
Sector minero en el Perú

Productividad, competitividad e innovación

Oswaldo Molina



Sector minero en el Perú
**Productividad,
competitividad
e innovación**

Oswaldo Molina*

* El autor agradece la magnífica labor de asistente de investigación de Gonzalo Torres.

Sector minero en el Perú
Productividad, competitividad e innovación

Primera edición: Septiembre 2019

(c) 2019, Cieplan

(c) 2019, Cieplan
Dag Hammarskjöld 3269, Vitacura
Santiago - Chile
Fono: (56-2) 2796 5660
Web: www.cieplan.org

EDICIÓN: Javiera Pérez M.

DISEÑO PORTADA E INTERIOR:

Enhorabuena Estudio

DIAGRAMACIÓN:

www.triangulo.co

ISBN: 978-956-204-089-1

Queda autorizada la reproducción parcial o total de esta obra, salvo para fines comerciales, con la condición de citar la fuente.

Presentación

Este artículo forma parte del Proyecto “**Mejoramiento de la Productividad Latinoamericana a Nivel Sectorial: Casos de Chile y Perú**”, apoyado por CAF-Banco de Desarrollo de América Latina y el Programa CIEPLAN-UTALCA.

¿Qué ha pasado con la productividad en la producción de Recursos Naturales?; esto puede impactar seriamente las Ventajas Comparativas Latinoamericanas perturbando el crecimiento. ¿Qué hacer para aumentar la productividad (para producir Recursos Naturales)? Las empresas tienen ahora que maximizar conjuntamente tres objetivos: económico (eficiencia), social (inclusión) y ambiental (sustentabilidad). El análisis de la Minería, Fruticultura y Acuicultura en Chile y Perú permite examinar los factores que afectan la evolución de la productividad de los Recursos Naturales (RRNN).

La productividad constituye un factor económico central por cuanto por una parte incide en la competitividad internacional de los países; por otra parte es el mecanismo fundamental para elevar los ingresos de las personas. En consecuencia la estrategia de CAF para el “Pacto por la Productividad” pone el foco en lo que ayuda a resolver simultáneamente los problemas eficiencia y equidad. Pero, América Latina mantiene pendiente el reto de aumentar su productividad como medio para alcanzar los niveles de desarrollo económico de los países industrializados.

Para analizar el comportamiento de la productividad de los RRNN en América Latina se considerarán dos países, Chile y Perú, y tres sectores productivos: minería, acuicultura y fruticultura. La minería chilena y peruana constituyen un distrito cuprífero que representa más del 40% de la producción mundial. Por otra parte, Chile y Perú son líderes en la industria frutícola a nivel mundial.

Perú destaca por sus exportaciones de uvas, paltas, mango, plátanos, arándanos, etc. En Chile resaltan las exportaciones de uva, cerezas, arándanos, manzanas, paltas, etc. Chile es el segundo exportador mundial de salmón.

Hay similitudes entre la minería y la acuicultura (salmón) en relación a su localización y concentración geográfica específica. Impulsar el clúster minero y el clúster acuícola son estrategias de desarrollo regional atractivas. Es una buena idea, pero requiere la elaboración de mecanismos de coordinación y gobernanza, así como la colaboración público/privada.

Todos los estudios privilegian el rol de la tecnología moderna y de la innovación para aumentar la productividad en la producción del RRNN; éste es un enfoque de oferta. En los casos frutícola y acuícola además se plantea explícitamente la preocupación por el consumo; i.e., la relevancia de la demanda. Para este efecto se propone una estrategia de “descomoditización” lo que generaría aumentos de productividad vía aumentos en la calidad e incrementos de precios.

Por último, hay coincidencia en todos los estudios respecto a la baja inversión en I&D (Investigación y Desarrollo) y el reducido número de capital humano especializado incorporado en el proceso productivo de los tres RRNN. Esto sin lugar a dudas afecta la innovación y en consecuencia la competitividad futura de los RRNN.

Versiones preliminares de los artículos fueron presentadas en dos Workshops Internacionales: **Minería, Acuicultura y Fruticultura: Claves para la Productividad**; uno realizado en CIEPLAN (Santiago, 24 de mayo de 2019) y el otro en la Universidad del Pacífico (Lima, 30 de mayo de 2019).

Las ideas y planteamientos contenidos en este artículo (y en todos los artículos de este Proyecto) son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, ni del Programa CIEPLAN/UTALCA, ni de la Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN).

Patricio Meller
Director del Proyecto

Oswaldo Molina

Profesor del Departamento de Economía de la Universidad del Pacífico e investigador del Centro de Investigación de dicha Universidad (CIUP). Tiene un PhD en Economía por la Universidad de Oxford, así como un MSc en Economía para el Desarrollo por la misma universidad. Actualmente también se desempeña como Director de la Maestría en Economía de la Universidad del Pacífico.

Resumen

El presente informe tiene como objetivo describir el contexto actual del sector minero en el Perú y analizar qué determina su competitividad e innovación. Para ello, primero se realiza una descripción general del sector: su contribución al PBI, sus respectivos mecanismos de transmisión y las principales empresas que lo caracterizan; así como su nivel de competitividad a nivel mundial. Segundo, se discute cómo la productividad, y políticas relacionadas al marco institucional y al manejo de conflictos sociales, determinan la competitividad que puede alcanzar la minería peruana. Tercero, se revisan las condiciones bajo las cuales algunas empresas locales han podido innovar. Finalmente, se detallan acciones asociativas y colaborativas en la forma de problemas comunes que deben abordarse de manera conjunta entre los distintos grupos de interés del sector minero; y la visión compartida que existe hacia futuro explicada en la “Visión de la Minería hacia el 2030”, documento producido y consensuado por distintos grupos de interés (Grupo Visión Minería 2030, 2019).

Descripción general del sector minero en el Perú

El sector minero en el Perú ha tenido una participación relativa en el PBI nacional de 9%, en promedio, entre los años 2005 y 2017. Un primer mecanismo de transmisión de esta contribución al PBI es la demanda por trabajadores: entre el 2014 y el 2017, alrededor de 4% del total del empleo en el país provino del sector minero. Segundo, el pago de impuestos como transferencias por canon minero o regalías contribuyen al presupuesto de los gobiernos regionales, y en consecuencia, a su capacidad de gasto.

En particular, se estima que entre el 2005 y el 2016, estas transferencias ascendieron, en promedio, a 0.9% del PBI nacional. Tercero, el sector minero constituye la principal fuente de

ingresos por exportaciones del país (entre el 54% y el 62% de las mismas, en la última década). Cuarto, la inversión en el sector de los últimos diez años ha sido notoriamente más alta que la de décadas pasadas, habiéndose alcanzado un pico en el 2013. Específicamente, al 2017, la cartera de proyectos de inversión está compuesta por 49 proyectos y una inversión proyectada de US\$ 58,507 millones.

Entre los más relevantes se encuentran las ampliaciones de Toromocho y Marcona, Quecher Main, Mina Justa y San Rafael, cuyas fechas de inicio de ejecución están proyectadas entre el 2019 y el 2022, y cuya inversión conjunta asciende a US\$ 12,000 millones. Finalmente, existen algunos proyectos paralizados por conflictos sociales como Conga, Tía María y Río Blanco, cuya inversión proyectada en conjunto es de US\$ 8,700 millones.

Por otro lado, la estructura del sector minero se descompone en pequeña, mediana y gran minería según la escala de producción. Primero, la pequeña minería está compuesta primordialmente por la minería artesanal, cuya producción no excede las 150 toneladas producidas al día. Segundo, mediana minería incluye tanto empresas internacionales como locales y tiene una producción que oscila entre 150 y 5,000 toneladas producidas por día. Tercero, la gran minería está conformada por compañías privadas extranjeras cuya producción excede las 5,000 toneladas producidas por día. Finalmente, entre las empresas mineras con un mayor aporte a la inversión en el 2017, y con altas cuotas de mercado, se encuentran: Southern Perú Copper, Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., Compañía Minera Antamina S.A., Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Compañía Minera Antapaccay S.A., Minera Las Bambas, Hudbay Perú S.A.C. y Minera Chinalco Perú S.A.

En cuanto a la competitividad del sector minero en el Perú, se destaca el hecho que el país se encuentra entre los principales productores de metales tanto en Latinoamérica como en el mundo. Específicamente, el Perú es el segundo mayor productor a nivel mundial de plata, cobre y zinc: 17%, 12% y 11% de la producción mundial, respectivamente. Además, según la Encuesta Anual a Empresas Mineras desarrollada por el Fraser Institute, el Perú ocupa el cuarto lugar en el ranking de competitividad minera;

solo por debajo de Australia, Canadá y Estados Unidos (BBVA Research, 2017).

Determinantes de la competitividad

La competitividad de un sector se refiere a la capacidad del mismo de competir eficientemente dadas sus características intrínsecas frente a otros sectores y otros productores, sean estos locales o internacionales (Tello, 2010). En particular, para el Perú, esta se encuentra determinada por la productividad del sector, y por las políticas relacionadas al marco institucional y el manejo de conflictos sociales.

En lo que respecta a la productividad del sector minero peruano, se presentan estimaciones realizadas tanto con datos micro como con datos macro. La realidad es que existen muchas limitaciones de información para trabajar con datos a nivel micro debido a, entre otros factores, el alto porcentaje de informalidad que caracteriza a la industria. A este primer nivel, para medir la productividad del sector minero peruano, se suele utilizar la productividad laboral, en vez de la productividad total de factores. Esto se debe a que el sector minero es altamente dependiente del sector externo, lo cual subestimaría su productividad si se toma en cuenta a la productividad total de factores (Céspedes et al, 2016). Teniendo esto en cuenta, se ha demostrado que históricamente el sector minero es uno de los más laboralmente productivos de la economía peruana (ibíd.).

Por otro lado, utilizando datos macro, se tiene que la productividad laboral del sector, en el 2017, alcanzó su pico más alto desde el 2005. Este crecimiento de la productividad se atribuye al aumento en la producción impulsado por proyectos como Cerro Verde, Antamina, Las Bambas, Toromocho y Constancia; aunque, podría atenuarse en los próximos años debido a que estos proyectos ya casi han alcanzado el total de su capacidad instalada (BBVA Research, 2017).

En relación con lo que podría ocurrir con la productividad hacia un futuro, expertos del sector señalan que hay dos posibles tendencias opuestas: (i) una reducción de la productividad por un descenso en la ley de los minerales en el Perú, (ii) un incremento

de la misma por una mayor especialización tecnológica. En cuanto a lo primero, se estima que, por ejemplo, ocurrirá una reducción del 19% de la ley del cobre en las minas peruanas en el 2025 (respecto del 2012) (McKinsey & Company, 2013). Por otro lado, expertos señalan que la tendencia de la minería en el Perú hacia futuro es de una mayor especialización tecnológica que permitirá extraer minerales en condiciones, hoy en día, inaccesibles (e.g. minas subterráneas de mucha profundidad). En este caso, la productividad laboral incrementaría por una disminución en la fuerza laboral empleada en la producción.

En lo que respecta a las políticas relacionadas al marco institucional y al manejo de conflictos sociales, tanto el Estado como las empresas locales son responsables de diseñarlas e implementarlas. Primero, el Estado se encarga de fijar el marco institucional: determina qué procesos administrativos y regulatorios deben seguir las empresas mineras. En relación a ello, la alta sobre-regulación resultado del incremento de normas asociadas a la minería en los últimos años (de 24 en el 2005 a 242 en el 2015) y la falta de una línea de autoridad clara actúan en detrimento de la competitividad del sector minero peruano.

Segundo, debido a la alta incidencia de conflictos sociales relacionados a la minería (i.e. 65.1% del total de conflictos en el país), tanto el Estado como las empresas han venido implementado políticas para alcanzar una mejor relación con las comunidades afectadas por las operaciones mineras. Por ejemplo, el Estado ha aprobado recientemente el Fondo de Adelanto Social, para financiar iniciativas sociales que favorezcan el desarrollo de las comunidades; y más de la mitad de las empresas mineras han realizado encuestas periódicas a las comunidades, han participado en mesas de diálogo y han realizado evaluaciones de impacto social (Berenton et al, 2018). A pesar de ello, la incidencia de conflictos sociales mantiene una tendencia creciente en el tiempo y constituye el mayor reto a enfrentar en el sector: 98% de los gerentes y ejecutivos de empresas mineras consideran que lograr acuerdos con las comunidades locales es el principal desafío de la industria (BBVA Research, 2017).

Condiciones para la innovación

El sector minero, tanto en el Perú como en otros países en desarrollo, cada vez es más proclive a la innovación. Esto se debe a que la creciente demanda por productos diferenciados y la mayor especificidad local en la producción han contribuido al surgimiento de encadenamientos productivos. Sin embargo, las posibilidades para innovar de las empresas locales aún dependen de condiciones como la gobernanza de la cadena de valor, las propias capacidades individuales de dichas empresas, el marco institucional, y vínculos con centros de innovación y universidades.

La gobernanza de la cadena de valor de la minería en el Perú presenta una estructura captiva, puesto que grandes empresas multinacionales determinan si es que las empresas locales pueden innovar y de qué forma. En concreto, los proveedores que han sido capaces de innovar lo han hecho para atender necesidades puntuales de las grandes empresas multinacionales, aunque siguiendo estrategias distintas: firmas como Tumi, Resemin y Exsa aprovecharon posicionarse en nichos de mercado relacionados a la especificidad local de la producción; mientras que, otras como Ferreyros, Bisa y Fima tomaron ventaja de su proximidad a proyectos mineros para ofrecer servicios especializados de alta calidad a precios competitivos (Molina, 2018).

Por otro lado, además de las estrategias puntuales que siguieron, las empresas locales que fueron capaces de innovar tenían lo siguiente en común: una amplia experiencia en el mercado y un alto grado de esfuerzos internos para favorecer la innovación. En concreto, las empresas que innovaron comenzaron como proveedores de productos estandarizados y servicios, y tuvieron que pasar mucho tiempo en el mercado hasta adquirir una oportunidad para poder innovar. Asimismo, ellas realizaron esfuerzos internos como reestructuraciones organizacionales, o inversión en tecnologías de la información y en capital humano, para poder mejorar su capacidad de innovar.

A su vez, el marco institucional del Perú no ha sido muy favorable para la innovación, por lo que hay un amplio espacio para la mejoría en este aspecto. En concreto, se ha caracterizado por no proveer incentivos fiscales para inversiones en I&D; por mostrar

pocas conexiones entre institutos de educación superior, centros de investigación y empresas mineras; y por tener mecanismos de coordinación limitados entre todos los actores relevantes del sector minero.

Finalmente, no existen muchos vínculos entre el sector privado de la minería con centros de innovación académicos o universidades, y los pocos que hay son aún muy recientes. Por ejemplo, existen institutos educativos como CETEMIN y TECSUP ofrecen carreras técnicas en áreas de minería o seguridad y medio ambiente innovación; y universidades como la UTEC, que cuenta con una gama de programas dirigidos especialmente a futuros profesionales del sector minero. Sin embargo, aún es muy pronto para determinar si estas instituciones son capaces de cerrar la brecha de falta de investigación específica a las necesidades locales y de falta de capital humano (Molina, 2018).

Acciones asociativas y colaborativas

Por último, existen problemas comunes a toda la industria minera que deberían abordarse de forma colaborativa entre los distintos grupos de interés, como por ejemplo, el uso óptimo del agua. Sin embargo, la coordinación entre los actores involucrados y la falta de apoyo gubernamental a nivel regional y local dificultan la concreción de soluciones conjuntas. Además, como pudimos constatar a través de entrevistas realizadas para este estudio a expertos de la industria, muchas veces se requiere de la intervención de actores dentro del estado que están fuera del ámbito de competencias del Ministerio de Energía y Minas – ente rector de la minería – y la articulación entre organismos del estado es bastante débil. En particular, gobiernos regionales, quienes por proximidad al área de intervención de los proyectos mineros podrían tener un mayor grado de involucramiento, no le atribuyen, por lo general, mucha importancia en sus planes de desarrollo.

El Grupo Visión Minería 2030 - constituido por líderes del Estado, la Sociedad Civil, la Empresa Privada y la Academia – construyó un documento que delinea una agenda de trabajo para la industria minera peruana hacia el 2030. En particular, rescatan como objetivos:

(i) mejorar la gestión institucional del Estado en cuanto a recursos del canon, planes de desarrollo, entre otros; (ii) contribuir con la gestión integrada de recursos hídricos, en orden con los más altos estándares ambientales; (iii) mejorar la calidad del proceso productivo y la cadena de valor de la actividad minera; (iv) contar con una normativa que promueva la exploración minera manteniendo altos estándares sociales y ambientales; (v) mitigar impactos en la afectación de derechos humanos y el ambiente; (vi) fomentar entornos normativos favorables en el sector; (vii) asegurar espacios público-privados que permitan la colaboración y puedan impulsar el desarrollo productivo de la región y del territorio.

Para ello, plantean como acciones, cada una de las cuales corresponde a un objetivo, las siguientes: (i) fortalecer las capacidades de gobiernos regionales y locales, (ii) difundir y adoptar prácticas nacionales e internacionales de gestión hídrica; (iii) impulsar la I&D en el sector; (iv) impulsar un marco legal moderno; (v) fortalecer el proceso de implementación del plan para la erradicación de la minería ilegal; (vi) promover clústeres, eslabonamientos y diversificación productiva; (vii) diseñar y ejecutar un plan piloto para espacios de articulación permanentes.

Índice

16	Descripción general del sector
16	/ Relevancia y caracterización del sector minero peruano
32	/ Competitividad de la minería peruana a nivel mundial
38	Determinantes de la competitividad
38	/ Productividad
47	/ Políticas
57	Condiciones para la innovación
58	/ Gobernanza de la cadena de valor del sector minero peruano
63	/ Capacidades de los proveedores locales
64	/ Marco institucional
65	/ Centros de prueba para el desarrollo de innovaciones relevantes para la minería
66	Acciones asociativas y colaborativas
66	/ Problemas comunes a nivel de las compañías mineras que podrían abordarse de manera colaborativa
68	/ Una visión compartida por todos los agentes asociados a la minería sobre el futuro del sector y/o una hoja de ruta para lograrlo
70	Conclusiones
71	Referencias
77	Anexos

Índice Figuras y Tablas

FIGURAS

- 20 **Figura 1.** Evolución de las exportaciones mineras (Var. %)
- 21 **Figura 2.** Precio internacional de los metales, 2005 – 2017
- 23 **Figura 3.** Inversiones totales en la minería, 2008-2017 (millones de US\$)
- 24 **Figura 4.** Evolución de la inversión minera, 1998-2017 (millones de US\$)
- 25 **Figura 5.** Inversiones ejecutadas por rubro, 2016-2017 (var. %)
- 28 **Figura 6.** Proyección estimada de inversiones (millones de US\$)
- 29 **Figura 7.** Cartera de proyectos en construcción a iniciarse entre 2019 y 2022
- 34 **Figura 8.** Determinantes de la competitividad en el sector minero
- 40 **Figura 9.** Productividad laboral entre sectores económicos del Perú (2002-2011)
- 41 **Figura 10.** Productividad laboral del sector minero en el Perú, 2006-2017
- 44 **Figura 11.** Productividad laboral de Latinoamérica frente a Estados Unidos
- 48 **Figura 12.** Normas asociadas a la minería (2005-2015)
- 50 **Figura 13.** Incidencia de conflictos sociales (Enero 2005 – Septiembre 2016)
- 54 **Figura 14.** Tipos de conflictos mineros según las distintas etapas de un proyecto
- 67 **Figura 15.** Articulación y coordinación del sector minero con otros sectores

TABLAS

- 17 **Tabla 1.** PBI y PBI minero, 2005-2017 (soles al 2007)
- 18 **Tabla 2.** Empleo generado por la industria minera
- 19 **Tabla 3.** Transferencias por canon y regalías mineras (miles de soles)
- 27 **Tabla 4.** Inversión según etapa del proyecto, 2018
- 30 **Tabla 5.** Principales proyectos mineros paralizados
- 30 **Tabla 6.** Estructura del sector minero según escala de operaciones
- 32 **Tabla 7.** Inversión en minería según empresa (miles de US\$)
- 33 **Tabla 8.** Ubicación del Perú en el ranking mundial de producción minera, 2016-2017
- 35 **Tabla 9.** Índice de potencial geológico
- 36 **Tabla 10.** Índice de percepción de políticas
- 37 **Tabla 11.** Índice de competitividad minera (ICM)
- 59 **Tabla 12.** Actores relevantes para entender la innovación en el sector minero peruano
- 69 **Tabla 13.** Agenda Grupo Visión Minería 2030

Descripción general del sector

Relevancia y caracterización del sector minero peruano

Contribución al PBI nacional y canales de transmisión

La relevancia del sector minero para la economía peruana se manifiesta en su contribución al PBI, la cual ha sido en promedio de 9% entre los años 2005 y 2017 (ver Tabla 1). Si bien esta contribución disminuyó entre el 2010 y 2015 – principalmente debido a una caída en el precio internacional de los metales –, en los últimos dos años se ha recuperado alcanzando cifras de 10%. Esta recuperación se puede observar con las tasas de crecimiento del PBI minero en el 2015 y el 2016, las cuales fueron de 16% y 21% respectivamente.

Tabla 1. PBI y PBI minero, 2005-2017 (soles al 2007)

Año	PBI minero S/. Millones	PBI S/. Millones	%PBI minero	Crecimiento PBI minero	Crecimiento PBI
2005	31,757	273,971	12%	-	-
2006	32,050	294,598	11%	1%	8%
2007	33,254	319,693	10%	4%	9%
2008	35,632	348,923	10%	7%	9%
2009	34,878	352,584	10%	-2%	1%
2010	33,929	382,380	9%	-3%	8%
2011	33,210	407,052	8%	-2%	6%
2012	34,044	431,273	8%	3%	6%
2013	35,494	456,449	8%	4%	6%
2014	34,702	467,433	7%	-2%	2%
2015	40,156	482,890	8%	16%	3%
2016	48,662	502,341	10%	21%	4%
2017	50,708	514,927	10%	4%	3%

Fuente: BCRP (2018a)

Dada esta premisa, una pregunta razonable es ¿a través de qué medios contribuye la producción del sector minero al crecimiento de la economía en su conjunto? Es decir, ¿cuáles son los principales mecanismos de transmisión de la minería a la economía peruana? Estos son los siguientes: la demanda por trabajadores o generación de empleo, el pago de impuestos (e.g. transferencias por canon minero y transferencias por regalías mineras), las exportaciones, la inversión (Macroconsult, 2012).

Demanda por trabajadores

Entre los años 2014 y 2017, alrededor de 4% del total del empleo en el país provino del sector minero (ver Tabla 2). Como señala Macroconsult (2012), la demanda por trabajadores es un mecanismo de transmisión a la economía (i.e. contribuye a su crecimiento), puesto que los ingresos de dichos empleados son destinados, en parte, a la compra de bienes y servicios nacionales.

Tabla 2. Empleo generado por la industria minera

Año	Trabajadores empleados en el sector minero	Trabajadores empleados a nivel nacional	Porcentaje
2014	194,993	15,796,800	0.48%
2015	183,952	15,919,200	0.51%
2016	171,981	16,197,100	0.50%
2017	189,962	16,511,000	0.59%

Fuente: MINEM (2018a)

Sin embargo, a partir de la Tabla 1 y la Tabla 2, se puede deducir que la minería es intensiva en capital, puesto que su contribución al PBI es mayor que la participación relativa del empleo minero respecto del el total del país. Por ejemplo, en el 2017 el 10% del PBI del país fue generado por la minería; mientras que esta solo empleó al 3,8% del total de la fuerza laboral en el país.

Lo que revela este análisis es que el sector minero es más de dos veces más productivo en términos laborales que el promedio en el país, por lo que la contribución del sector al PBI proviene esencialmente del capital y no del trabajo¹.

¹ Detrás de esta intuición está el siguiente cálculo:
$$\frac{\frac{\text{PBI}_{\text{minero}}(2017)}{\text{Trabajadores en el sector minero}(2017)}}{\frac{\text{PBI}_{\text{total}}(2017)}{\text{Trabajadores a nivel nacional}(2017)}}$$
 Nótese se obtiene un valor de 2.58; es (2017) decir, la productividad laboral del sector minero es más de dos veces mayor a la productividad laboral promedio del país.

Pago de impuestos

Un mecanismo de transmisión estrechamente vinculado con el capital es el del pago de impuestos como el canon minero o transferencias por regalías. Estos pagos contribuyen enormemente al presupuesto de los gobiernos regionales del país: entre los años 2005 y 2016, el total de transferencias realizadas (i.e. por canon minero y por regalías mineras) constituyeron, en promedio, el 0.9% del PBI nacional (ver Tabla 3). Así, solo de ingresos provenientes del sector minero, los gobiernos regionales tienen una enorme capacidad de gasto que si fuese ejecutado eficientemente contribuiría al desarrollo de las regiones.

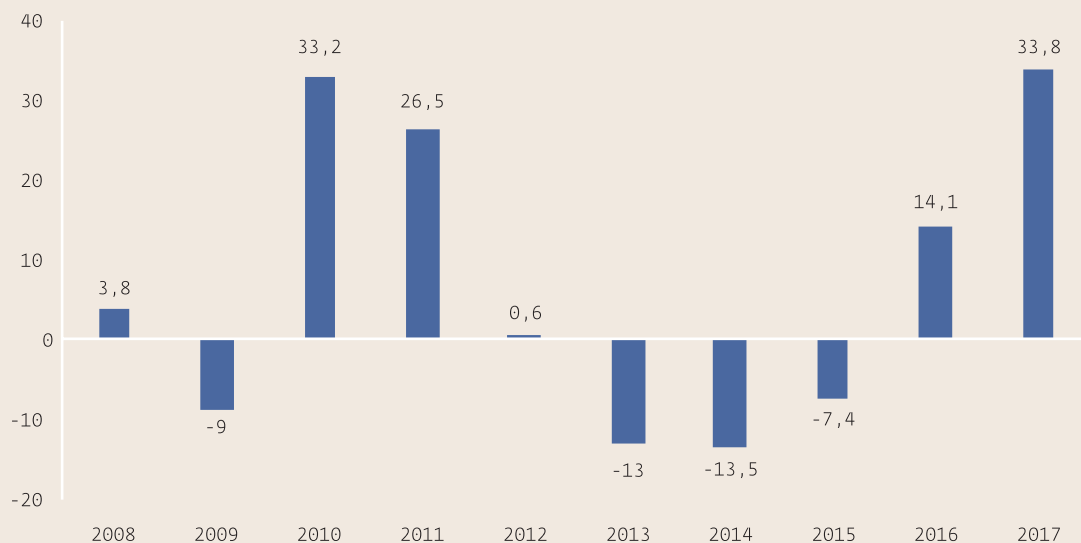
Tabla 3. Transferencias por canon y regalías mineras (miles de soles)

Año	Transferencias por canon minero	Transferencias por regalías mineras	Transferencias totales	Transferencias como % del PBI
2005	888	200	1,088	0.4%
2006	1,746	367	2,113	0.7%
2007	5,157	479	5,636	1.6%
2008	4,436	474	4,910	1.4%
2009	3,434	308	3,743	1.0%
2010	3,090	567	3,657	0.9%
2011	4,157	821	4,978	1.2%
2012	5,124	497	5,621	1.2%
2013	3,817	479	4,296	0.9%
2014	2,979	438	3,417	0.7%
2015	2,260	527	2,787	0.6%
2016	1,497	788	2,285	0.4%

Exportaciones mineras

Por otro lado, el sector minero constituye la principal fuente de ingresos por exportaciones para el país; entre el 54% y el 62% de las exportaciones del país en la última década provienen de la minería (MINEM, 2018a). Por ejemplo, para el 2017, del total de las exportaciones nacionales (US\$ 44,918 millones), el 60.6% (US\$ 27,159 millones) correspondieron a productos mineros metálicos (ver Anexo 1). Sin embargo, cabe resaltar que el valor de las exportaciones mineras peruanas es altamente susceptible a la cotización internacional de los metales. Por ello, como se puede observar en la Figura 1, los ingresos provenientes de las exportaciones mineras son altamente volátiles en el tiempo.

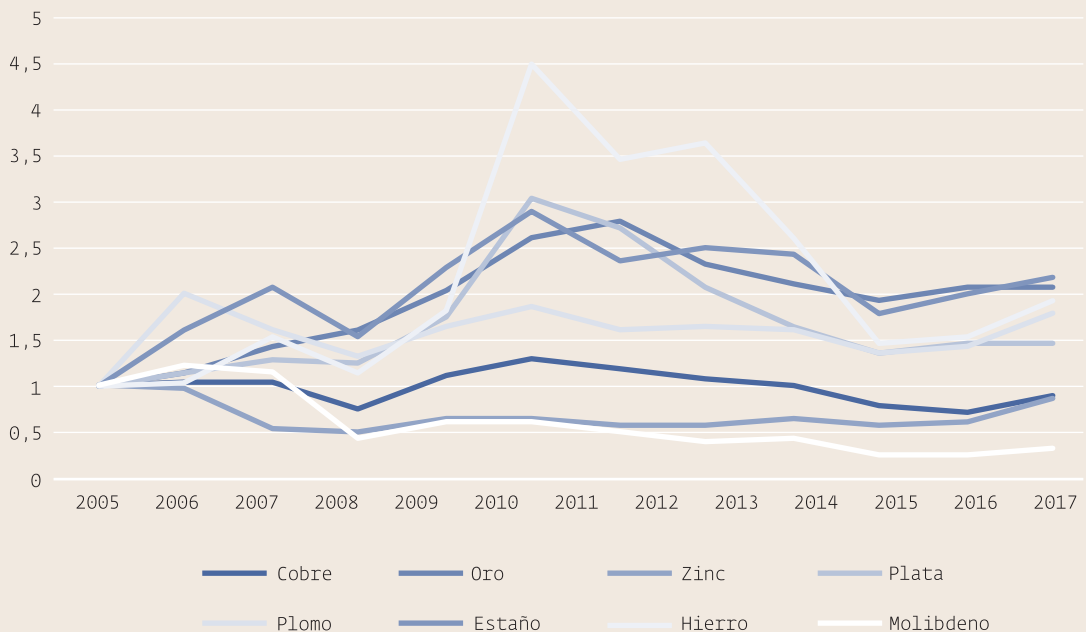
Figura 1. Evolución de las exportaciones mineras (Var. %)



La alta volatilidad del valor de las exportaciones guarda estrecha relación con el comportamiento de los precios internacionales (ver Figura 2). Así, el 2009, año de mayor impacto de la crisis financiera; y el periodo entre el 2013 y el 2015, años posteriores al decrecimiento general de los precios ocurrido entre el 2012 y el 2014; mostraron tasas de crecimiento negativas para el valor de las exportaciones mineras. Alternativamente, los últimos dos años muestran una recuperación del ingreso proveniente de las exportaciones, lo cual va de la mano con la subida del precio internacional de los metales hasta el 2017².

2 Cabe resaltar que se esperan cifras no tan favorables para el cierre de este año, dado que los precios del cobre, oro, plata y otros metales han mostrado una tendencia decreciente durante el 2018.

Figura 2. Precio internacional de los metales, 2005 – 2017
Línea de base = 2005



Complementariamente a la cotización internacional del precio de los metales, el valor de las exportaciones mineras del Perú está sujeto al desempeño de sus principales demandantes. Por lo mismo, una alta diversificación de los destinos de exportación contribuye favorablemente a la estabilidad de las exportaciones mineras. Así, salvo por el caso del cobre cuyo principal demandante es por lejos China, el resto de los metales se exportan con proporciones similares a distintos países (ver Anexo 2). En lo que corresponde al agregado de exportaciones independientemente del metal, China constituye el 36% de la demanda internacional; seguido por Estados Unidos y Suiza cada uno con una participación individual del 9%; y en último término por India, Corea del Sur, Japón, Canadá y Brasil que en su conjunto constituyen el 25% de dicha demanda (MINEM, 2018b).

Inversión

La inversión en proyectos mineros constituye un mecanismo de transmisión a la economía debido a que tanto el valor agregado de la actividad como la producción incrementan al destinar mayores recursos en tecnología o mejora de procesos (Macroconsult, 2012). Asimismo, en agregado mantener una cartera de proyectos dinámica (i.e. con un flujo constante de nuevas operaciones) mantiene el nivel de producción y la contribución del sector minero al PBI estables en el tiempo.

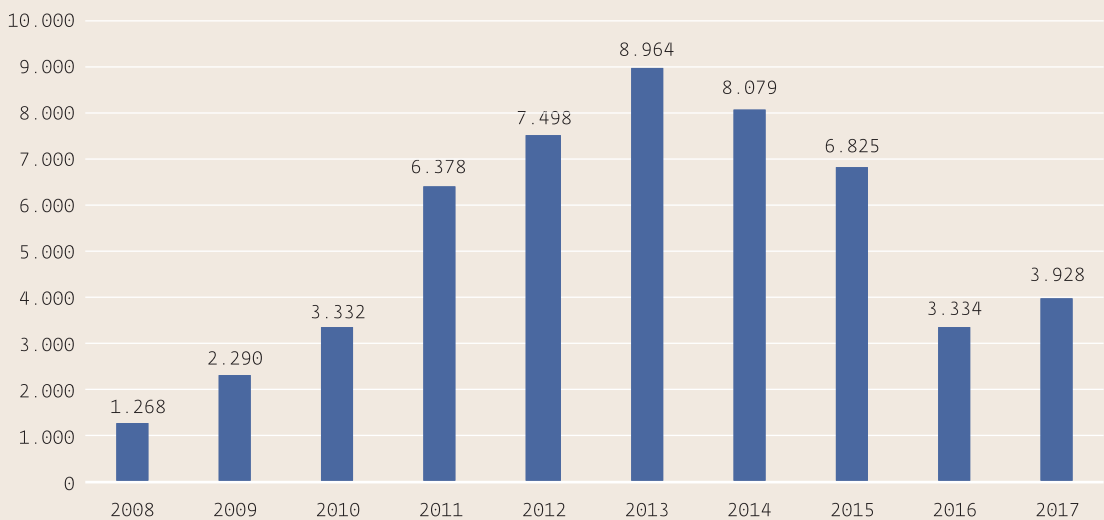
A continuación, se presenta un breve repaso de la inversión en el sector minero del Perú. Este está comprendido por un resumen cronológico de la inversión durante los últimos años, la inversión actual (i.e. la cartera de proyectos vigente) y las proyecciones a futuro, y la inversión que no pudo concretarse – principalmente por conflictos sociales.

Cronología de la inversión en el sector minero durante los últimos años

La cronología de la inversión en el sector minero durante los últimos años se puede dividir en tres etapas. La primera de ellas está comprendida entre el 2008 y el 2013, y fue constituida por proyectos mineros como Las Bambas (Apurímac), Ampliación Cerro Verde (Arequipa), Antapaccay (Cusco), Toromocho (Junín) y Constanza (Cusco), entre otras; cuyas inversiones ascendieron

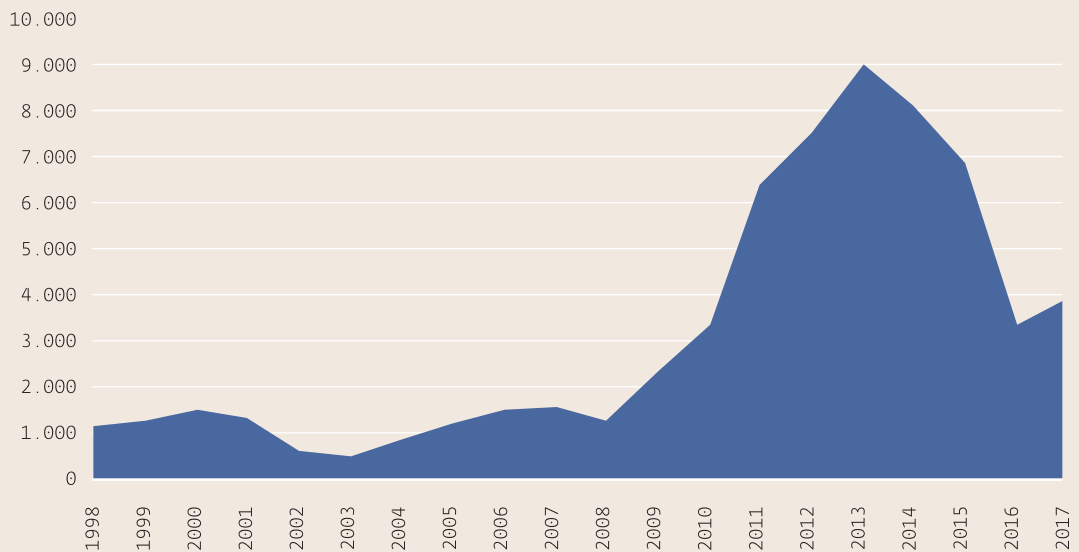
a un total de US\$ 29,629 millones (MINEM, 2018a). La segunda etapa corresponde al lapso de tiempo entre los años 2014 y 2016, en donde se realizaron ampliaciones de los proyectos mineros ya mencionados y se alcanzó una inversión agregada de US\$ 18,237 millones (ibíd.) Finalmente, la tercera etapa inició en el 2017, año en el cual las inversiones ascendieron a US\$ 3,928 millones, lo cual se espera que sea el primer escalón de un nuevo ciclo de crecimiento (ibíd.) La descomposición anual de estas etapas se puede observar en la Figura 3.

Figura 3. Inversiones totales en la minería, 2008-2017 (millones de US\$)



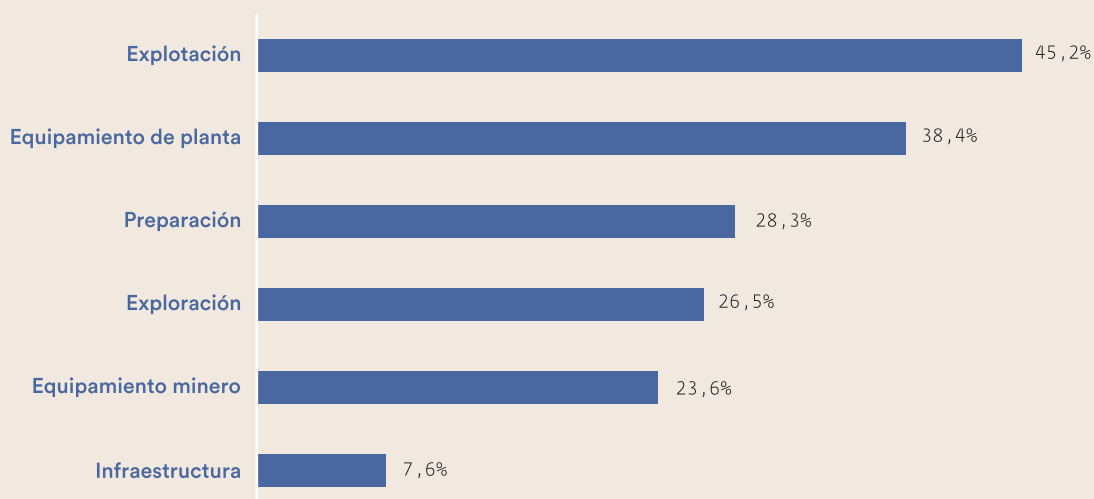
Más aún, como se puede observar en la Figura 4, los últimos 10 años constituyen una década de alta inversión en el sector minero con respecto a décadas anteriores. Si se observa la distribución de la inversión minera desde 1998 hasta fines de 2017, se evidencia una clara concentración de la misma en los últimos diez años.

Figura 4. Evolución de la inversión minera, 1998-2017 (millones de US\$)



Finalmente, la inversión se puede desagregar en los siguientes rubros: explotación, equipamiento de planta, preparación, exploración e infraestructura. Como se puede observar, en la Figura 5, estos rubros de inversión registraron tasas de crecimiento positivas en el 2017. Entre ellos, destaca el rubro de infraestructura, el cual se incrementó en 45.2% con respecto al 2016. Específicamente, las inversiones de Southern Perú, que opera principalmente en Tacna, y Shougang, que opera en Ica - ambas mineras que se encuentran en el top 3 de mayores compañías inversoras del 2017 - fueron las que impulsaron el crecimiento en este rubro (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2018).

Figura 5. Inversiones ejecutadas por rubro, 2016-2017 (var. %)



La cartera de proyectos mineros en construcción incluye a aquellos que cumplan con dos condiciones. En primer lugar, estos se deben encontrar en las siguientes etapas: nuevas construcciones (greenfield), ampliaciones (brownfields) y reaprovechamiento de relaves (greenfield) (MINEM, 2018b). Segundo, deben cumplir con los siguientes tres requerimientos: que la inversión de cada proyecto sea al menos US\$ 70 millones, que la operación sea puesta en marcha en un plazo no mayor a 10 años y que los estudios de pre-factibilidad se encuentren desarrollados (ibíd). Así, al 2017, el portafolio de proyectos de inversión minera fue compuesto por 49 proyectos y una inversión proyectada de US\$ 58,507 millones, la cual se ejecutaría en los próximos 10 años (ver anexo 3).

Por otro lado, para mantener dinámica a esta cartera de proyectos (i.e. que se vayan incorporando nuevos prospectos de inversión al listado), se deben encontrar nuevos recursos aprovechables y realizar estudios de factibilidad que sustenten la rentabilidad de las inversiones. En esta línea, el ex ministro de Energía y Minas, Gonzalo Tamayo, comentó lo siguiente sobre la importancia de priorizar la exploración para estabilizar la inversión en el tiempo: “(...) lo que interesa es que haya un proceso continuo de exploración para encontrar nuevos yacimientos. Toma mucho tiempo desarrollar proyectos que tengan potencial, ya que pueden surgir problemas de infraestructura, o por temas sociales o ambientales.” (“Los proyectos mineros que impulsarían la economía”, 2018).

Con respecto a la composición de esta cartera de proyectos, esta se puede desagregar según la etapa en la que se encuentren (ver Tabla 4), o según el producto principal a extraer (ver Anexo 4). En cuanto a lo primero, la mayoría de proyectos se encuentran haciendo estudios de pre-factibilidad y factibilidad con una inversión conjunta de US\$ 44,326. Luego, nueve proyectos se encuentran en una etapa de ingeniería de detalle con una inversión de US\$ 11,518 millones.

Finalmente, hay tres proyectos que se encuentran en una etapa de construcción: Ampliación Toquepala, con una inversión de US\$ 1,255 millones; Ampliación Shahuindo Fase II, con una inversión de US\$ 109 millones; y Ampliación Marcona, con una inversión de US\$ 1,300 millones (MINEM, 2018b).

Tabla 4. Inversión según etapa del proyecto, 2018

Etapa	Cantidad de proyectos	US\$ MM
Pre-factibilidad	19	27,204
Factibilidad	18	17,122
Ing. Detalle	9	11,518
Construcción	3	2,664
Total	49	58,508

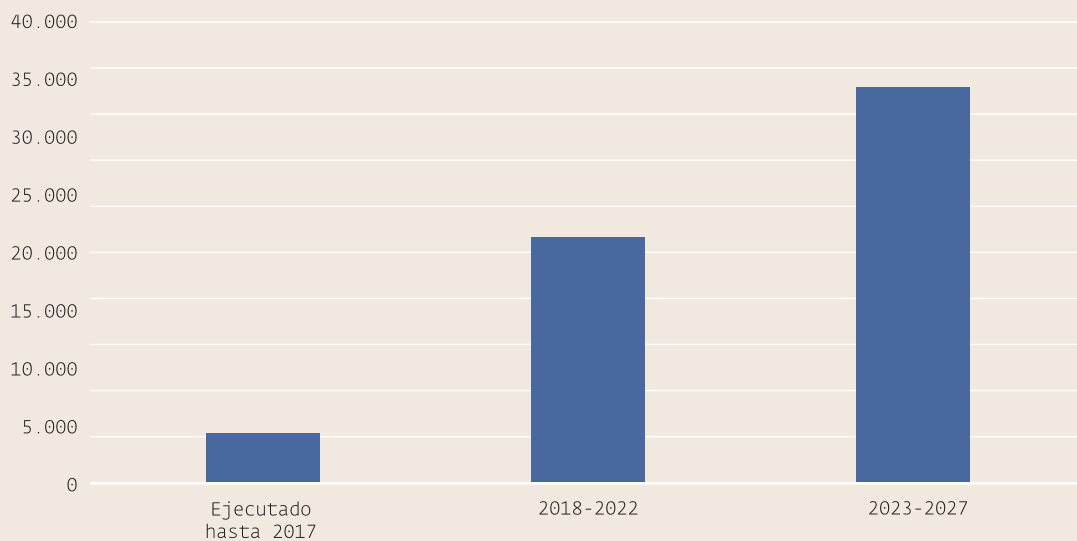
Fuentes: MINEM (2018a)

Alternativamente, según una descomposición por rubro de principales productos a extraer, se resalta la importancia del cobre en la cartera de inversión: “26 proyectos de dicho metal cuya suma de montos globales de inversión asciende a US\$ 40,155 millones, representa el 68.6% del total de la cartera” (MINEM, 2018b). Dentro de ese grupo, destacan los proyectos cupríferos de Quellaveco, cuya inversión asciende a US\$ 4,882 millones, y La Granja, cuya inversión asciende a US\$ 5,000 millones.

Proyecciones de inversiones

En lo que corresponde a la inversión proyectada para los próximos años, de acuerdo con estimaciones del MINEM, las inversiones por ejecutarse entre el 2018 y el 2027 ascienden a una inversión total de US\$ 55,000 millones (ver Figura 6). Dentro de ellos, de acuerdo con Luis Marchese, actual presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), destacan Quellaveco, Mina Justa, Corani, Pampa del Pongo y la ampliación de Toromocho. (“Cuatro proyectos mineros en el Perú”, 2015).

Figura 6. Proyección estimada de inversiones (millones de US\$)

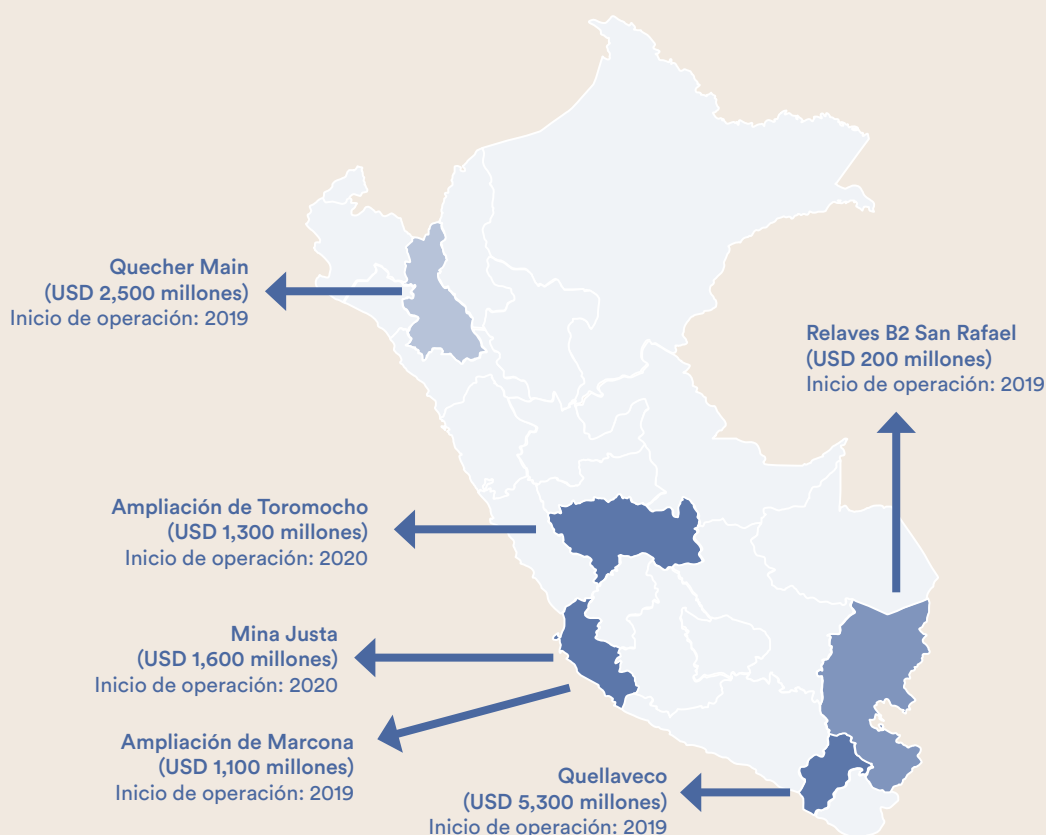


Fuente: MINEM (2018b)

Actualmente, existe una cartera de inversión de USD 12 mil millones en nuevos proyectos mineros que iniciarán entre el 2019 y el 2022 (ver Figura 7), que corresponden al impulso de proyectos de minería en el país, a pesar de los obstáculos ya mencionados. Los proyectos en construcción

respaldan una diversificación en términos de metales extraídos (cobre, oro, y estaño) y concentran esfuerzos en (i) ampliar operaciones ya existentes (caso de Toromocho en Junín y Marcona en Ica), (ii) desarrollar nuevas plantas de operación (Quecher Main, Mina Justa), y (iii) trabajar en los desechos del proceso minero (San Rafael).

Figura 7. Cartera de proyectos en construcción a iniciarse entre 2019 y 2022



Fuente: BBVA (2019)

Inversión no concretada por paralizaciones en los proyectos

En último término, así como en los últimos años se iniciaron proyectos mineros que impulsaron el crecimiento del sector, también se dejaron de lado algunos otros mayoritariamente debido a conflictos sociales. Específicamente, los proyectos de Conga (Cajamarca), Tía María (Arequipa) y Río Blanco (Piura) se encuentran hasta la fecha paralizados, y constituyen una inversión proyectada de 8,700 millones de dólares en total (ver Tabla 5).

Tabla 5. Principales proyectos mineros paralizados

Principales proyectos paralizados	Minerales extraídos	Inversión proyectada (US\$ M)
Conga	Cobre y oro	4,800
Tía María	Cobre	1,400
Río Blanco	Cobre	2,500

Fuente: MINEM (2018a)

Caracterización del sector

Estructura según escala de operaciones

De acuerdo con Casas (2017), la estructura del sector minero en el Perú se puede descomponer en tres niveles de producción: la pequeña minería, la mediana minería y la gran minería (ver Tabla 6).

Tabla 6. Estructura del sector minero según escala de operaciones

Tamaño de la empresa	Rango de producción
Pequeña minería	Menos de 150 tpd ^{1/}
Mediana minería	De 150 tpd a 5,000 tpd
Gran minería	Más de 5,000 tpd

1/ Tpd: toneladas por día
Fuente: Casas (2017)

En primer lugar, la pequeña minería está compuesta por la minería artesanal, cuya producción no supera las 150 toneladas producidas por día (ibíd.) Esta se encuentra regulada por la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, bajo la supervisión de los Gobiernos Regionales (Peralta, 2012).

Segundo, la mediana minería incluye tanto empresas internacionales como empresas mineras locales (ibíd.) Las últimas iniciaron sus operaciones como empresas familiares, las cuales luego lograron establecer alianzas con empresas extranjeras para solventar sus costos de exploración y la construcción de sus operaciones (Perú Top Publications, 2013).

Finalmente, la gran minería está conformada por compañías privadas extranjeras. Estas se caracterizan por mantener prácticas de gestión ambiental y de seguridad, y por la utilización de métodos innovadores y tecnologías avanzadas (Perú Top Publications, 2013).

Principales empresas de la gran minería

La Tabla 7 muestra el desagregado de las empresas mineras con mayores aportes a la inversión total acumulada en el 2017. Entre ellas, destaca Southern Perú Copper Corporation, la cual dada la ampliación del proyecto Toquepala en Tacna, se posiciona como la empresa que más contribuyó a la inversión acumulada en el 2017.

Tabla 7. Inversión en minería según empresa (miles de US\$)

	Producto principal	Inversión		% Producción del producto principal ¹	
		2016	2017	2016	2017
Compañías mineras					
Southern Perú Copper	Cobre	581,692	672,814	13%	13%
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Cobre	154,876	302,612	22%	21%
Compañía Minera Antamina S.A.	Zinc	247,866	214,036	19%	19%
Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.	Plata	176,191	205,412	41%	42%
Compañía Minera Antapaccay S.A.	Cobre	542,458	198,291	9%	9%
Minera Las Bambas	Cobre	299,434	157,992	14%	19%
Hudbay Perú S.A.C.	Cobre	135,820	157,537	6%	5%
Minera Chinalco Perú S.A.	Plata	146,076	127,187	7%	8%

1/ Esto se refiere a la participación relativa de cada empresa en la producción total de su producto principal.

Fuente: MINEM (2018a)

Competitividad de la minería peruana a nivel mundial

Posicionamiento en el ranking de producción mundial

El Perú es uno de los principales países productores de metales tanto en Latinoamérica como en el mundo. Específicamente, sus productos con mayor ventaja comparativa son la plata, el cobre y el zinc, para los cuales el país se posiciona como el segundo mayor productor a nivel mundial (ver Tabla 8). Más aún, en lo que se refiere la producción de plata, cobre y zinc en el Perú representa el 17%, 12% y 11% de la producción mundial respectivamente (ver Anexo 5).

Tabla 8. Ubicación del Perú en el ranking mundial de producción minera, 2016-2017

Principales	2016		2017	
	Latinoamérica	Mundo	Latinoamérica	Mundo
Metales				
Plata	2	2	2	2
Cobre	2	2	2	2
Zinc	1	2	1	2
Plomo	1	4	1	4
Molibdeno	2	4	2	4
Oro	1	6	1	6
Estaño	3	6	3	6

Fuente: MINEM (2018a)

Índices de competitividad

De acuerdo con el estudio del BBVA Research (2017), la competitividad del sector minero está determinada por la disponibilidad de recursos, las políticas y la productividad³. Si bien solo se toman en cuenta los primeros dos para calcular los índices de competitividad, es necesario considerar los tres factores para comprender cómo se determina la competitividad del sector minero (ver Figura 8). En esta sección tan solo se revisará qué tan bien se encuentra el Perú en términos del índice de competitividad; mientras que en la siguiente, sí se discutirá a fondo cada uno de los determinantes de la competitividad del sector minero.

3 En ese estudio, se entiende productividad como costos.

Figura 8. Determinantes de la competitividad en el sector minero



Fuente: BBVA Research (2017)

En lo que respecta a la disponibilidad del recurso como insumo para el índice de competitividad, el estudio referido presenta un índice de potencial minero construido a partir de la Encuesta Anual a Empresas Mineras del 2016 desarrollada por el Fraser Institute. Concretamente, se le preguntó a alrededor de 2,700 ejecutivos de empresas mineras alrededor del mundo qué tan atractivo consideran que es invertir en el sector minero de un país al considerar sus recursos mineros (BBVA Research, 2017). Los resultados indican que el Perú se ubica en el segundo puesto a nivel mundial tan solo por debajo del Congo (ver Tabla 9).

Tabla 9. Índice de potencial geológico

Posición	País
1	Congo
2	Perú
3	Canadá
4	Zambia
5	Rusia
6	Australia
7	Estados Unidos
8	China
9	México
10	Kazakhstan
11	Indonesia
12	Chile

Fuente: BBVA Research (2017)

Por otro lado, utilizando la misma encuesta se construyó un índice de percepción de políticas que recoge qué tan atractivo es invertir en cada país considerando las políticas que se implementan en el sector minero del mismo. Específicamente, se le pide a los encuestados tomar en cuenta políticas sobre regulación, el régimen tributario, infraestructura, seguridad y conflictos sociales. En este índice, el Perú no tiene una posición tan favorable como el anterior, ya que se sitúa en el séptimo puesto a nivel mundial (ver tabla 10).

Tabla 10. Índice de percepción de políticas

Posición	País
1	Canadá
2	Estados Unidos
3	Australia
4	Chile
5	Zambia
6	México
7	Perú
8	Brasil
9	Rusia
10	Congo
11	China
12	Sudáfrica

Fuente: BBVA Research (2017)

Finalmente, combinando ambos índices, se construye el índice de competitividad minera. Según este último, el Perú se encuentra en la cuarta posición a nivel mundial, tan solo por debajo de Australia, Canadá y Estados Unidos. En suma, se destaca que el sector minero peruano es altamente competitivo, aunque podría serlo incluso más si se mejorara la percepción de las políticas que se llevan a cabo en el país (ver Tabla 11).

Tabla 11. Índice de competitividad minera (ICM)

Posición	País
1	Australia
2	Canadá
3	Estados Unidos
4	Perú
5	Congo
6	Zambia
7	Chile
8	Rusia
9	México
10	China
11	Brasil
12	Kazakhstan

Fuente: BBVA Research (2017)

Determinantes de la competitividad

Productividad

Cómo se define la productividad del sector minero?

La productividad es una medida de cuánto se produce por cada unidad utilizada de factores productivos, como el capital o el trabajo (OECD, 2001). Dependiendo de qué factores se tomen en cuenta, la productividad se puede medir como productividad laboral o como productividad total de factores. Asimismo, estas mediciones se pueden estimar a nivel de empresas, o a un nivel sectorial (e.g. productividad del sector minero) si se agrega como una sola muestra a todas las empresas pertenecientes a dicho sector.

En lo que respecta a la productividad sectorial, se debe entender que los resultados obtenidos serán distintos dependiendo de si se considera la productividad laboral o la productividad total de factores. Esto se debe a que cada una de estas mediciones se ve afectada por si el sector es intensivo en capital o intensivo en trabajo. Por ello, si se quiere determinar cuál es el sector más productivo de la economía de un país, la respuesta será distinta si se considera a la productividad laboral o a la productividad total de factores. En particular, como el sector minero es el más intensivo en capital de la economía peruana, se encontrará que es el sector más productivo si se considera a la productividad laboral, pero

no si se considera a la productividad total de factores (Céspedes et al, 2016)⁴.

En lo que resta de esta sección, el análisis se centrará en la productividad laboral del sector minero. Esta decisión tiene un sustento teórico: como señalan Céspedes et al (2016), la productividad total de factores del sector minero depende más del desempeño del sector externo que la de otros sectores de la economía. Por lo mismo, argumentan que esta medición puede subestimar la verdadera productividad del sector y que, por tanto, es más conveniente usar como referencia a la productividad laboral.

Productividad laboral del sector minero

Estimación de la productividad laboral

La estimación de la productividad laboral para el sector minero peruano adolece de muchas limitaciones de información a un nivel micro. En concreto, como señala un experto entrevistado para este estudio, se sabe que un alto porcentaje de la producción de la industria es informal, aunque no se cuentan con muchos datos sobre ello⁵. Incluso, las pocas cifras que se tienen han sido recolectadas de forma rudimentaria y, por lo mismo, poseen un error de medición muy grande. En consecuencia, se tienen pocas estimaciones sobre productividad laboral minera en el país, entre los cuales, destaca el realizado por único Céspedes et al. (2016) para el periodo 2002-2011⁶. Para periodos más recientes, solo se cuenta con cálculos realizados a nivel macro.

A un nivel micro, Céspedes et al (2016) estiman la productividad laboral para diferentes sectores de la economía nacional – entre ellos el minero (ver Figura 9). Para ello, utilizan una muestra de 129,003 empresas pertenecientes al sector formal, las cuales

4 El hecho que la minería sea intensiva en capital significa que la mayor parte del incremento en la producción de dicho sector se explica por inversión en capital, en vez de por el número de trabajadores empleados.

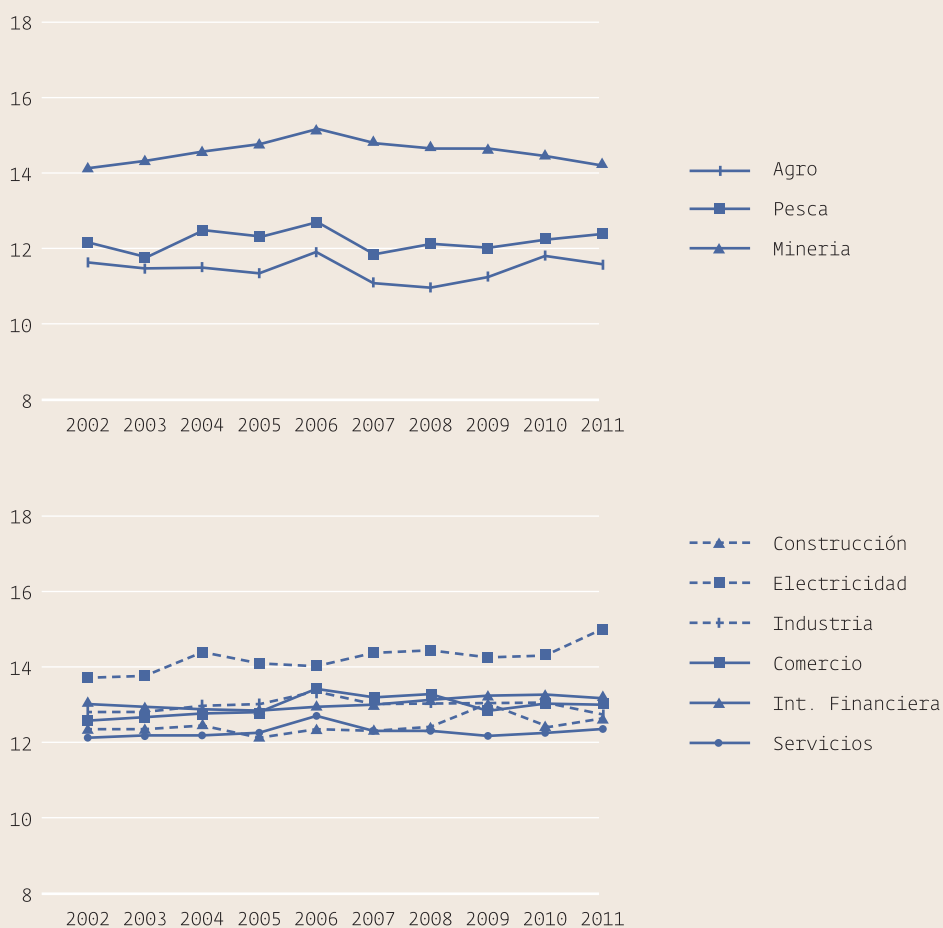
5 La única cifra certera es que al 2012 había 77,283 mineros informales en el Perú (De Echave, 2016). Alternativamente, para dar cuenta de la dimensión del sector informal en la industria, Torres (2015) estima que la producción informal de oro equivale al 19% del total de la industria de dicho metal en el Perú.

6 Este se concentra solo en minería formal.

reportaron sus ventas netas⁷, sus activos netos y su número de trabajadores entre el 2002 y el 2011. Con ello, se encuentra que la productividad laboral del sector minero es la más alta de todos los sectores económicos junto con el sector electricidad.

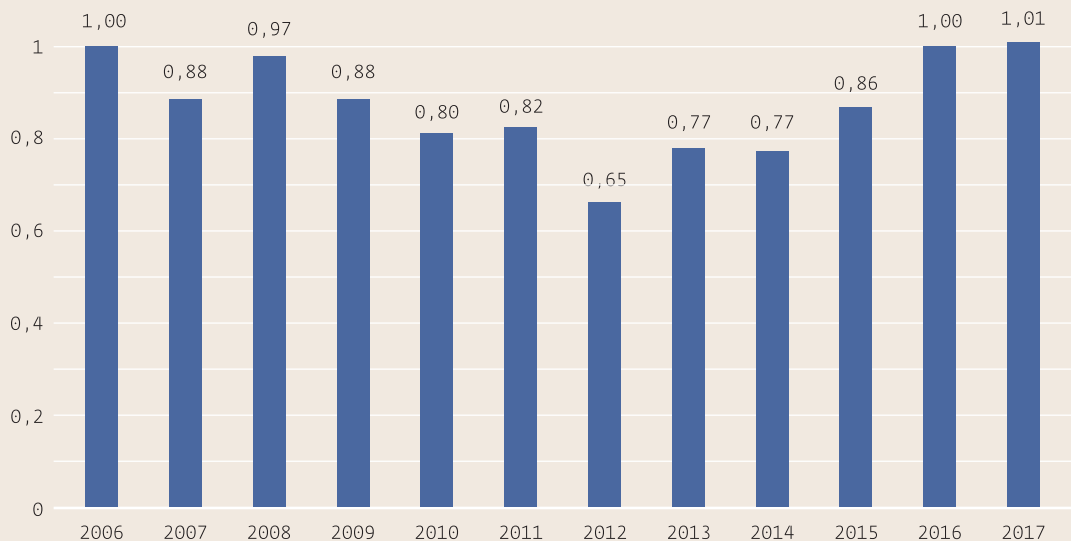
7 El valor agregado o las ventas brutas menos el costo de ventas.

Figura 9. Productividad laboral entre sectores económicos del Perú (2002-2011)



Más allá del ordenamiento en productividad entre sectores, el cual como se sabe está sujeto a la intensidad relativa del capital o del trabajo, se puede observar claramente que la productividad de las empresas mineras alcanzó un pico en el 2006 tras el cual experimentó una tendencia decreciente. En esta misma línea, la Figura 10 presenta una estimación de la productividad laboral para años más recientes con datos macro. Como se puede observar, recién en el 2016 se volvió a alcanzar el nivel de productividad obtenido en el año 2006.

Figura 10. Productividad laboral del sector minero en el Perú, 2006-2017*
Línea de base 2006 = 1



* Relación entre la producción minera total y la fuerza laboral total en el sector minero.
Fuente: MINEM (2014), MINEM (2018a)

Aunque no se cuentan con datos a nivel micro para explorar determinantes de este incremento en la productividad laboral entre el 2015 y el 2017, se plantean una serie de posibles factores. En primer lugar, a un nivel macro, un factor clave es el auge en la producción del sector minero impulsado por nuevos proyectos como Cerro Verde, Antamina, Las Bambas, Toromocho y Constanza (BBVA Research, 2017). En concreto, la producción del sector en el 2016 y 2017 creció en 8% y 12%, respectivamente; cifras muy superiores al promedio anual de 4% entre el 2006 y el 2015 (MINEM, 2018a). Segundo, como señalan expertos del sector entrevistados para este estudio, dada la naturaleza tomadora de precios de las empresas mineras, los incrementos en productividad deben provenir de mejoras en la eficiencia en costos. Tercero, la productividad también ha sido impulsada por esfuerzos específicos tales como la inclusión de mesas de diálogo, el impulso de educación financiera hacia las comunidades relacionadas con los proyectos mineros, y la capacitación de trabajadores a lo largo de la vida útil de los proyectos.

Sin embargo, a un nivel macro, este impulso podría atenuarse en los próximos años en la medida en que se alcance plena capacidad operativa: estos nuevos proyectos mineros se encuentran produciendo, en promedio, el 97% de su capacidad máxima, por lo que hay poco espacio para que la producción continúe creciendo (BBVA Research, 2017). Asimismo, la falta de investigación y apoyo en general por parte del Estado limita en gran manera la productividad potencial: el exceso de burocracia rezaga los procesos y actúa en contra de los esfuerzos por optimizar tiempo y mano de obra.

Paralelamente, a un nivel micro, expertos del sector señalan que pueden ocurrir dos tendencias opuestas: (i) una reducción de la productividad por un descenso en la ley de los minerales en el Perú, (ii) un incremento de la misma por una mayor especialización tecnológica. En cuanto a lo primero, se estima que, por ejemplo, ocurrirá una reducción del 19% de la ley del cobre en las minas peruanas en el 2025 (respecto del 2012) (McKinsey & Company, 2013). Por otro lado, expertos señalan que la tendencia de la minería en el Perú hacia futuro es de una mayor especialización tecnológica que permitirá extraer minerales en condiciones, hoy en día, inaccesibles (e.g. minas subterráneas

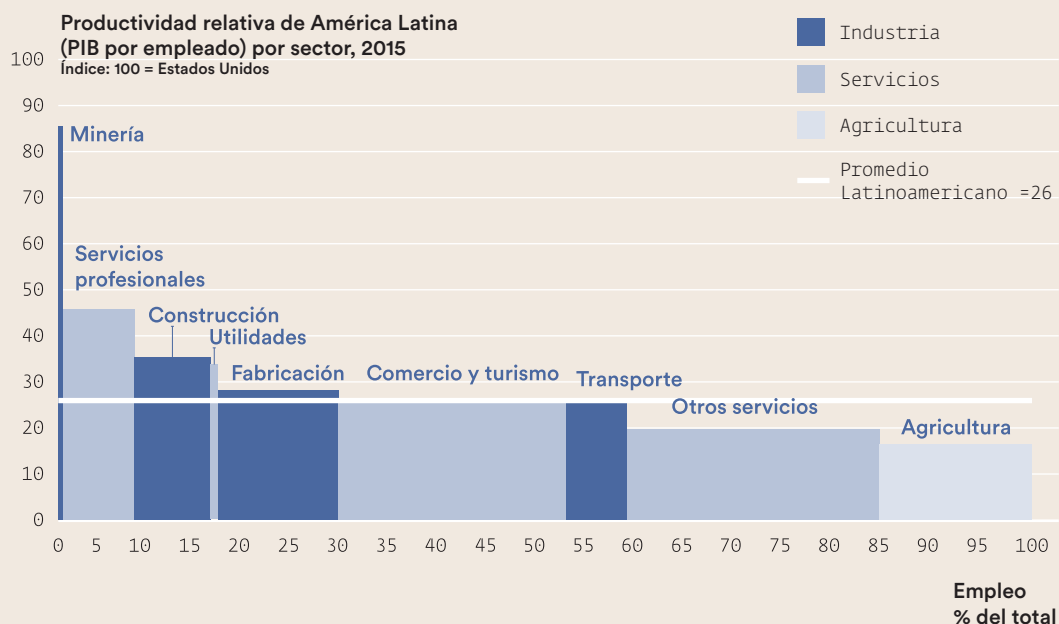
de mucha profundidad). En este caso, la productividad laboral incrementaría por una disminución en la fuerza laboral empleada en la producción.

Para que la productividad del sector se mantenga estable durante los próximos años debería iniciarse un nuevo ciclo de auge de inversiones. Sin embargo, las tendencias recientes del precio de los minerales no son favorables: el precio del cobre ha disminuido en 12% en lo que va del 2018; el del oro, en 8%; y el del zinc en 22% (BCRP, 2018b). Afortunadamente, un panorama favorable para la inversión no depende exclusivamente del nivel de precios de minerales en los mercados internacionales, sino también de la existencia de condiciones favorables como un marco institucional que asegure procedimientos administrativos eficientes, una buena percepción de las comunidades sobre los proyectos mineros, etc. En otras palabras, la sostenibilidad de la productividad del sector minero en el tiempo depende de factores diversos, y no exclusivamente del nivel de precios de los metales.

Comparación de la productividad laboral del sector minero latinoamericano a nivel mundial

Para los países latinoamericanos – entre ellos, el Perú – el sector minero constituye una ventaja comparativa. En concreto, como se puede ver en la Figura 11, la minería en Latinoamérica es la industria con una mayor productividad laboral relativa frente a Estados Unidos, muy por encima de otros sectores como los servicios, la construcción, la manufactura, etc. Esto refleja que la importancia del sector minero no solo se circunscribe al caso peruano, sino que es una característica de la región en su conjunto. Por ello, estudiar qué factores determinan la alta productividad del sector minero peruano provee una fuente de lecciones importantes que podrían ser relevantes para otros países de la región.

Figura 11. Productividad laboral de Latinoamérica frente a Estados Unidos



Fuente: McKinsey Global Institute (2017)

Determinantes de la productividad laboral del sector minero

De acuerdo con Banerjee y Duflo (2005), los factores que explican la productividad de un sector de la economía – en este caso del sector minero – se pueden agrupar en: (i) aquellos que mejoran la asignación eficiente de factores de producción entre empresas a las empresas (e.g. la promoción de la inversión minera, la sostenibilidad ambiental y social, y la coexistencia de la minería informal y formal); o (ii) aquellos que mejoran la asignación eficiente de factores de producción intra-empresas (e.g. la formalización y la seguridad industrial).

Asignación eficiente de factores entre empresas

Una parte de la productividad del sector minero se explica por cómo se organiza la producción entre los distintos actores involucrados directa o indirectamente en el mercado: las empresas, el gobierno y las comunidades aledañas a los proyectos. De esta

forma, las regulaciones a la actividad minera impuestas por los gobiernos nacionales o regionales y las relaciones establecidas entre las empresas y las comunidades determinan en gran medida qué tan productivo puede ser el sector (Tras1ood, 2017).

Las condiciones para promover la inversión constituyen un primer factor externo a las empresas que determina la productividad del sector minero (ibíd). Según Naito y Remy (2001) la clave para promover exitosamente las inversiones es diseñar políticas que aseguren regulaciones claras y razonables. En esta misma línea, la persistencia de procedimientos administrativos o regulatorios excesivos desalienta la entrada de la inversión minera extranjera (Globerman y Shapiro, 2002).

Otro factor externo a las empresas que determina la productividad del sector es la sostenibilidad ambiental de los proyectos mineros. En concreto, la contaminación ambiental de las empresas del sector es la principal fuente de conflictos sociales con las comunidades aledañas (BBVA Research, 2017), lo cual repercute negativamente sobre la productividad de la minería. Cabe resaltar, que el impacto ambiental ocurre durante todas las etapas de la operación de un proyecto minero, y no solo durante la explotación, lo cual justifica la necesidad para las empresas de tener una política de responsabilidad ambiental definida (Johnson y Wright, 2003). Para dimensionar la magnitud de esta problemática en el Perú, se sabe que existen alrededor de 8,000 pasivos ambientales ocasionados por la minería en el país (“MINEM: Existen más de 8000 pasivos ambientales”, 2018), y que el 65.1% del total de conflictos sociales desatados están relacionados al sector minero (Defensoría del Pueblo, 2016).

Finalmente, la coexistencia de la minería formal y la informal también determina la productividad del sector minero de forma externa a las empresas, por los conflictos sociales que origina. Como señala De Echave (2016), la minería ilegal en el Perú se ha proliferado en los últimos años: se constata que ocurre en 21 de los 25 departamentos del país. Desde el boom en el precio de los metales durante la segunda mitad de la década del 2000, en regiones como Apurímac, Cuzco y La libertad se desató una “fiebre del oro” que provocó que comunidades enteras se vuelquen a la extracción de dicho mineral en zonas próximas a operaciones de

la minería formal mediana y grande. Como es razonable esperar, esta competencia por recursos induce al surgimiento de conflictos sociales (ibíd).

Asignación eficiente de factores intra-empresas

Por otro lado, la productividad del sector minero también se explica por qué tan eficiente es la operación de cada una de las empresas que lo componen. A nivel agregado, la productividad promedio de todas las empresas mineras constituye la productividad del sector. Dado que se está restringiendo el análisis a la productividad laboral, la eficiencia promedio de una empresa minera sería la cantidad de producción que puede permitirse con un número fijo de trabajadores. Así, la productividad sería mayor cuanto más se pueda producir con un menor número de trabajadores.

Un factor interno de las empresas que determina la productividad del sector la alta incidencia de minería informal y su baja productividad relativa frente a la minería formal. En concreto, Torres (2015) estima que alrededor del 19% de la producción de oro en el país proviene de la minería informal. Si bien no existe mucha información acerca de los niveles de producción informales de otros minerales, se sabe con certeza que al 2012 había al menos 77,283 mineros informales en el Perú, aunque se estima que la verdadera cifra oscilaría entre 100,000 a 500,000 personas (De Echave, 2016)⁸. Incluso utilizando la cifra oficial y no la estimada, y bajo ciertos supuestos que subestiman la verdadera disparidad entre la productividad laboral del sector formal e informal, el primero sería cerca de dos veces más productivo que el segundo⁹. Esta divergencia en productividad entre el sector formal e informal es cercana a la estimada por Loayza (2016), aunque en dicho

8 La cifra de 77,283 trabajadores mineros informales es la única cifra oficial que se tiene hasta el momento.

9 Supóngase que el total de la producción del sector minero informal del 2012 correspondió al de oro. Utilizando la proporción propuesta por Torres (2015), como la producción formal de oro en el 2012 fue de 162 toneladas métricas finas (MEM, 2017), se produjo alrededor de 30.78 - el 19% - por el sector informal. Como la cantidad de trabajadores informales de ese año - 77,723 - es el 36% de los formales - 213,991 -, la productividad relativa entre el sector informal y el formal es cerca de la mitad (i.e. 19% entre 36%). Este cálculo subestima la disparidad, que debe ser mucho mayor tanto porque la verdadera cantidad de trabajadores informales es mayor a la cifra oficial; aunque bien podría ser subestimada porque la producción informal no tiene por qué restringirse exclusivamente al oro.

caso fue no exclusivamente para la minería sino en agregado para la economía peruana.

Por otro lado, la poca seguridad industrial del sector minero en el Perú también es un detrimento para la productividad del mismo. De acuerdo con un informe de Osinergmin (2017), la cantidad de accidentes mortales atribuibles a la actividad minera entre el 2007 y 2017 ascienden a 450 personas, con un promedio de 40 pérdidas por año. Como señala Tras1ood (2017), hay un reto pendiente de establecer mecanismos de incentivos para que las empresas mineras cumplan con normas laborales y de seguridad y así disminuyan la incidencia de estos accidentes.

Políticas

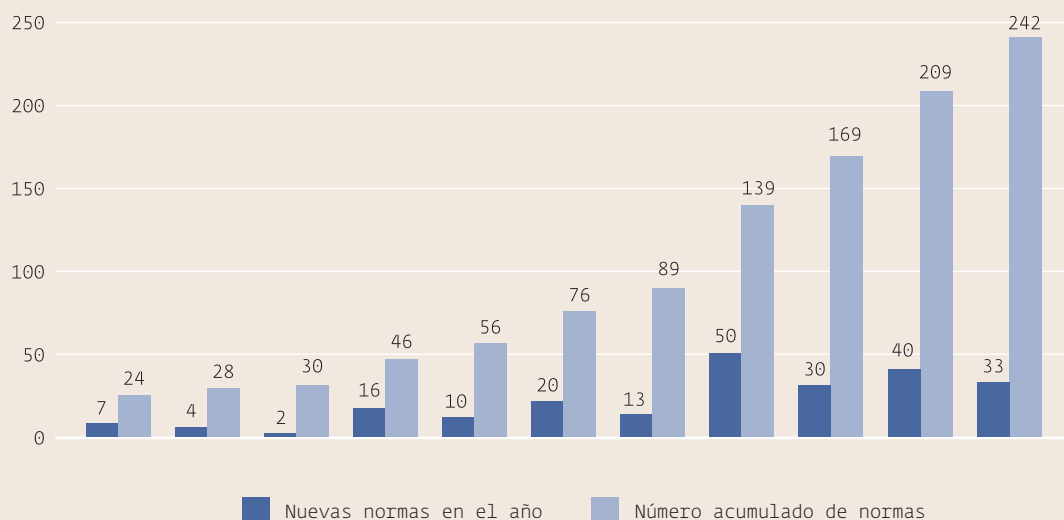
Marco normativo y Rol del Estado

El Estado, a través de sus distintos organismos, desempeña el rol de promover políticas que maximicen el bienestar conjunto de las empresas mineras y de las comunidades. Por lo mismo, tener una gobernanza ineficaz que implique para las empresas tener que incurrir procesos administrativos excesivos para poder establecer nuevos proyectos, desincentiva la nueva inversión en el sector (Gobernman y Shapiro, 2002). Asimismo, si existe una superposición regulatoria entre distintas entidades gubernamentales, esto puede proyectar líneas poco claras de autoridad sobre la regulación del sector minero, y en consecuencia, ineficiencia producto del exceso de burocracia (Vivoda, 2008).

El marco institucional actual del sector minero falla tanto en tener una gobernanza eficaz que gestione eficientemente los procesos administrativos y regulatorios requeridos para las empresas del sector, como en evitar la superposición regulatoria entre distintas entidades del gobierno. Así, en la última década el sector minero pasó de estar subregulado a un opuesto de sobre-regulación: como se puede observar en la Figura 12, el número de normas vinculadas a la minería pasó de 24 en el 2005 a 242 en el 2015; es decir, se multiplicó por más de 10 veces. Asimismo, los trámites y procedimientos necesarios para que una empresa obtenga una concesión minera, así como la autorización de sus operaciones de exploración y explotación, actualmente son

entregados por las siguientes entidades gubernamentales: la DGM y la DGPM del MINEM, el MINAM, el MINAGRI y el MINCUL (Tras1ood, 2017).

Figura 12. Normas asociadas a la minería (2005-2015)



Fuente:

La ineficiencia del marco institucional producto de la sobrerregulación y la falta de una línea de autoridad clara actúan en detrimento de la productividad del sector minero del país. Como señala Renzo Rossini, gerente del BCRP: “si se sabe que en países competidores se entregan permisos de exploración hasta en un tercio del tiempo en que se hace en el Perú, se debe aspirar a llegar al rango de la competencia, pues de otro modo, se impide el crecimiento del país” (“BCR sugiere tres propuestas”, 2018). Una intervención que permitiría aliviar la ineficiencia actual del marco regulatorio sería introducir una “ventanilla única” que centralice todos los trámites que deban hacer las empresas mineras (Paredes, 2018; Tras1ood, 2017).

Con miras a aliviar la carga regulatoria, en diciembre del 2017, el MINEM aprobó un nuevo reglamento de protección ambiental para las actividades de exploración minera con el propósito

de agilizar la ejecución de procedimientos administrativos y regulatorios (“MEM aprobó nuevo reglamento”, 2017). Este nuevo reglamento permite solicitar en paralelo la autorización de inicio de actividades y la certificación ambiental; es decir, no se requiere contar con este último certificado para comenzar con los proyectos mineros, siempre y cuando se adopten medidas de protección para el ambiente (BBVA, 2017). Asimismo, se ha ampliado la vigencia de las certificaciones ambientales de uno a tres años, lo cual también reduce la carga regulatoria en la que deben incurrir los proyectos mineros (ibíd.).

Políticas para lidiar con conflictos sociales

Impacto de los conflictos sociales en el sector minero del Perú

Lograr que la minería sea socialmente sostenible es un objetivo clave para poder asegurar la productividad del sector en el tiempo. Sin embargo, aún hay un largo camino por recorrer: más de la mitad de los conflictos sociales que se desatan en el país están relacionados a la minería, y el 98% de los ejecutivos y gerentes de las empresas del sector consideran que lograr acuerdos con las comunidades locales es el principal desafío de la industria (BBVA, 2017).

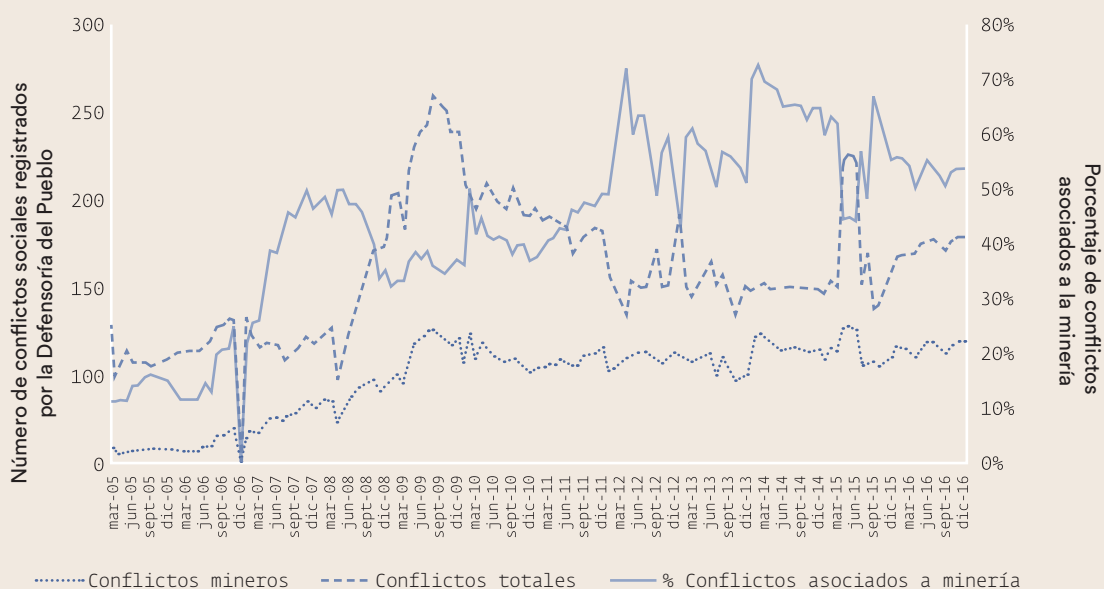
De acuerdo con Casas (2017), el sector minero ha experimentado una transformación durante los últimos años. En concreto, las empresas mineras han pasado de basar sus decisiones comerciales en criterios exclusivamente económicos y de limitar su labor social a la producción de bienes, generación de empleos y el pago de servicios (Cuba Cruz y Brito Hidalgo, 2013); a incluir como determinantes de su producción a factores ambientales y sociales, tomando en cuenta así a su interacción con las comunidades aledañas a sus zonas de influencia (Labó, 2017).

En esta misma línea, Berenton et al (2018), mediante una serie de entrevistas realizadas a funcionarios de las principales empresas mineras del país, identificaron que existe una creciente predisposición por mantener un contacto cercano con las comunidades

locales. Dentro de sus principales hallazgos, se destaca que el 65% de las empresas entrevistadas informaron haber realizado encuestas periódicas a las comunidades, 73% participaron en una mesa de diálogo, 62% informaron que habían llevado a cabo una evaluación de impacto social (EIS) para su operación o proyecto más reciente.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que se han venido realizando, la incidencia de los conflictos sociales entre las empresas mineras y las comunidades ha continuado incrementándose. Como se puede ver en la Figura 13, el porcentaje de conflictos sociales en el país asociados a la minería en el 2005 se situaba alrededor del 10%; mientras que en los últimos años ha superado el umbral del 50%. Visto de otra forma, el crecimiento de los conflictos mineros ha sido notoriamente mayor al crecimiento de los conflictos sociales en agregado en el país, lo cual refleja la importancia de trabajar en la sostenibilidad social del sector.

Figura 13. Incidencia de conflictos sociales (Enero 2005 – Septiembre 2016)



Como ha mencionado anteriormente, la gravedad de los conflictos sociales se manifiesta en los proyectos mineros que terminan siendo paralizados. En el caso de los últimos años, ejemplos de dichos proyectos son Conga (Cajamarca), Tía María (Arequipa) y Río Blanco (Piura), que hasta la fecha continúan paralizados, constituyen una inversión proyectada de US\$ 8,700 millones. La pérdida por estas inversiones no concretadas se magnifica cuando se toma en cuenta el efecto multiplicador de las mismas. A modo de ejemplo análogo, durante el periodo 2011-2014 hubo retrasos por otros proyectos – no los anteriores que son más recientes – cuyas inversiones ascendían a US\$ 21,500 millones, pero teniendo en cuenta su efecto multiplicador, la pérdida en realidad llegaba a ser de US\$ 62,500 millones o 13.4 puntos porcentuales de crecimiento no logrado (Instituto Peruano de Economía, 2015).

Considerar que la incidencia de conflictos mineros se ha incrementado notoriamente a lo largo de los últimos años, a la par que las empresas mineras han mostrado una mayor preocupación por atender los factores ambientales y sociales relacionados a sus operaciones, es cuanto menos una paradoja de la cual se pueden desprender múltiples hipótesis. En el presente documento, se explorarán dos: (i) aún no hay un entendimiento claro de cuáles son los determinantes de la ocurrencia de conflictos mineros, y (ii) no todas las intervenciones sociales por parte de las empresas son efectivas. Cabe resaltar que ambas hipótesis pueden ser complementarias, ya que la falta de un entendimiento de qué ocasiona el surgimiento de conflictos mineros puede conllevar a que las intervenciones sociales para apaciguarlos no sean efectivas, ya que no se estarían atendiendo las verdaderas causas del problema.

Determinantes de la ocurrencia de conflictos mineros

Con respecto a los determinantes de la ocurrencia de conflictos mineros, recientes estudios brindan algunas luces de cuáles podrían ser los de mayor relevancia. Por un lado, el informe elaborado por BBVA Research (2017) discute extensivamente evidencia que ayuda a tipificar esta problemática. Primero, destaca que el grueso de los conflictos sociales relacionados al sector minero se

concentra en la zona sur del país¹⁰ (53%); mientras que las otras zonas concentran un menor porcentaje de conflictos: el centro, 26%; y el norte, 22%. Más aún, se encuentra que el 72% de los distritos con conflictos mineros – entre los cuales se encuentran Tía María y Conga – presentan un nivel de pobreza por encima del 50%, una tasa de analfabetismo superior al 15%, un índice de desarrollo humano por debajo de 0.50 (bajo), y una alta participación de la PEA agrícola en la PEA del distrito (i.e. mayor al 50%). Finalmente, estiman que los principales determinantes de la probabilidad de ocurrencia de un conflicto minero serían la tasa de pobreza del distrito, la desigualdad (i.e. el coeficiente de Gini) y la PEA agrícola.

Siguiendo una intención similar, Casas (2017) argumenta que las causas principales de los conflictos sociales, a partir de lo reportado en la Defensoría del Pueblo, serían las siguientes:

- Percepción de riesgos medioambientales de la actividad minera: la naturaleza de un proyecto minero es la de ser intrínsecamente un conflicto de interés, entre una empresa que busca maximizar sus ganancias, un gobierno que quiere promover el desarrollo de la industria por su alta contribución al crecimiento económico y las preocupaciones de comunidades sobre el impacto ambiental que estos proyectos ocasionan.
- Incremento de la desigualdad: la actividad minera crea una percepción de grupos ganadores – aquellos favorecidos directamente por la explotación de recursos – y grupos perdedores – los restantes. Si este último grupo es mayoritario, el surgimiento de conflictos es un escenario altamente probable.
- Debilidad del Estado: hay poca efectividad por parte del gobierno para generar políticas que sepan atender las necesidades de la población ubicada en las comunidades aledañas a los proyectos mineros.

Asimismo, el autor realizó una estimación a nivel distrital de determinantes de la probabilidad de ocurrencia de conflictos

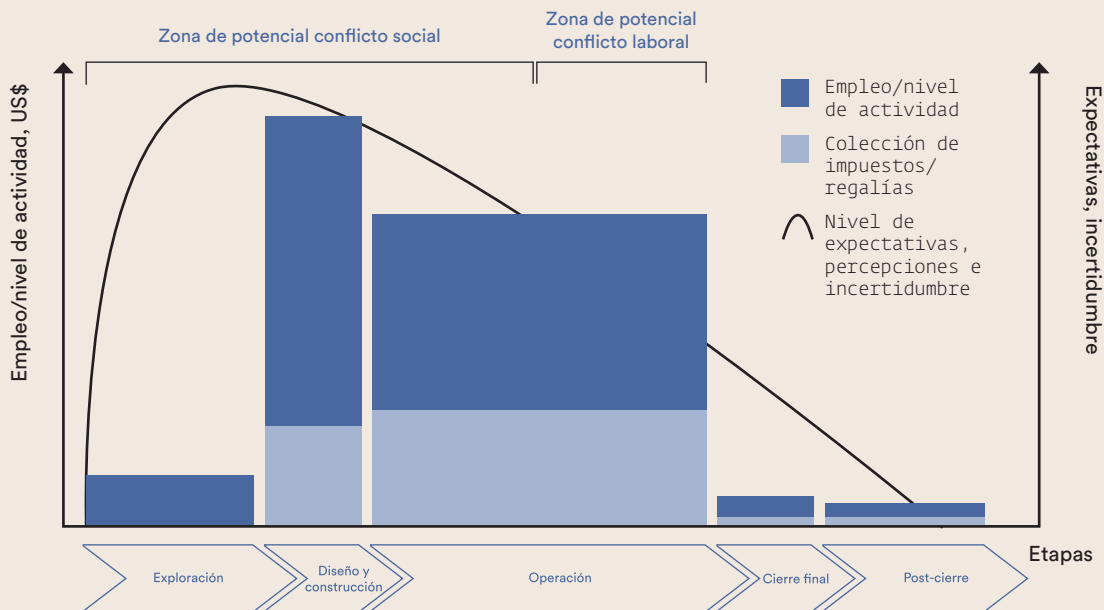
¹⁰ La zona sur incluye los siguientes departamentos: Puno, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Arequipa, Moquegua, Ica, Madre de Dios y Tacna.

mineros y encontró resultados similares a los del BBVA Research (2017). En concreto, también evidenció que existe una asociación positiva entre la tasa de pobreza del distrito y la desigualdad con la ocurrencia de conflictos mineros. Sin embargo, la evidencia sobre la PEA agrícola es difusa pues, en este caso presenta una asociación negativa con la ocurrencia de conflictos. Finalmente, a diferencia del estudio anterior, también encontró que la incidencia de fenómenos naturales guarda una asociación positiva con la ocurrencia de conflictos mineros.

En último término, se puede considerar a la asimetría de información – durante las distintas etapas de un proyecto minero – como un determinante de la ocurrencia de conflictos sociales (Banco Mundial, 2005). En concreto, puede que haya una discrepancia entre las expectativas de las comunidades aledañas a los proyectos mineros, con el nivel de empleo u otras afectaciones de las operaciones de las empresas mineras sobre la economía local. Este desajuste entre las expectativas de la población y lo realizado efectivamente constituye una fuente de posibles conflictos sociales (Casas, 2017).

Como se puede ver en la Figura 14, este desajuste puede ocurrir a nivel social, si ocurre durante la etapa de exploración, diseño y construcción, e inicios de la operación; o a nivel laboral, si ocurre durante el final de la operación, el cierre final o el post-cierre (Labó, 2017). La intuición está en que los conflictos sociales (e.g. protestas por contaminación ambiental) involucran a miembros de la comunidad afectada por un proyecto minero, independientemente de que sean o no trabajadores actuales o potenciales de la empresa minera; mientras que los conflictos laborales (e.g. huelgas) se restringen exclusivamente a los trabajadores de la mina, y suelen manifestarse cuando el proyecto ya se ha encontrado operando durante algún tiempo.

Figura 14. Tipos de conflictos mineros según las distintas etapas de un proyecto



Fuente: Labó (2017)

Intervenciones sociales por parte del Estado

Adicionalmente a las políticas regulatorias, el Estado ha realizado un par de intervenciones con el fin de conciliar los intereses de las comunidades con los de las empresas mineras. Primero, en el 2011 se aprobó la Ley de Consulta Previa, con el propósito de establecer espacios de diálogo con las comunidades aledañas a proyectos mineros, y garantizar que tengan una mayor participación y poder de negociación en la toma de decisiones relacionadas a la minería. Segundo, se ha creado un Fondo de Adelanto Social con un presupuesto de S/ 50 millones, el cual se espera que empiece a funcionar a partir del primer trimestre del 2019 (“Fondo de Adelanto Social empezará a funcionar”, 2018). Este fondo tiene como finalidad cerrar brechas sociales en lugares donde se ejecutan actividades extractivas que puedan generar desarrollo en la población. Además, los recursos fiscales que utilizará serán devueltos con la ejecución del proyecto (BBVA Research, 2017).

Intervenciones sociales de las empresas

Por otro lado, las empresas mineras también tienen la responsabilidad de intervenir socialmente. En concreto, la forma en que estas empresas pueden mantener buenas relaciones con las comunidades locales es mediante la adquisición de “licencias sociales”. Estas licencias son contratos sociales tácitos con las comunidades que le permiten a empresas extractivas coexistir con las comunidades, así como iniciar y continuar con sus operaciones (Paredes, 2018). En otras palabras, es esencial que las empresas mineras tengan presente que, para poder llevar a cabo sus operaciones, deben necesariamente incurrir en actividades de relacionamiento y responsabilidad social como parte del núcleo de su trabajo.

Sin embargo, no todas las actividades de relacionamiento con las comunidades son necesariamente exitosas. Naturalmente, si la situación habitual de una empresa minera es encontrarse en conflicto con la comunidad aledaña a sus operaciones, entonces no cuenta con la “licencia social” para operar. Más aún, si esta empresa viene realizando intervenciones sociales como establecer mesas de diálogo con las comunidades, y aún así persisten los conflictos, entonces estas intervenciones no estarían siendo del todo efectivas. Por ello, se deben utilizar como punto de referencia a intervenciones que sí han sido exitosas para concluir lecciones replicables.

De Echave (2009) rescata el caso de Tintaya, situada en la provincia de Espinar en el Cusco, como la de un proyecto minero con intervenciones sociales exitosas. A lo largo los 25 años de actividad de la operación, las estrategias de las poblaciones locales, sus organizaciones y autoridades se han orientado a negociar sobre condiciones para que el proyecto continúe, mas no para que se detenga; es decir, el “discurso antiminero” en Tintaya no se ha orientado a un rechazo abierto o al pedido del cierre de las operaciones de la mina. En los pronunciamientos públicos y en los testimonios recogidos se perciben posiciones predominantemente de negociación, con agendas que fueron evolucionando a demandas más integrales con el transcurrir del tiempo: ambientales, de desarrollo, culturales y de derechos. Así, se han institucionalizado buenas prácticas como la mesa de diálogo, donde participan

las comunidades vecinales a la mina; y el convenio marco, que es un acuerdo mutuo suscrito en el 2003 entre la provincia de Espinar y la Empresa Minera Glencore Antapaccay, según el cual la empresa asumió compromisos de respeto del índole socio-ambiental, cultural, organizacional y económico para la provincia de Espinar. Gracias a este último convenio, la provincia se ha beneficiado de aportes que han permitido construir el Hospital de Espinar, diversos colegios, Centro de Recursos Educativos para escolares, entre otros¹¹.

Otro ejemplo de intervención social exitosa es la creación del Fondo Social La Granja (FSLG) por parte del Municipio de Querocoto y la empresa minera Río Tinto, cuyo principal objetivo es mejorar la nutrición, la educación, la salud y las condiciones laborales en la región. En sus años de existencia, el FSLG ha llevado a cabo más de 200 proyectos. Su éxito se atribuye a la participación de las comunidades en el procedimiento de toma de decisiones para la asignación de fondos (Molina et al, 2016).

11 <http://www.conveniomarcoespinar.pe/content/index.php?PID=18>

Condiciones para la innovación

A lo largo de las últimas décadas, el sector minero en el Perú – y en otros países en desarrollo - ha pasado de estar asociado con un sistema de enclave que no favorecía la innovación dentro de la economía local (Molina, 2018); a uno innovador y especializado debido a cambios en los mercados globales, la tecnología y las instituciones. En concreto, la creciente demanda por productos diferenciados, así como la especificidad local en la producción ha conllevado a que surjan encadenamientos productivos en el sector (Pérez, 2010; Andersen, 2012; Morris et al, 2012a; Marin et al, 2015)¹². De esta forma, la industria minera ha pasado ya no está basada únicamente en la extracción y comercialización de materias primas, sino que puede ser intensiva en conocimiento y promover la innovación. Sin embargo, el hecho que esto ocurra depende de condiciones como la gobernanza de la cadena de valor del sector minero peruano, las capacidades de las empresas mineras y el marco institucional del país.

12 La especificidad local en la producción hace referencia a las necesidades particulares de las empresas mineras según factores geográficos o sociales de su zona de operaciones.

Gobernanza de la cadena de valor del sector minero peruano

La gobernanza de la cadena de valor de la minería en el Perú presenta una estructura captiva, puesto que grandes empresas multinacionales determinan en qué medida pueden innovar los proveedores locales. En particular, las innovaciones de estos últimos están ligadas a atender necesidades puntuales de las grandes empresas multinacionales, en vez de ser producto de iniciativas propias (Molina, 2018). Como señalan Pietrobelli y Rabelotti (2011), esta dinámica suele ocurrir en países en desarrollo debido a que los proveedores locales suelen ser pequeñas relativamente a las empresas multinacionales y, por tanto, poco autónomas (i.e. altamente dependientes de las últimas).

A pesar de que todas las innovaciones de los proveedores locales del sector minero peruano suelen estar ligadas a las necesidades de las empresas multinacionales, Molina, Olivari y Pietrobelli (2016) muestran que los proveedores que logran ser innovadores suelen seguir estrategias distintas como posicionarse en nichos de mercado relacionados a demandas específicas a localidades, o aprovechar de la cercanía proyectos mineros para ofrecer servicios especializados de alta calidad a precios más competitivos. Para identificar dichas estrategias, realizaron entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes del sector minero peruano: proveedores locales, empresas mineras e informantes clave.

En general, los proveedores locales cuentan con varios años de experiencia en el negocio, y tienen un alto grado de especialización (posicionamiento en nichos), o bien, vínculos cercanos con empresas en el sector (ver Tabla 12). En cuanto al primer grupo, el desarrollo de innovaciones puntuales permite expandir el alcance de estas a otros nichos, como es el caso de Resemin, que diseñó el perforador jumbo más pequeño del mundo, que luego fue adoptado en otros países, o Exsa, que pudo identificar una manera de mejorar la eficiencia de combustible en explosivos a través de la tecnología Quantex. Con respecto al grupo con relaciones a firmas de la industria, normalmente se respaldan en multinacionales que permiten acceder a mercado que de otra manera, habrían presentado dificultades. Por ejemplo, Bisa, que en un comienzo realizaba soporte técnico para Buenaventura,

aprovechó su relación con Fluor para especializarse en estudios de impacto ambiental. Estos ejemplos se desarrollan con mayor detalle en las siguientes secciones.

Tabla 12. Actores relevantes para entender la innovación en el sector minero peruano

Proveedor	Año de fundación	Problema atendido	Estrategia de innovación	Transferencias como % del PBI
Exsa	1956	Falta de explosivos en el mercado local por regulaciones de comercio internacional	Posicionamiento en nichos con demandas específicas	Desarrolló Quantex, una tecnología de explosivos que reduce el uso del combustible para explosiones hasta en un 100%
Resemin	1989	Excavación en filones angostos	Posicionamiento en nichos con demandas específicas	Diseño del jumbo más pequeño del mercado global para Glencore, que incrementó la productividad y la seguridad industrial
Tumi	1982	Excavación de pozos ciegos	Posicionamiento en nichos con demandas específicas	Nuevo diseño de máquina de excavación de pozos ciegos, que reduce el tiempo muerto, tiene altos estándares de seguridad y es amigable con el medioambiente
Bisa	1977	Estudios de impacto ambiental	Vínculos con empresas del sector	Pasó de proveer soporte técnico a Buenaventura a realizar estudios de impacto ambiental, gracias a su vínculo con Fluor (socio comercial de Buenaventura con estándares de calidad internacionales)
Fima	1969	Servicios de operación y mantenimiento	Vínculos con empresas del sector	Usaron una alianza con Metso, empresa multinacional especializada en equipamiento minero, para acceder a mercados internacionales y conseguir contratos de servicios especializados en operación y mantenimiento
Ferreyros	1969	Servicios de monitoreo y reparación de máquinas	Vínculos con empresas del sector	Desarrollaron un centro para la operación de palas de cables eléctricos, único entre los distribuidores de Caterpillar a nivel mundial

Posicionamiento en nichos de mercado relacionados a factores locales específicos

Por un lado, un grupo reducido de proveedores locales constituido por Tumi, Resemin y Exsa adoptaron una estrategia caracterizada por la especificidad local de sus esfuerzos tecnológicos. Concretamente, ellos buscaron posicionarse en nichos de mercado relacionados a factores de especificidad local como las características geográficas del país o regulaciones. De esta forma, los proveedores aprovecharon de su conocimiento aplicado a la localidad para proveer soluciones a necesidades no atendidas en el mercado. Esto probó ser una mejor estrategia que competir directamente contra proveedores multinacionales de mayor escala.

Tumi se enfocó en desarrollar una solución más productiva para la excavación de pozos ciegos, un segmento de la industria minera idiosincrática a la geografía peruana. En particular, la proximidad de la empresa a las minas subterráneas aledañas le permitió tener el conocimiento específico requerido para desarrollar una innovación para este tipo de minería. Así, creó un nuevo tipo de máquina para excavar pozos ciegos que es altamente eficiente y amigable con el medio ambiente por su método de funcionamiento que reduce tiempo muerto y tiene altos estándares de seguridad. Este nuevo diseño incrementó la velocidad de perforación relativa a estándares internacionales, lo cual permitió a Tumi ponerse en contacto con nuevos clientes a nivel internacional. Hoy en día, la empresa se especializa en la manufactura de empresas con diseños y capacidad productiva que específicamente cada proyecto minero requiere, y ha adquirido una reputación por su calidad y eficiencia en el mercado local.

Resemin, al igual forma que Tumi, innovó en el nicho de mercado de empresas de perforación debido a condiciones locales de la geografía peruana. En concreto, Glencore, una empresa minera, solicitó un jumbo que pudiera trabajar en filones angostos característicos de un proyecto minero suyo en el Perú. Este nuevo producto resultó en el jumbo más pequeño del mercado global: una máquina que considerablemente incrementó la productividad y la seguridad a través de la mecanización de un componente complicado de la minería subterránea. Más aún, debido al éxito que tuvo en Perú, Glencore solicitó seis jumbos

adicionales para un proyecto suyo en Zambia, y así desencadenó una fase de internacionalización y desarrollo tecnológico para Resemin, la cual hoy en día es un especialista reconocido en la producción de estas máquinas.

De forma contraria a los casos de Resemin y Tumi, Exsa logró innovar en el nicho de mercado de fragmentación de rocas en el Perú debido a sus estrictas regulaciones internacionales en la comercialización de explosivos, lo cual no permitió que proveedores internacionales pudieran competir. Así, la empresa sacó provecho de su conocimiento de las minas peruanas para desarrollar la tecnología Quantex, un método innovador para realizar explosiones que permite una operación sencilla y personalizada, la cual genera ahorros de hasta 20% en el costo total de la fragmentación de rocas y reduce el riesgo ambiental. En estos días, la innovación de Exsa es utilizada por cerca del 40% de las empresas mineras internacionales y nacionales del mercado local. Más aún, las mismas restricciones comerciales que permitieron la innovación, han inducido a que la firma pueda expandir sus operaciones a otros países de la región mediante subsidiarias.

Vínculos con empresas del sector minero

Alternativamente, Ferreyros, Bisa y Fima tomaron ventaja de sus vínculos con empresas del sector minero y su proximidad a sus proyectos para ofrecer servicios especializados de alta calidad a precios competitivos. La naturaleza de estos proyectos requirió una alta especificidad de los activos y coordinación constante entre las compañías mineras y sus contratistas. De hecho, algunas de las actividades de estos proyectos requerían que un grupo de trabajadores de los contratistas estuviera permanentemente en las minas, trabajando conjuntamente con las empresas día a día. Naturalmente, esta convivencia permitió un intercambio de información fluida entre Ferreyros, Bisa, Fima y las empresas mineras que, a la larga, permitió a los primeros tener el conocimiento necesario para poder innovar. Sin embargo, se debe destacar que, aunque estas innovaciones eran nuevas para los mercados locales, no lo eran a nivel mundial. Es decir, estas experiencias sugieren que no hay incentivos para realizar innovaciones radicales, sino mejorías

tecnológicas basadas en satisfacer de forma más eficiente las necesidades de las grandes empresas multinacionales ya establecidas.

Por ejemplo, Ferreyros es el distribuidor oficial de Caterpillar en el Perú y tiene un excelente posicionamiento en el mercado peruano de máquinas para el sector minero, con cerca de 20,000 de ellas operando en el país al 2014. Sin embargo, la fuerte competencia impulsó a la empresa a invertir en innovaciones orientadas a mejorar la calidad de sus servicios complementarios (i.e. monitoreo y reparación). Específicamente, ganaron varias distinciones por sus estrategias innovadoras en la red de empresas asociadas a Caterpillar a nivel mundial, como el desarrollo de un centro para la operación de palas de cables eléctricos que es único entre los distribuidores de Caterpillar. En suma, la competencia y el largo tiempo de trabajo entre Caterpillar y Ferreyros, incentivó a que el último se involucrara en etapas más intensivas en conocimiento de la cadena global (i.e. logró hacer un “*upgrading de procesos*”).

Similarmente, Bisa también consiguió situarse en etapas más intensivas en conocimiento de la cadena global de valor, aunque en lo referido a la ingeniería y la construcción. En particular, la empresa, en un inicio, solo proveía soporte técnico para Buenaventura. Sin embargo, una iniciativa de Fluor – un socio comercial de Buenaventura – que incentivaba a un proveedor local a trabajar con él en Yanacocha, conllevó a que se establezca un acuerdo entre Fluor y Bisa. Como resultado de esta alianza, Bisa se favoreció con la transmisión de conocimiento sobre procesos intensivos en tecnología por parte de Fluor, y bajo esta influencia, logró desarrollar una metodología de trabajo basada en estándares internacionales. Así, Bisa empezó a complementar sus servicios con la provisión de estudios de impacto ambiental para satisfacer la creciente demanda por ellos a raíz del incremento en regulación en el país.

Finalmente, Fima es un proveedor local que estableció una alianza con Metso, una empresa multinacional especializada en equipamiento minero, poco tiempo después de su creación en 1969. Beneficiándose de un mayor acceso a mercados internacionales, Fima pudo adquirir diversos contratos con empresas multinacionales gracias a su alianza con Metso. Esto permitió que

Fima pudiera incurrir en esfuerzos tecnológicos para desarrollar estrategias para diseños de productos especializados como, por ejemplo, de “spools”. Más aún, lograron insertarse en la cadena de valor global como ofertantes de servicios post-ventas (e.g. operación y mantenimiento). Así, la empresa ganó reconocimiento a nivel internacional por la calidad y adaptabilidad de sus servicios, lo cual le ha permitido vender bajo su propio nombre tanto a clientes locales como internacionales.

Capacidades de los proveedores locales

Los proveedores que fueron capaces de innovar constituyen unas pocas innovaciones dentro del mercado local. De hecho, la gran mayoría de empresas locales recién está empezando a incurrir en esfuerzos tecnológicos, y sus innovaciones aún son limitadas con respecto a las que se pueden encontrar en otros países de la región como Chile y Brasil (Pietrobelli et al, 2017). La razón detrás de esto es que existen similitudes entre los proveedores locales innovadores que explican su éxito, como su amplia experiencia en el mercado y los esfuerzos internos que realizaron para poder potenciar sus capacidades tecnológicas.

Experiencia en el mercado

La mayoría de las empresas locales que lograron innovar comenzaron como proveedores de productos estandarizados y servicios. Por ejemplo, Tumi solía ser un contratista antes de manufacturar sus propias máquinas; mientras que Resemin se dedicó a la distribución de repuestos durante muchos años. De la misma forma, Exsa fue un productor de explosivos por décadas, hasta que recién en los últimos años pudo expandir sus servicios al nicho de fragmentación de rocas. En todos estos casos, las empresas tuvieron que pasar por largos periodos de aprendizaje que fueron vitales para poder incrementar la complejidad tecnológica de sus actividades de forma progresiva.

Esfuerzos internos y capacidades tecnológicas

No solo las empresas exitosas en la innovación tuvieron bastante de experiencia en el mercado, sino que también incurrieron en esfuerzos internos para mejorar sus capacidades tecnológicas.

Por ejemplo, Exsa pasó por un periodo de reestructuración organizacional para poder enfocar las actividades innovadoras de la empresa en un área. De la misma forma, Bisa y Fima invirtieron una proporción significativa de sus utilidades, durante la última década, en tecnologías de la información, mediante una automatización de sus sistemas, y en capital humano, mediante la contratación de capital humano altamente calificado.

Marco institucional

Un último factor que ha determinado la innovación en el Perú es el marco institucional. Concretamente, los siguientes puntos: los incentivos fiscales para inversiones en I&D, las conexiones con institutos de educación superior y centros de investigación, y mecanismos de coordinación limitados.

En primer lugar, la inversión en I&D en el Perú como porcentaje del PBI (0.12%) aún es bastante baja con respecto al promedio latinoamericano (0.67%) y al de la OCDE (2.38%) (OECD, 2015a, 2015b). Una posible explicación es que hasta el 2015, no había créditos fiscales para la inversión en I&D en el Perú. La reciente aprobación de créditos fiscales debería tener un efecto estimulador sobre los esfuerzos de innovación, en línea con la evidencia recogida sobre la experiencia de otros países en desarrollo (Marin y Stubrin, 2015).

Segundo, existe poca relación entre empresas locales del sector minero con universidades y centros de investigación, a pesar de su importancia por ser fuentes de capital humano e información para poder innovar (Pietrobelli y Rabelloti, 2011). Por lo mismo, el esfuerzo que tiene que ser llevado de forma interna por parte de las empresas locales podría tener un impacto mucho mayor, si se establecieran relaciones de transmisión de conocimiento entre estos actores. Las acciones que se han venido tomando al respecto son escasas y muy recientes, siendo un ejemplo destacable la creación de la UTEC, una universidad orientada a la formación de ingenieros altamente calificados.

Finalmente, hay pocas organizaciones que desempeñan un rol de coordinación entre proveedores y empresas mineras locales. Más aún, los proveedores en el Perú deben operar en un ambiente

aislado en donde la cooperación entre empresas es difícil. Como Bamber et al (2016) señalan, esta falta de colaboración en el sector limita el potencial para poder realmente entender cuáles son las necesidades el mismo y desarrollar estrategias a largo plazo que sean consensuadas entre todos los actores interesados. Por lo mismo, actores como el gobierno y grandes empresas multinacionales deberían intervenir para establecer canales de comunicación entre todos los stakeholders del sector y así facilitar la transmisión de conocimiento (Molina, 2018).

Centros de prueba para el desarrollo de innovaciones relevantes para la minería

El desarrollo de la innovación y su correspondiente infraestructura siguen siendo uno de los retos pendientes dentro de la industria peruana. El escaso apoyo de organizaciones externas y la debilidad institucional relegan el alcance de mejoras potenciales (Molina, 2018). De lo actualmente existente, la infraestructura potencial está presente en institutos educativos, como CETEMIN y TECSUP. Estos centros ofrecen carreras técnicas en áreas de minería, seguridad y medio ambiente, y mantenimiento (CETEMIN), así como aquellas relacionadas a operaciones mineras y gestión de procesos de dicho índole (TECSUP).

Adicionalmente, la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH) ha lanzado programas para profesionales que se concentran en logística en el sector. No obstante, no hay indicios claros de convenios que permitan la prueba de innovaciones. A pesar de los esfuerzos realizados, la falta de presupuesto y experiencia en el país limitan el uso de infraestructura para fines adicionales a los académicos (ibíd.).

Acciones asociativas y colaborativas

Problemas comunes a nivel de las compañías mineras que podrían abordarse de manera colaborativa

Si bien existe una serie de acciones colaborativas que permitirían incrementar la eficiencia del sector minero, hay problemas de coordinación entre los distintos grupos de interés involucrados que dificultan su ejecución. Por ejemplo, aunque el uso óptimo del agua es visto como una prioridad por todos los grupos de interés (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2017); la falta de apoyo gubernamental a nivel regional y local no permite que se coordinen soluciones conjuntas entre los distintos actores involucrados.

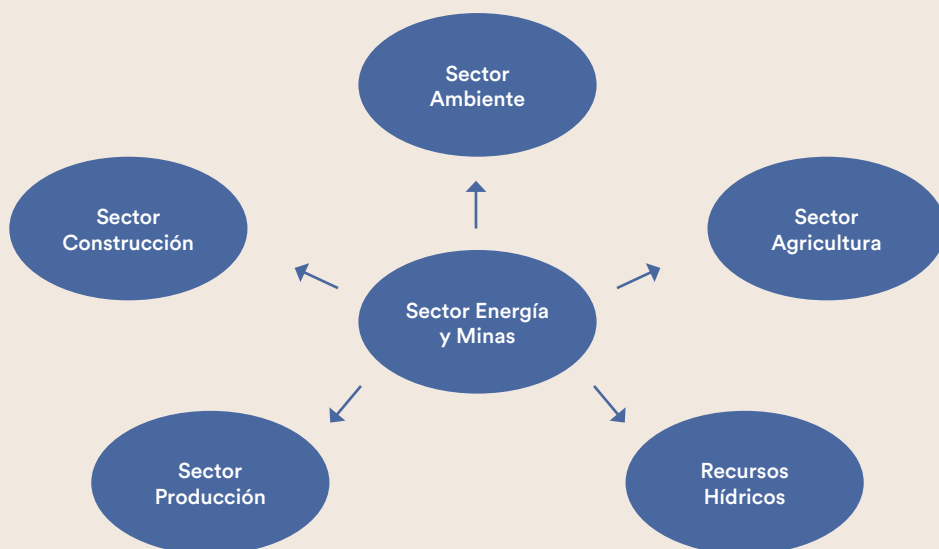
Por otro lado, el éxito del sector minero depende de factores que en muchos casos están fuera del ámbito de competencias del ente rector de la minería y son competencia de otros ministerios o de distintos niveles de gobierno (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2017). No obstante, se señala que “en el Perú los mecanismos de articulación entre el sector minero y los otros sectores relacionados son débiles” (ibíd.). A ello se suma la poca importancia que algunos gobiernos regionales le dan a la minería en sus respectivos planes de desarrollo, incluso aquellos con importante potencial geológico (ibíd.). Esto es respaldado por la opinión recogida de expertos, que señalan una falta de coordinación entre la Presidencia del Consejo de Ministros, el Ministerio

de Energía y Minas, y los diferentes gobiernos regionales. En particular, un experto de la industria señala:

“Sería recomendable la formulación de una agenda de prioridades de articulación intersectorial de planes y políticas y trabajar proactivamente para materializarlas. La agenda de articulación deberá incluir temas cruciales para el funcionamiento y desarrollo del sector minero, como infraestructura de transporte, energía, gestión integrada de recursos hídricos, utilización del canon y regalías, etc” (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2017).

Toda esta problemática se recoge en la Figura 15. Así, la complejidad del sector, al enfrentarse con una débil institucionalidad, dificulta en gran medida la cooperación. Las diferencias de intereses terminan creando impasses dentro de las negociaciones que terminan con saldos como los de paralizaciones de obras, conflictos sociales, entre otros.

Figura 15. Articulación y coordinación del sector minero con otros sectores



Una visión compartida por todos los agentes asociados a la minería sobre el futuro del sector y/o una hoja de ruta para lograrlo

La propuesta del Grupo Visión Minería 2030 (2019) recoge las conclusiones del diálogo de decenas de representantes del Estado, de la Sociedad Civil, Empresa Privada, y Academia en torno a la minería en el Perú. Este análisis señala las siguientes características que deberían ser propias de la industria minera para el 2030:

1. Inclusión e integración social y territorial
2. Sostenibilidad ambiental
3. Competitividad e innovación
4. Operaciones en un marco de buena gobernanza.
5. Acciones transversales (formalización, mejora del desempeño ambiental, mejora de las condiciones de trabajo, mejora de la competitividad de la pequeña minería y minería artesanal, erradicación de la minería ilegal).

Los atributos recalcan la importancia de cooperación entre el sector privado y público, así como el impulso en los factores de producción (tecnología, capital humano y físico), así como la búsqueda de objetivos sociales a la par de los económicos. De cara a esta visión, se realiza una agenda priorizando las siguientes actividades (ver Tabla 13).

Tabla 13. Agenda Grupo Visión Minería 2030

Acción	Objetivo
Fortalecimiento de capacidades de gobiernos regionales y locales	Mejorar la gestión institucional del Estado en cuanto a recursos del canon, planes de desarrollo, entre otros
Difusión y adopción de prácticas nacionales e internacionales de gestión hídrica	Contribuir con la gestión integrada de recursos hídricos, en orden con los más altos estándares ambientales
Impulso de la I&D en el sector	Mejorar la calidad del proceso productivo y la cadena de valor de la actividad minera
Impulso de un marco legal moderno e innovar	Contar con una normativa que promueva la exploración minera manteniendo altos estándares sociales y ambientales
Fortalecimiento del proceso de implementación del plan para la erradicación de minería ilegal	Mitigar impactos en la afectación de derechos humanos y el ambiente
Promoción de clústeres, eslabonamientos y diversificación productiva	Fomentar entornos normativos favorables en el sector
Diseño y ejecución del plan piloto para espacios de articulación permanentes permitan la colaboración y puedan impulsar el desarrollo productivo de la región y del territorio	Asegurar espacios público-privados con que permitan la colaboración y puedan impulsar el desarrollo productivo de la región y del territorio

Fuente: Grupo Visión Minería 2030 (2019)

Se debe resaltar la importancia de infraestructura que facilite el funcionamiento del sector, así como una mejor formulación de la agenda para llevar a cabo futuro proyectos, todo esto en coordinación estrecha con los gobiernos regionales y locales (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2017). Finalmente, también se debe promover la implementación de oportunidades de desarrollo a largo plazo, las cuales puedan prolongar la vida de un proyecto específico, así como expandir la capacidad de producción ya existente (ESAN, 2016).

Conclusiones

En suma, el sector minero en el Perú juega un rol determinante en la economía del país y en sus posibilidades de desarrollo: tiene una alta participación sobre el PBI, el empleo, el presupuesto de los gobiernos regionales a través del canon minero; y es históricamente uno de los sectores más laboralmente productivos.

Sin embargo, no ha logrado alcanzar su máximo potencial debido a que adolece de una precaria institucionalidad cuyas consecuencias estriban en: (i) conflictos sociales, (ii) proyectos mineros paralizados, (iii) alta persistencia de la informalidad, (iv) carencia de innovación - salvo a una muy pequeña escala -, y (v) dificultades para reunir a distintos grupos de interés en torno a problemas comunes y plantear soluciones colaborativas.

Asimismo, condiciones naturales inalterables como la decreciente ley de los minerales ejercen una presión adicional por mejorar la institucionalidad del sector y así lograr que el alto potencial geológico del país pueda efectivamente transformarse en un medio para el desarrollo de largo plazo del mismo. En este sentido, iniciativas como las del Grupo Visión Minería al 2030 apuntan hacia la dirección correcta y se espera que sirvan para que el sector minero pueda, finalmente, aspirar a alcanzar su máximo potencial.

Referencias

Andersen, A.D. (2012) Towards a new approach to natural resources and development: the role of learning, innovation and linkage dynamics. *Int. J. Technol. Learn., Innov. Dev.* 5 (3), 291–324.

Banco Mundial. (2005). *Riqueza y Sostenibilidad: Dimensiones Sociales y Ambientales de la Minería en el Perú*.

Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2005). Growth Theory Through the Lens of Development Economics. En E. p. Durlauf, *Handbook of Economic Growth, Volume 1A.*, 473-552. Elsevier B.V.

Bamber, P., Fernandez-Stark, K., Gereffi, G., 2016. Peru in the Mining Equipment Global Value Chain: Opportunities for Upgrading. Duke CGGC.

BBVA Research (2017). *Perú: sector minero*. Lima: BBVA.

BCR sugiere tres propuestas para mejorar la competitividad minera del Perú. (2018, 31 de Mayo). Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/bcr-sugiere-tres-propuestas-mejorar-competitividad-minera-peru-234934>

BCRP (2018a). PBI por sectores. [Series de PBI]. Recuperado de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>

BCRP (2018b). Cotizaciones internacionales. [Series de precios]. Recuperado de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/cotizaciones-internacionales>

Bereton, D., A. Cano y A. Paredes (2018) “Prácticas de gestión social en la industria minera peruana: hallazgos clave de la Encuesta a Empresas de la Sociedad Nacional de

Minería, Petróleo y Energía (SNMPE)” Centro de Estudios sobre Minería y Sostenibilidad, Universidad del Pacífico.

Casas, C. (2017). Conflictos mineros y acuerdos comunitarios: Identificación de mecanismos de retroalimentación. Documento de Discusión CIUP. Lima: Universidad del Pacífico.

Céspedes, N., Aquije, M., Sánchez, A., Vera Tudela, R. (2016) Productividad sectorial en el Perú: un análisis a nivel de firmas. En: Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias, 69-93. Lima: Universidad del Pacífico.

Cuatro proyectos mineros en el Perú duplicarán la inversión de cobre al 2016 (2015, 2 de Febrero). Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/ey-cuatro-proyectos-mineros-peru-duplicaran-inversion-cobre-2016-152137>

Cuba Cruz, A. J., & Brito Hidalgo, C. A. (2013). Impacto de la responsabilidad social empresarial sobre el retorno financiero de las empresas. Un estudio para el Perú 2008-2012. En Economía Aplicada Ensayos de Investigación Económica 2013 (págs. 47-77). Lima: Universidad del Pacífico.

De Echave, J., Huber, L., Diez, A., Lanata, X., Revesz, B. y Tanaka, M. (2009). Minería y conflicto social. Lima: IEP; CBC; Cípcica; CIES.

De Echave, J. (2016). La minería ilegal en Perú: entre la informalidad y el delito. Nueva Sociedad, 131-144.

Defensoría del Pueblo (2018). Reporte de conflictos sociales N°174.

ESAN. (2016). El planeamiento estratégico minero. Obtenido de ESAN: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/05/el-planeamiento-estrategico-minero/>

EY. (2019). Peru's mining & metals investment guide 2019/2020. Lima: EY.

Fondo de Adelanto Social empezará a funcionar en el primer trimestre de 2019. (2018, 13 de setiembre). Obtenido de: <https://gestion.pe/economia/fondo-adelanto-social-empezara-funcionar-primer-trimestre-2019-244338>

Franks, D. & Cohen, T. (2012). Social License in Design: Constructive technology assessment within a mineral research and development institution. Center for Social Responsibility in Mining, Sustainable Minerals Institute, University of Queensland. Brisbane, Australia.

Gallegos, A. (2015) Planificación estratégica del sector minero en el Perú – benchmark con 6 países mineros. Arequipa: GERENS.

Globerman, S. y Shapiro, D. (2002). Global foreign direct investment flows: the role of governance infrastructure. *World Development*, 30(11), 1899-1919.

Grupo Visión Minería 2030. (2019). Visión de la minería en el Perú al 2030. Lima: RIMAY.

INEI (2017). Compendio estadístico. Obtenido de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. (2017). Planeamiento Estratégico de la Industria Minera Peruana. Obtenido de Instituto de Ingenieros de Minas del Perú: <http://www.iimp.org.pe/actualidad/planeamiento-estrategico-de-la-industria-minera-peruana>

Instituto Geológico, Minero, y Metalúrgico. (2018). Mapa Geológico del Perú. Obtenido de Instituto Geológico, Minero, y Metalúrgico: <http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/713984/GEOLOGICO+++22.05.2018.pdf>

Instituto Peruano de Economía. (2015). El costo económico de la no ejecución de los proyectos mineros. Lima.

Johnson, S., Wright, A. (2003). “Mine Void Water Resource Issues in Western Australia,” *Water and Rivers Commission*, 93.

Labó, R.. (2017). Reforma de los Fideicomisos Sociales e Implementación del Fondo Social La Granja.

Loayza, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista Estudios Económicos*, 31, 9-28. Banco Central de Reserva del Perú.

Los proyectos mineros que impulsarían la economía en el 2018 (2017, 7 de diciembre). Obtenido de: <https://gestion.pe/panelg/conozca-que-proyectos-mineros-impulsarian-economia-2018-2205663>

Macroconsult. (2012). Impacto Económico de la Minería en el Perú. Lima: Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía.

Marin, A., Stubrin, L., (2015) Innovation in natural resources: new opportunities and new challenges. case Argent. seed Ind.

MEM aprobó nuevo reglamento para la exploración minera. (2017, 22 de diciembre). Obtenido de: <https://elcomercio.pe/economia/peru/mem-aprobo-nuevo-reglamento-exploracion-minera-noticia-483714>

McKinsey & Company. (2013). An assessment of the competitiveness and health of Peru's mining industry.

McKinsey Global Institute. (2017). Where Will Latin America's Growth Come From?

MINEM: Existen más de 8000 pasivos ambientales mineros. (2017, 9 de julio). Obtenido de: <https://elcomercio.pe/economia/minem-existen-8-000-pasivos-ambientales-mineros-noticia-536404>

MINEM (2015). Anuario Minero 2014. Lima: Ministerio de Energía y Minas.

MINEM (2018a). Anuario Minero 2017. Lima: Ministerio de Energía y Minas. Obtenido de: http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=573

MINEM (2018b). Perú: Cartera de Proyectos de Construcción de Mina 2018. Lima: Ministerio de Energía y Minas.

MINEM (2018c). Declaración Estadística Mensual (ESTAMIN). Obtenido de: <http://extranet.minem.gob.pe/>

Molina, O., J. Olivari y C. Pietrobelli. (2016) “Global Value Chains in the Peruvian Mining Sector”. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank Technical Note No. IDB-TN-1114.

Morris, M., Kaplinsky, R., Kaplan, D., 2012a. “One thing leads to another”—Commodities, linkages and industrial development. *Resour. Policy* 37 (4), 408–416.

Naito, K. y Remy, F. (2001). Mining sector reform and investment: results of a global survey. *Mining Journal Books*. London: World Bank Group.

OECD. (2001). Measuring productivity.

Osinermin (2017). Análisis Estadístico de Seguridad y Compendio ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana Minería y Gran Minería.

Paredes, M. (2018). Documento Base para el atributo “Minería Inclusiva e Integrada Social y Territorialmente”. Lima: Universidad del Pacífico.

Peralta, C. A. (2012). La Pequeña Minería y la Minería Artesanal y los Decretos Legislativos vinculados a la Minería Ilegal. Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Pérez, C., 2010. Technological dynamism and social inclusion in Latin America: a resource-based production development strategy. *Cepal Rev.*

Peru Top Publications. (2013). Top Mining Companies in Peru Las Minas del Peru 2011-2013.

Pietrobelli, C., Rabellotti, R., 2011. Global Value Chains Meet Innovation Systems: are There Learning Opportunities for Developing Countries? *World Dev.* 39 (7), 1261-1269.

Pietrobelli, C., & Staritz, C. (2017). Upgrading, Interactive Learning, and Innovation Systems in Value Chain Interventions. *The European Journal of Development Research* 30(3), 557-574.

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (2018). *Memoria Anual 2017*. Lima: SNMPE Publicaciones.

Tello, M. D. (2010). Del desarrollo económico nacional al desarrollo local: aspectos teóricos. *Revista Cepal*.

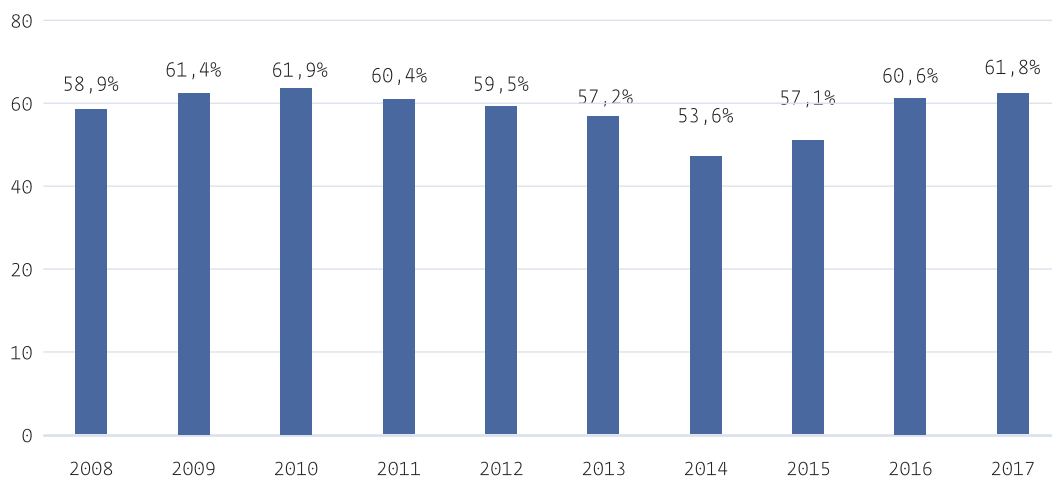
Tras100d. (2017). *Vinculación del Presupuesto Público con la Estrategia Sectorial de Minería al 2030*.

Torres Cuzcano, V. (2015). *Minería Ilegal e Informal en el Perú: Impacto Socioeconómico*. Lima: Cooperación.

Anexos

ANEXO 1.

Exportaciones mineras (como % de exportaciones totales)



Fuente: MINEM (2018a)

ANEXO 2.

Valor de exportación de productos mineros según país de destino, 2012-2016 (Miles de US\$)

	País	2012	2013	2014	2015	2016
	Cobre	10.730.951	9.820.756	8.865.532	8.167.548	10.171.211
1	China	4.455.664	4.472.104	4.370.077	4.486.611	6.239.629
2	Japón	1.498.790	1.169.607	751.765	674.401	763.037
3	Brasil	443.427	593.773	522.769	422.526	456.068
	Oro	9.701.622	8.239.202	5.767.499	5.902.295	6.610.421
1	Suiza	5.001.172	3.006.042	2.631.632	2.662.063	2.557.115
2	Estados Unidos	1.295.033	2.217.521	791.845	858.637	1.759.469
3	Canadá	2.646.975	2.038.785	1.829.606	1.676.761	1.023.706
	Zinc	1.352.339	1.413.845	1.504.072	1.507.660	1.465.453
1	Corea (Sur)	215.018	220.725	239.186	197.447	250.693
2	China	242.492	305.367	396.372	535.885	226.390
3	España	163.587	220.864	225.914	161.128	216.682
	Plomo	2.575.336	1.776.061	1.535.153	1.548.271	1.657.876
1	China	1.028.117	382.060	421.297	676.052	560.655
2	Corea (Sur)	641.902	458.195	354.875	291.021	387.485
3	Canadá	458.939	369.702	303.696	274.808	295.152
	Molibdeno	428.268	355.521	362.570	218.547	272.672
1	Chile	272.753	176.047	177.296	102.114	107.430
2	Estados Unidos	99.833	122.886	107.735	52.387	102.439
3	Países Bajos	55.336	53.961	62.321	40.685	29.380
	Hierro	844.828	856.809	646.705	350.003	343.767
1	China	841.138	855.764	614.809	329.383	333.725
2	Japón	-	-	27.736	19.202	8.828
3	Otros	3.690	1.045	4.160	1.418	1.214
	Estaño	558.260	527.713	541.639	343.376	344.263
1	Estados Unidos	298.562	251.087	195.711	121.571	119.724
2	Países Bajos	146.136	152.754	150.193	81.214	73.971
3	España	37.278	37.364	54.264	33.436	34.334

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria 2017

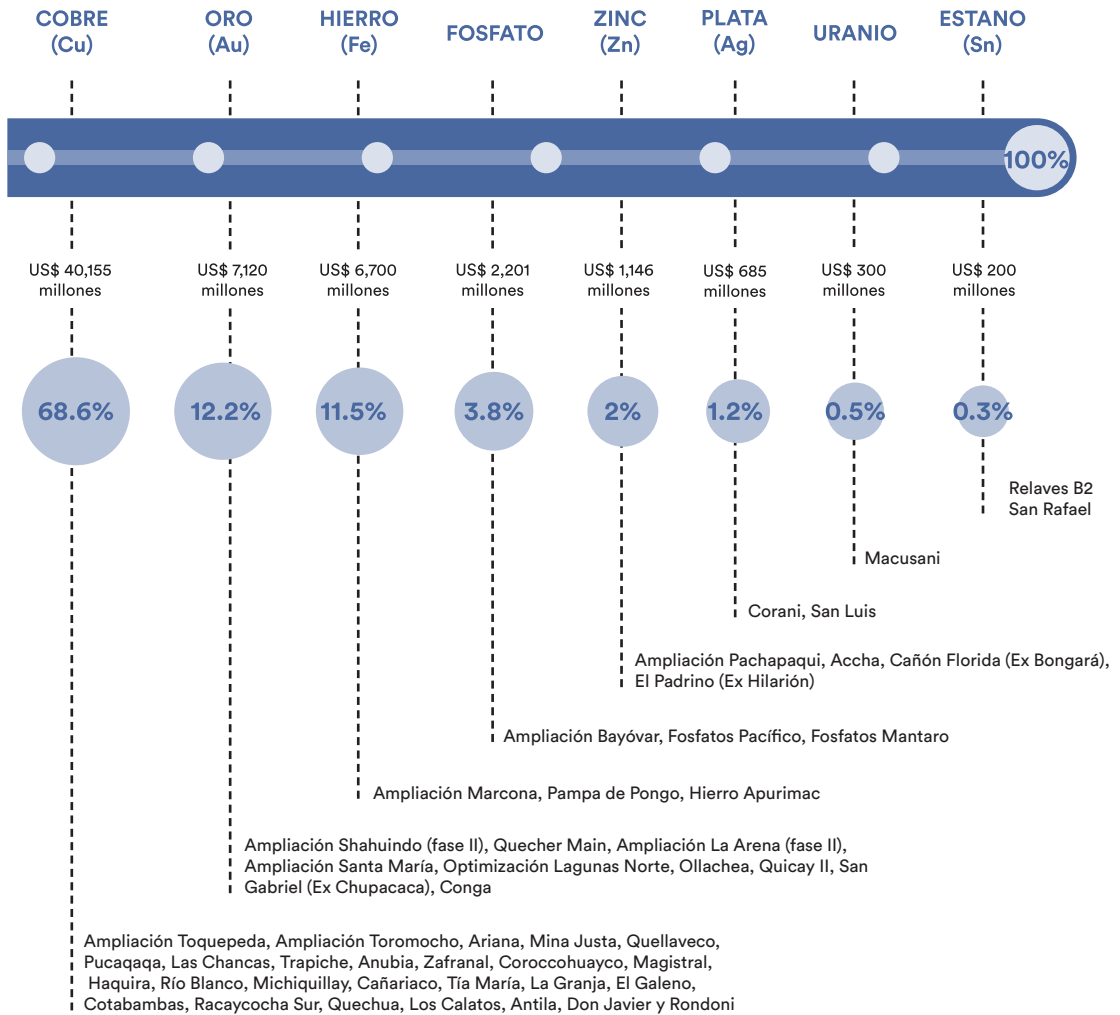
ANEXO 3.

Cartera de Proyectos de Construcción de Mina al 01.03.2018

Inicio de construcción	Puesta en marcha	Proyecto	Operador	Región	Tipo de mina	Mineral principal	Etapas de avance	Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	Inversión global (millones de US\$)
En construcción	2018	Ampliación Toquepala	Southern Perú Copper Corporation, Sucursal Perú	Tacna	Tajo abierto	Cobre	Construcción	Aprobado	1.255
	2018	Ampliación Marcona	Shougang Hierro Perú S.A.A	Ica	Tajo abierto	Hierro	Construcción	Aprobado	1.300
	2018	Ampliación Shahuindo (fase II)	Shahuindo S.A.C.	Cajamarca	Tajo abierto	Oro	Construcción	Aprobado	109
2018	2021	Ampliación Pachapaqui	ICM Pachapaquí S.A.C.	Ancash	Subterránea	Zinc	Factibilidad	Aprobado	117
	2020	Ampliación Toromocho	Minera Chinalco Perú S.A.	Junín	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	Aprobado	1.300
	2020	Ariana	Ariana Operaciones Mineras S.A.C.	Junín	Subterránea	Cobre	Ing. de detalle	Aprobado	125
	2021	Corani	Bear Creek Mining S.A.C.	Puno	Tajo abierto	Plata	Ing. de detalle	Aprobado	585
	2021	Mina Justa	Marcobre S.A.C.	Ica	Tajo abierto	Cobre	Ing. de detalle	Aprobado	1.348
	2022	Pampa de Pongo	Jinzhao Mining Perú S.A.	Arequipa	Tajo abierto	Hierro	Ing. de detalle	Aprobado	2.500
	2019	Quecher Main	Minera Yanachocha S.R.L.	Cajamarca	Tajo abierto	Oro	Ing. de detalle	Aprobado	300
	2022	Quellaveco	Anglo American Quellaveco S.A.	Moquegua	Tajo abierto	Cobre	Ing. de detalle	Aprobado	4.882
	2020	Relaves B2 San Rafael	Minsur S.A.	Puno	Tajo abierto	Estaño	Ing. de detalle	Aprobado	200
	2019	2020	Ampliación Baydvar	Compañía Minera Miski Mayo S.R.L.	Piura	Tajo abierto	Fosfato	Factibilidad	Aprobado
2021		Ampliación La Arena (fase II)	La Arena S.A.	La Libertad	Tajo abierto	Oro	Factibilidad	Aprobado	130
2020		Ampliación Santa María	Compañía Minera Poderosa S.A.	La Libertad	Tajo abierto	Oro	Factibilidad	Aprobado	114
2021		Optimización Lagunas Norte	Minera Barrick Misquichilca S.A.	La Libertad	Tajo abierto	Oro	Factibilidad	Aprobado	640
2022		Pukaqaqa	Nexa Resources Perú S.A.A.	Huancavelica	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	Aprobado	706
2020	2022	Anubia	Anubia S.A.C.	Apurímac	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	90
	2023	Corocchoyayco	Compañía Minera Antapaccay S.A.	Cusco	Tajo abierto y subterráneo	Cobre	Factibilidad	Aprobado	590
	2022	Trapiche	El Molle Verde S.A.C.	Apurímac	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	650
	2023	Zafranal	Compañía Minera Zafranal S.A.C.	Arequipa	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	No presentado	1.160
2021	2024	Fosfatos Pacifico	Fosfatos del Pacifico S.A.	Piura	Tajo abierto	Fosfato	Factibilidad	Aprobado	831
	2024	Haqira	Minera Antares Perú S.A.C.	Apurímac	Tajo abierto y subterráneo	Cobre	Pre-Factibilidad	En elaboración	2.824
	2022	Los Chancas	Southern Perú Copper Corporation, Sucursal Perú	Apurímac	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	2.800
	2023	Magistral	Nexa Resources Perú S.A.A.	Ancash	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	Aprobado	480
	2023	Ollachea	Minera Kuri Kullu S.A.	Puno	Subterránea	Oro	Ing. de detalle	Aprobado	178
		Quicay II	Corporación Minera Centauro S.A.C.	Pasco	Tajo abierto	Oro	Pre-Factibilidad	No presentado	400
	2023	San Gabriel (ex Chucapaca)	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.	Moquegua	Subterránea	Oro	Pre-Factibilidad	Aprobado	450
Fecha de inicio pendiente de determinación por factores asociados a decisiones empresariales, asuntos sociales, entre otros.		Accha	Exploraciones Collasuyo S.A.C.	Cusco	Tajo abierto y subterránea	Zinc	Pre-Factibilidad	No presentado	346
		Antilla	Panoro Apurímac S.A.	Apurímac	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	603
		Cañariaco	Cañariaco Copper Perú S.A.	Lambayeque	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	No presentado	1.600
		Cañón Florida (ex Bongorá)	Nexa Resources Perú S.A.A.	Amazonas	Subterránea	Zinc	Factibilidad	No presentado	214
		Conga	Minera Yanachocha S.R.L.	Cajamarca	Tajo abierto	Oro	Factibilidad	Aprobado	4.800
		Cotabambas	Panoro Apurímac S.A.	Apurímac	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	1.486
		Don Javier	Junefeld Group S.A.	Arequipa	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	600
		El Galeno	Lumina Copper S.A.C.	Cajamarca	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	3.500
		El Padrino (ex Hilarión)	Nexa Resources Perú S.A.A.	Ancash	Subterránea	Zinc	Factibilidad	En elaboración	470
		Fosfatos Mantaro	Mantaro Perú S.A.C.	Junín	Tajo abierto	Fosfato	Pre-Factibilidad	No presentado	850
		Hierro Apurímac	Apurímac Ferrum S.A.	Apurímac	Tajo abierto	Hierro	Pre-Factibilidad	No presentado	2.900
		La Granja	Río Tinto Minera Perú Limitada S.A.C.	Cajamarca	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	5.000
		Los Calatos	Minera Hampton Perú S.A.C.	Moquegua	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	En elaboración	655
		Macusani	Macusani Yellowcake S.A.C.	Puno	Tajo abierto	Uranio	Pre-Factibilidad	No presentado	300
		Michiquillay	Southern Perú Copper Corporation, Sucursal Perú	Cajamarca	Tajo abierto	Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	2.500
		Quechua	Compañía Minera Quechua S.A.	Cusco	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	No presentado	850
		Racaycocha Sur	Minera Peñoles de Perú S.A.	Ancash		Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	1.000
		Río Blanco	Río Blanco Copper S.A.	Piura	Tajo abierto	Cobre	Factibilidad	No presentado	2.500
		Rondoni	Compañía Minera Vichaycocha S.A.	Huánuco		Cobre	Pre-Factibilidad	No presentado	250
		San Luis	Reliant Ventures S.A.C.	Ancash	Subterránea	Plata	Factibilidad	Aprobado	100
	Tia María	Southern Perú Copper Corporation, Sucursal Perú	Arequipa	Tajo abierto	Cobre	Ing. de detalle	Aprobado	1.400	
Total		(49 proyectos)							58.507

ANEXO 4.

Proyectos mineros y principal metal de extracción



Fuente: MINEM (2018b)

ANEXO 5. Porcentaje de participación minera de Perú

Metales	Perú	Mundo	Porcentaje
Plata	140,638	846,688	17%
Cobre	2,354	19,474	12%
Zinc	1,337	11,937	11%

Fuente: INEI (2017)

ANEXO 6. Expertos entrevistados

Nombre	Empresa/Organización	Puesto
Expertos de la industria		
Carlos Casas	Centro de Estudios sobre Minería y Sostenibilidad (CEMS) (Centro de investigación)	Director Ejecutivo
Juana Kuramoto	GRADE (Centro de investigación)	Investigador Asociado
Ricardo Labo	Río Tinto (Empresa)	Ex asesor del <i>Latin American External Global Affairs</i>
Tamiko Hasegawa	Ministerio de Energía y Minas (Estado)	Ex asesora del viceministro de Energía y Minas

CIEPLAN
CORPORACION DE ESTUDIOS PARA LATINOAMERICA