

Temas de Diálogo y Acción Regional

Minería en los países de la Alianza del Pacífico

Alfie Ulloa

Sector de Infraestructura
y Energía

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-01383

Temas de Diálogo y Acción Regional

Minería en los países de la Alianza del Pacífico

Alfie Ulloa

Febrero 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Ulloa, Alfie A.

Temas de diálogo y acción regional: minería en los países de la Alianza del Pacífico /
Alfie Ulloa.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1383)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Mineral industries-Chile. 2. Mineral industries-Colombia. 3. Mineral industries-Peru.
4. Mineral industries-Mexico. 5. Latin America-Economic integration. I. Banco
Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. II. Título. III. Serie.
IDB-TN-1383

JEL: O13, L72

Palabras clave: Minería; integración regional; Alianza del Pacífico

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





Iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo para el Sector Extractivo

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
1. INTRODUCCIÓN	6
2. AMÉRICA LATINA Y SUS RECURSOS NATURALES.....	8
2.1. EL SÚPER CICLO	8
2.2. LOS RECURSOS NATURALES Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA	10
2.3. RANKINGS: EL SECTOR MINERO EN LOS PAÍSES DE LA ALIANZA DEL PACÍFICO	12
3. OPORTUNIDADES PARA UN DIÁLOGO REGIONAL: LOS TEMAS EN COMÚN	18
3.1. INSTITUCIONALIDAD MINERA Y GOBERNANZA	19
3.2. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTOS	23
3.3. INNOVACIÓN Y DESAFÍOS FUTUROS	25
3.4. MERCADO LABORAL Y COMPETENCIAS	27
3.4.1. SEGURIDAD LABORAL	28
3.4.2. FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS	30
3.4.3. MOVILIDAD LABORAL REGIONAL	32
3.4.4. IMPACTO DE LAS CONDICIONES LABORALES	33
4. DESARROLLO DE PROVEEDORES	35
5. RESUMEN	36
6. REFERENCIAS	38
7. ANEXO: RECOMENDACIONES	41

EL SECTOR MINERO EN LOS PAÍSES DE LA ALIANZA DEL PACÍFICO

TEMAS DE DIÁLOGO Y ACCIÓN REGIONAL¹

RESUMEN EJECUTIVO

El presente reporte describe el estado actual de la industria minera en Chile, Colombia, Perú y México, los cuatro países integrantes de la Alianza del Pacífico, y explora oportunidades para el establecimiento de una agenda de diálogo y acción conjunta. El trabajo permitió identificar cinco áreas prioritarias para debatir en una conversación regional que concluya en un plan de acción integrado: (i) Institucionalidad minera y gobernanza; (ii) Prevención y gestión de impactos; (iii) Innovación y desafíos futuros; (iv) Mercado laboral y competencias; (v) Desarrollo de proveedores. En estas páginas, el lector encontrará la descripción de cada uno de estos aspectos y la enumeración de las oportunidades de mejora que beneficiarían tanto a las empresas y las comunidades locales, como a los gobiernos nacionales y al bloque en su totalidad. Muchas de las recomendaciones encuentran su fundamento en las mejores prácticas de países desarrollados con fuerte tradición en industrias extractivas, que demuestran con hechos que responsabilidad y rentabilidad pueden ir de la mano.

¹ Este informe ha sido preparado por el Banco Interamericano de Desarrollo para el Grupo Técnico de Minería de la Alianza del Pacífico con financiamiento del Mecanismo Canadiense para el Sector Extractivo (CANEF).



1. INTRODUCCIÓN

Los países que integran la Alianza del Pacífico – Chile, Colombia, Perú y México – constituyen uno de los principales bloques productores de recursos minerales en el mundo. En conjunto son el primer productor mundial de cobre (con el 43% de participación en el mercado y el 47% de las reservas conocidas), y de plata (con el 41% de la producción y el mismo porcentaje de reservas conocidas). También son relevantes sus depósitos de molibdeno, oro y zinc, que ubican al conglomerado como el segundo productor del mundo después de China (con el 37% del molibdeno, el 17% del zinc, y el 12.5% del oro). La Alianza del Pacífico produce, además, hierro, níquel y litio, entre otros minerales².

Una mirada pormenorizada hacia el interior de los países del bloque permite distinguir dos subconjuntos. Por un lado están Chile y Perú, donde la participación del sector minero sobre las exportaciones supera el 50%; y por el otro se ubican México y Colombia, donde son los hidrocarburos los que mayor protagonismo poseen en las exportaciones.

País por país, y en un ranking mundial, México es el principal productor de plata, el quinto de molibdeno y zinc, el octavo de oro y el décimo de cobre. Chile es el primer productor de cobre, el segundo de molibdeno y el cuarto de plata. Perú es el segundo productor de cobre, plata y zinc; el cuarto de molibdeno; el sexto de oro. Colombia, en tanto, no figura entre los diez productores más significativos de estos minerales (su principal exportación minera es el carbón).

En este contexto, la exploración de minerales no ferrosos en América Latina recibió el mayor porcentaje de inversiones desde 1994, y durante 2015 superó su propia meta con el 28% del total de las inversiones de ese año (en números, US\$2.600 millones). El grueso del presupuesto se destinó a los países de la Alianza del Pacífico, en estas proporciones: Chile (7% del total mun-

dial), México (6%), Perú (6%) y Colombia (2%). El cobre y el oro se ubicaron a la cabeza en la asignación de recursos, con una participación del 40% cada uno.^{3,4}

Con el auge de los precios de los recursos naturales, en 2014 se estimaba que la Alianza del Pacífico recibiría cerca de US\$220.000 millones en inversión minera (concretamente Chile se beneficiaría con la mitad de esa cifra). Sin embargo, en 2017 las predicciones evidenciaron una baja significativa: se prevé que hasta 2025 la cartera de proyectos en Chile y Perú no alcanzará los US\$50.000 millones, en México llegaría a los US\$17.800 millones (hasta el año 2020) y en Colombia a no más de US\$7.500 millones (hasta el año 2021).⁵

De cualquier modo, los proyectos en operación, el gasto en exploración y las reservas conocidas aseguran que el sector minero seguirá siendo determinante para el desarrollo futuro de los países de la Alianza del Pacífico. Pero para que este futuro sea sostenible económica, ambiental y socialmente, será necesario fortalecer los sistemas de gobernanza y regulación del sector, el capital humano, la relación con las comunidades y la promoción e integración de proveedores locales en la cadena de valor global del sector.

Dadas estas condiciones, es fundamental que la región encare un diálogo serio en torno al sector minero. Con este informe intentamos definir una

² Información para el año 2016, basada en USGS Mineral Commodity Summaries, Enero 2017.

³ Información de SNL Metals & Mining, World Exploration Trends 2016.

⁴ US Geological Survey (2015) Exploration Review.

⁵ COCHILCO (2016) Inversión en la minería chilena. Cartera de proyectos 2016-2025.

⁶ Ministerio de Energía y Minas (2017). Cartera de Proyectos.

⁷ Estimación BMI Research (2017).

⁸ Asociación Colombiana de Minería (2017). Congreso Nacional de Minería.

hoja de ruta y un plan de acción para lograrlo. El trabajo explora los problemas sectoriales domésticos, sus desafíos y oportunidades, y sienta las bases para una conversación regional de la que surjan acciones supranacionales que multiplicarían los beneficios.

Se identificaron cinco áreas clave para el debate: (i) Institucionalidad Minera y Gobernanza; (ii) Prevención y Gestión de Impactos; (iii) Innovación y desafíos futuros; (iv) Mercado Laboral y Competencias; (v) Desarrollo de Proveedores.

Algunas de las recomendaciones requieren la intervención de agencias que quizás no tengan representación en el Grupo de Trabajo de Minería, lo que demandará un esfuerzo de identificación y coordinación por parte de los representantes de cada país. Puede ocurrir también que ciertas sugerencias sean de mayor prioridad para miembros específicos del bloque, pero de cualquier modo enriquecerán al conjunto de los países con espacios de discusión técnica, colaboración e intercambio de experiencias.



2. AMÉRICA LATINA Y SUS RECURSOS NATURALES

2.1. EL SÚPER CICLO

La industria minera es uno de los pilares del crecimiento económico y de los avances sociales que experimentó América Latina en los primeros quince años del siglo XXI.

Esto fue particularmente importante en los países que componen la Alianza del Pacífico, donde las reformas políticas y económicas de los años 90 –especialmente las macroeconómicas e institucionales– abrieron la puerta a la inversión extranjera, la que se incrementó en la primera década de 2000 y creció fuertemente junto con los precios de los commodities hasta 2014.

El llamado “súper ciclo” de los commodities permitió incrementar el valor de las exportaciones minerales de los países del bloque. La mayor parte del aumento se debió al alza de los precios, aunque también se registró un importante crecimiento en la producción. Entre 2008 y 2016, el valor promedio anual de las exportaciones mineras en Chile y Perú alcanzó los US\$40.6bn y 22.4bn respectivamente, mientras que México y Colombia llegó a 17.5bn y 7.9bn (Tabla 1).

La tabla 1 muestra la concentración de las economías de la Alianza del Pacífico en torno a la exportación de minerales (excluyendo petróleo y

Tabla 1. Valor promedio anual exportado 2008-2016 (Millones de USD)⁹

PRODUCTOS	CHILE	COLOMBIA	MÉXICO	PERÚ
Cobre	\$35,731	\$33	\$2,228	\$9,046
Plata	\$368	\$7	\$2,628	\$362
Oro	\$1,088	\$1,900	\$5,313	\$7,319
Molibdeno	\$1,643	\$1	\$355	\$457
Zinc	\$43	\$0	\$1,292	\$2,432
Carbón	\$14	\$5,760	\$12	\$0
Total Exportaciones Mineras	\$40,581	\$7,952	\$17,474	\$22,370
Total Exportaciones	\$69,473	\$45,167	\$337,827	\$37,430
Mineras/Total	58.3%	17.6%	5.2%	59.8%
Principal/Mineras	88.0%	72.4%	30.4%	40.4%

Fuente: UN COMTRADE

⁹ Se excluye petróleo y gas.

gas): el 59.8% en Perú; el 58.3% en Chile; el 17.6% en Colombia. México aparece menos dependiente, con solo un 5.2%. A su vez, la canasta exportadora se encuentra muy concentrada en un producto específico: Chile acumula un 88% de sus exportaciones minerales en cobre; Colombia un 72.4% en carbón; Perú un 40.4% también en cobre; México un 30.4% en oro.

Sobran ejemplos en el mundo para afirmar que el sector extractivo puede erigirse como un gran promotor de desarrollo económico sostenido. Así lo demuestra la evolución de países como Australia, Canadá, Finlandia o Noruega, que basaron su crecimiento en las ventajas comparativas que les ofrecía la relativa abundancia de sus recursos naturales. Pero para conseguirlo tuvieron que diversificar sus economías, sofisticar el sector extractivo y encadenar procesos productivos en torno a dicho sector. Y todo esto en articulación virtuosa con marcos institucionales y legales eficientes, políticas económicas, sociales, ambientales y tecnológicas orientadas a promover el desarrollo de corto y largo plazo, y con la aplicación de prácticas responsables en la industria.



2.2. LOS RECURSOS NATURALES Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA

La explotación de recursos naturales ocupa una fracción importante en el PIB de las economías de la Alianza del Pacífico: es determinante para su canasta exportadora, atrae un alto porcentaje de inversión extranjera y es fuente de ingresos fiscales. Y aunque los sectores extractivos son de capital intensivo, se estima que por cada empleo directo se generan varios indirectos.¹⁰ En Chile se calculan entre dos y tres empleos indirectos; en Colombia, entre tres y siete;¹¹ en Perú, hasta nueve.¹² Además, como estos trabajos suelen surgir en áreas rurales –donde se ubica el recurso mineral– la actividad abre oportunidades de desarrollo económico y social en zonas que difícilmente las tendrían de otro modo.

En resumen, la minería impacta sobre las economías nacionales y locales mediante cuatro vías:

- **Directa:** la que resulta de la inversión en exploración y explotación minera, y en encadenamientos que agregan valor al recurso (construcción y operación de plantas, desarrollo de infraestructura, empleo, insumos y otros servicios).
- **Indirecta:** el impacto sobre los proveedores, tanto del sector minero como de otros.
- **Inducida:** que se desprende de los ingresos de los trabajadores.
- **Fiscal:** el tributo del sector en el ámbito local, nacional y regional.

En virtud de los encadenamientos productivos, el sector extractivo es capaz de generar aglomeraciones que densifican la actividad económica en el área de impacto de las empresas: los llamados clusters. La hipótesis de los clusters sugiere que alrededor de una economía basada en recursos naturales –en la que los países presentan



ventajas comparativas estáticas derivadas de sus depósitos geológicos-, las empresas pueden beneficiarse con los efectos positivos de la aglomeración, y así sumar ventajas dinámicas que eleven su capacidad competitiva y su valor agregado.¹³ Este efecto se extiende a toda la industria, incluso a los proveedores y clientes del cluster.

En este sentido, la aglomeración que genera el sector minero es una gran fortaleza para la Alianza del Pacífico, y debe ser el pilar de una estrategia de desarrollo conjunta. Porque interpretada regionalmente, la aglomeración representa una ventaja dinámica que, a mayor integración entre los cuatro países del bloque, generará mayor escala y flujo de bienes, servicios y mano de obra. Este es el caso, por ejemplo, del cobre y la plata –donde la Alianza concentra más del 40% de la producción y reservas del mundo–, que constituye una oportunidad única para proveedores, centros de investigación e innovación, gobiernos, empresas mineras y trabajadores.

Por su parte, el comercio intrarregional de los países de la Alianza del Pacífico puede aprovechar mucho más las ventajas de ubicarse en la principal área de demanda de insumos críticos para la minería. Porque al atractivo propio de un gran mercado, se suman las afinidades culturales e idiomáticas que facilitan la integración, el comercio y la movilidad hacia el interior del bloque. Para que estas oportunidades se materialicen, deben confluir factores económicos, sociales y ambientales. Y aquí los gobiernos tienen un rol ineludible.

¹¹ Agencia Nacional de Minería (2015). Minería bien hecha: progreso para Colombia.

¹² Arias, Ximena (2017). ¿Cuántos puestos de empleo general el sector minero?. Mercados & Regiones.

¹³ Ver por ejemplo: Ramos, J. (1998) Una estrategia de desarrollo a partir de complejos productivos en torno a los recursos naturales. CEPAL; Buitelaar, Rudolf, ed. (2001) Aglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina. Idrc; Soto Gonzalez, LJ y Chauca Malazquez, PMC (2015) Sistemas productivos: Elementos para su Análisis desde la Perspectiva del Desarrollo local. Revista de Investigación en Ciencias y Administración 9.16 (2017): 59-82.

2.3. RANKINGS: EL SECTOR MINERO EN LOS PAÍSES DE LA ALIANZA DEL PACÍFICO

Los países que integran la Alianza del Pacífico parecen basar la ventaja competitiva del sector extractivo en su capacidad geológica (definida por la naturaleza) más que en su capacidad institucional (definida por la política pública). El Fraser Institute produce un ranking que engloba a varias jurisdicciones mineras del mundo, donde distingue los criterios geológicos de los de gobernanza del sector. La medición se realiza sobre la base de la percepción de actores clave de la industria (Ver tabla 2). Los resultados de la encuesta se traducen en indicadores numéricos que van del 0 al 100, donde un número mayor indica una mejor situación relativa de los países, y viceversa.

El atractivo geológico es una variable que depende del gasto en exploración, mientras que la percepción de política es una aproximación a la calidad regulatoria de las políticas mineras y económicas del país. Al 2016, Chile lidera la posición 35 en percepción respecto de la política minera, seguido de Perú (53), México (54) y Colombia (86). Perú es el único país del grupo que ha mejorado su puntaje entre 2012 y 2016, mientras que Colombia presenta la mayor caída. En términos de atractivo geológico, Perú lidera en la posición 17, seguido de Colombia (36), México (43) y Chile (49). Aquí también se ve que Perú es el único país del grupo que ha mejorado su puntaje entre 2012 y 2016, y la mayor caída la presenta en este caso Chile. El índice del Instituto Fraser combina ambas evaluaciones en un diagnóstico del atractivo para la inversión. En este caso Perú es el único que mejora y lidera el grupo en la posición 28, seguido de Chile (39), México (50) y Colombia (65). En definitiva, existen importantes oportunidades para mejorar, tanto en el ámbito de la exploración como en la regulación del sector.

Existen otros diagnósticos para evaluar el atractivo sectorial en la región. Por ejemplo, el Instituto de Gobernanza de Recursos Naturales (NRGI

por sus siglas en inglés) produce un ranking que mide la calidad de la gobernanza en la industria, e incluye criterios de manejo de recaudación, gobierno corporativo de empresas públicas, ambiente de negocios, impuestos, entre otros. Chile (1) lidera este ranking, seguido por Colombia (3), Perú (6) y México (8)¹⁴. Estos resultados coinciden con los de la nómina de países más propicios para la inversión que elabora la consultora Behre Dolbear, donde también figuran los miembros de la Alianza entre las diez mejores jurisdicciones del mundo: en 2015, Chile ocupaba el cuarto puesto mundial, seguido de México (5), Perú (6) y Colombia (9)¹⁵.

Cabe destacar que el buen desempeño de los países de la Alianza en estos estudios no debe ser malinterpretado como una señal de que se ha atendido exitosamente al conjunto de problemas importantes y urgentes que acompañan el desarrollo del sector minero. Por el contrario, la buena performance debe ser interpretada como una responsabilidad, ya que se encuentran en una posición privilegiada para responder a los desafíos del sector en el corto y largo plazo.

¹⁴ Resource Governance Institute (2017). Natural Resource Governance Index.

¹⁵ Behre Dolbear (2015). Where to invest in Mining.

Tabla 2. Índice del Instituto Fraser

	ATRACTIVO A LA INVERSIÓN		PERCEPCIÓN DE POLÍTICA		ATRACTIVO GEOLÓGICO	
	puntos	ranking	puntos	ranking	puntos	ranking
CHILE						
2012	78.52	11/96	83.80	18/96	75.00	8/ 96
2013	82.54	4/112	85.89	21/112	80.32	4/112
2014	81.86	9/122	83.16	22/122	80.36	6/122
2015	79.81	11/109	83.50	26/109	77.36	11/109
2016	69.66	39/104	78.68	35/104	63.64	49/104
COLOMBIA						
2012	66.68	32/96	60.19	61/96	71.31	21/ 96
2013	58.61	63/112	50.53	87/112	64.04	38/112
2014	61.29	61/122	57.23	81/122	63.89	47/122
2015	62.75	55/109	53.75	70/109	68.75	29/109
2016	59.52	65/104	45.68	86/104	68.75	36/104
MÉXICO						
2012	72.69	25/96	73.72	38/96	72.10	18/ 96
2013	71.05	31/112	71.50	50/112	70.73	22/112
2014	75.96	24/122	72.90	50/122	77.97	12/122
2015	68.93	37/109	71.14	47/109	67.46	34/109
2016	67.06	50/104	69.97	53/104	65.12	43/104
PERÚ						
2012	63.23	39/96	60.57	59/96	65.20	35/ 96
2013	69.85	34/112	65.29	60/112	72.90	19/112
2014	75.35	26/122	68.37	58/122	80.36	7/122
2015	69.26	36/109	66.80	55/109	70.90	25/109
2016	73.47	28/104	69.54	54/104	76.09	17/104

Fuente: Instituto Fraser 2016

MINERÍA EN LA ALIANZA DEL PACÍFICO

A diferencia de otros bienes exportados, los recursos naturales no son el resultado de un “proceso productivo”, sino de un “proceso extractivo”. La diferencia entre el costo de extracción (específico de cada yacimiento) y el precio de venta (fijado por el mercado internacional), puede considerarse una renta. Sobre la base de este concepto, el Banco Mundial estima la contribución de dichas rentas en el ingreso del país, como una forma de medir el impacto de los recursos naturales sobre la economía. En las tablas que siguen, los resultados de dicha estimación y la nómina de los principales minerales producidos en cada país.

En la Alianza del Pacífico, Chile es el país más dependiente de sus recursos naturales, y el que mayor rédito percibe de la minería. Las rentas mineras representan un 8.8% del PIB (2015), el doble que Perú, o veinte veces más que México. Sus principales exportaciones son el cobre (primer productor, 29.7%), el litio (segundo productor, 34.3%), el molibdeno (segundo productor, 22.9%), y la plata (cuarto productor, 5.6%).

Las rentas de recursos naturales percibidas por Colombia provienen principalmente del petróleo (especialmente las derivadas por la empresa pública Ecopetrol). De todos modos, el aporte de la minería es superior al 2%. Su principal producto es el carbón (Colombia es el quinto exportador mundial), seguido por el ferromanganeso, el oro y las esmeraldas.

Tabla 3 B. Rentas de recursos naturales: Colombia.

Fuente: Banco Mundial

Tabla 3 A. Rentas de recursos naturales: Chile

AÑO	RENTAS DE RRNN (% de PIB)	RENTAS MINERAS (% de PIB)
2000	6.9	6.5
2005	13.2	12.7
2010	18.2	17.5
2011	18.7	18.1
2012	16.5	15.9
2013	15.3	14.6
2014	14.9	14.2
2015	12.2	11.6

Fuente: Banco Mundial

AÑO	RENTAS, RRNN (% de PIB)	RENTAS, CARBÓN (% de PIB)	RENTAS, PETRÓLEO (% de PIB)
2000	5.1	0.0	4.5
2005	6.1	0.6	4.6
2010	6.3	1.0	4.0
2011	9.3	1.6	6.4
2012	8.0	0.9	5.8
2013	7.1	0.6	5.4
2014	6.4	0.5	4.9
2015	3.6	0.5	2.2

México es la mayor economía del bloque y la que menos depende de sus recursos minerales. Si bien el grueso de su renta está asociada al petróleo, también se destaca por sus exportaciones de plata (primer productor, 20.7%), de molibdeno (quinto productor, 5.4%), de zinc (quinto productor, 6%), de oro (octavo productor, 4%) y de cobre (décimo productor, 3.2%).

Tabla 3 C. Rentas de recursos naturales: México

AÑO	RENTAS DE RRNN (% de PIB)	RENTAS MINERALES (% de PIB)	RENTAS DEL PETRÓLEO (% de PIB)
2000	3.3	0.06	3.1
2005	5.7	0.22	5.2
2010	4.9	0.69	3.8
2011	6.9	1.08	5.4
2012	6.6	1.06	5.1
2013	5.8	0.91	4.4
2014	4.9	0.72	3.7
2015	2.3	0.63	1.3

Fuente: Banco Mundial

La mayor parte de las rentas de recursos naturales en el Perú proviene de los minerales. Sus principales exportaciones son el cobre (segundo productor, 11.9%), la plata (segundo productor, 15.2%), el zinc (segundo productor, 10.9%), el molibdeno (cuarto productor, 8.8%), y el oro (sexto productor, 4.8%).

Tabla 3 D. Rentas de recursos naturales: Perú

AÑO	RENTAS DE RRNN (% de PIB)	RENTAS MINERAS (% de PIB)
2000	1.9	0.4
2005	5.7	3.9
2010	11.1	9.5
2011	13.2	11.0
2012	11.0	9.0
2013	9.2	7.3
2014	8.1	6.2
2015	6.3	5.4

Fuente: Banco Mundial

PRINCIPALES MINERALES

Los principales minerales de la Alianza del Pacífico son el cobre, la plata, el oro, el molibdeno y el zinc (se consideran solo aquellos para los cuales existe producción significativa en al menos dos países del bloque). La siguiente sección examina la producción de dichos minerales desde una perspectiva agregada. Aunque en menor medida, la región es también productora de bauxita, níquel, carbón, mineral de hierro o piedras preciosas, entre otros.

El bloque es un actor relevante en dos de los más importantes mercados minerales del mundo (medido en valor): el oro y el cobre. Y, salvo el hierro y el níquel, mantiene una importante presencia en el resto. A continuación se detalla la situación de los minerales más significativos para el mercado global en cada uno de los países de la Alianza (por su valor, véase el Gráfico 1),

COBRE

El cobre es el mercado de mayor relevancia para el bloque. La Alianza del Pacífico es la principal productora mundial, con Chile y Perú a la cabeza, que producen 5.552 y 2.300 miles de toneladas de cobre anuales, equivalentes al 38% de productividad mundial en 2016. Si se suma México, la participación asciende al 43,4% en producción y al 46,8% en reservas. El aporte de Colombia no modifica el análisis agregado, aunque existen expectativas de desarrollar el sector cuprífero en ese país. En el ámbito regional, la Alianza cuadruplica a China, que es el tercer productor mundial con 1.740 miles de toneladas y una participación del 9% tanto en producción como en reservas.

PLATA

La Alianza del Pacífico también es la principal productora de plata del globo. México y Perú son líderes mundiales, con 5.600 y 4.100 toneladas anuales respectivamente, que equivalen al 36% de la producción mundial. Chile ocupa el cuarto puesto, con 1.500 toneladas (5,6% de participa-

ción), lo que eleva el aporte conjunto del bloque al 41,5%, con el 41,1% de las reservas. Colombia, con 20 toneladas anuales, no cambia el análisis. China es el tercer productor mundial, con 3.600 toneladas (13,3% de participación, 6,8% de reservas). Este mercado es uno de los de mayor potencial para el bloque.

ORO

El mercado mundial del oro está liderado por China, Australia y Rusia, con participaciones de 14,7%, 8,7% y 8,1%. Ningún país de la Alianza del Pacífico supera el 5% en la producción mundial, pero en conjunto suman 386 toneladas anuales que equivalen al 12,5% de la producción mundial, y una cantidad similar en reservas. De este modo, el bloque se ubica entre los tres primeros puestos en ambos rankings. Australia posee la mayor cantidad de reservas (16,1%), seguida de Rusia (14%) y la Alianza del Pacífico (12,1%). Este mercado, de gran potencialidad, es el más balanceado en términos de la contribución que realiza cada país: Perú aporta 150 toneladas (4,8% de participación); México, 125 toneladas (4% de participación); Colombia 68 toneladas (2,2% de participación); Chile 46 toneladas (1,4% de participación).

MOLIBDENO

90.000 toneladas de molibdeno hacen de China el primer productor del mundo (40% de participación). La siguen Chile, con 55.647 toneladas (23% de participación); Perú, con 20.000 toneladas (8,8% de participación); y México, con 12.300 toneladas (5,4% de participación). En conjunto, la Alianza del Pacífico produce 84.300 toneladas (37% de participación), aunque tiene solo el 16% de las reservas. El molibdeno es principalmente un subproducto del procesamiento de la minería del cobre, por lo que las reservas de Chile y Perú pueden estar subestimadas. Colombia no aporta significativamente a este mercado, dado el limitado avance de su explotación cuprífera.



3. OPORTUNIDADES PARA UN DIÁLOGO REGIONAL: LOS TEMAS EN COMÚN

Aunque la política minera corresponde al ámbito particular de cada país, y responde a desarrollos idiosincráticos determinados por la historia, la geografía y la geología, es posible identificar temas transversales y comunes a los integrantes de la Alianza del Pacífico. Estas cuestiones son la oportunidad para generar un espacio de cooperación e intercambio de experiencias que permitirán que cada integrante se beneficie de esa mirada supranacional. La visión regional debe articularse, al mismo tiempo, con los objetivos del desarrollo sostenible, ya que es imprescindible atraer inversión extranjera por la vía virtuosa de elevar la rentabilidad del sector sin resignar los objetivos de sostenibilidad ambiental, desarrollo de las comunidades y seguridad laboral.

Para mejorar la rentabilidad y atraer inversión es preciso generar condiciones que mejoren la productividad de las empresas mineras y sus proveedores, reducir costos, propiciar ambientes de certeza jurídica y garantizar que la intervención pública sea efectiva y eficiente. Los Gobiernos serán los primeros beneficiarios de un mayor aprovechamiento del sector toda vez que, como propietarios de los recursos, perciben parte de la renta vía tributación. Países en los que se ubican yacimientos de alta productividad, como Australia, Canadá, Estados Unidos o Suecia –todos observadores del proceso Alianza del Pacífico–, dan cuentas de las enormes posibilidades del sector.¹⁶ Por eso, debe ser un objetivo permanente del Grupo Técnico de Minería de la Alianza del Pacífico la convergencia hacia mejores prácticas en el diseño e implementación de políticas públicas nacionales y sectoriales.

TRABAJO REGIONAL: LÍNEAS DE ACCIÓN Y RECOMENDACIONES

El siguiente apartado detalla cinco ejes prioritarios y propuestas concretas para promover la cooperación y coordinación de actividades en las siguientes áreas: (i) Institucionalidad minera y gobernanza; (ii) Prevención y gestión de impactos; (iii) Innovación y desafíos futuros; (iv) Mercado laboral y competencias; (v) Desarrollo de proveedores.

¹⁶Varios países desarrollados con importante participación en el sector minero logran niveles de productividad elevados, a la vez que cumplen con estándares exigentes de sustentabilidad social y ambiental. Yacimientos en Australia, Canadá, Estados Unidos o Suecia, muestran índices de productividad superiores a los de la región, y lo hacen en el marco de una legislación y prácticas empresariales más estrictas. En Chile, la Comisión Nacional de Productividad estimó brechas sobre el 100% en productividad laboral y en torno a 20% en productividad del capital, al comparar los doce principales yacimientos del país con siete yacimientos de Canadá, Australia y Estados Unidos. Sobre la base de estos números es evidente que existe un amplio espacio de mejora en términos de eficiencia en el uso del capital y la productividad del trabajo.

3.1. INSTITUCIONALIDAD MINERA Y GOBERNANZA

La explotación de recursos naturales en general, y la industria minera en particular, constituyen emprendimientos de largo plazo, de capital intensivo y que deben enfrentarse con un mercado de precios y costos bastante volátil. El período que transcurre entre la exploración y la entrada en operación de una mina puede demorar más de una década, y muchos años más hasta el cierre de faenas, lo que impone largos plazos entre la operación y el retorno de la inversión. La actividad también requiere de múltiples licencias –que afectan fundamentalmente a las empresas medianas, con capacidad limitada de hacer frente a las exigencias regulatorias– y es foco de presiones sociales por su carácter extensivo y su impacto sobre el entorno. Por todo esto, la calidad regulatoria y la certeza jurídica e institucional, así como los mecanismos de transparencia y otros para evitar la corrupción, resultan determinantes a la hora de definir el destino de las inversiones.

En pocas palabras: la minería es un negocio de elevado riesgo económico que se ejecuta con la expectativa de un alto retorno a lo largo del ciclo de vida del yacimiento. Por ende, no es el riesgo de una situación coyuntural concreta en el tiempo, sino a lo largo del ciclo de vida del proyecto –que puede durar décadas– la variable crucial para los inversionistas.

Los **marcos normativos y administrativos de gobernanza** afectan a la minería en distintas etapas.¹⁷ Por ejemplo, en los inicios, durante la prospección y evaluación, es fundamental la certeza jurídica en torno a la propiedad de la mina, el sistema de evaluación ambiental y los mecanismos tendientes a asegurar la legitimidad social del proyecto. Sin estas garantías un emprendimiento minero de gran escala tendrá bajas probabilidades de pasar a la fase de explotación. Durante la construcción y operación sigue siendo fundamental la relación con comunidades, pero también la normativa de transporte, energía y agua,

y los aspectos laborales. Por último, las reglas en torno al cierre de faenas y rehabilitación de tierras son claves en la etapa final. La Figura 1 sintetiza los principales elementos normativos desde la perspectiva de la industria y que en contadas excepciones se encuentran en los países de la Alianza del Pacífico.

Un desafío común para los miembros del bloque es la creciente complejidad de los mecanismos de evaluación de impacto sobre el entorno, donde tanto la demanda ambiental como la social se funden con las decisiones públicas respecto de los planes de inversión privada. Esta instancia –reglamentada en torno a exigencias técnicas y requerimientos de mitigación–, se ha transformado en un foco donde la expectativa de las comunidades es que se aplique el criterio de “licencia social”.¹⁸ En ocasiones, estos fallos demoran plazos innecesariamente largos, que pueden ser revertidos por orden judicial o por intervención política. Muchas veces el atraso se relaciona con la baja calidad de los reportes entregados por Un desafío común para los miembros del bloque es la creciente complejidad de los mecanismos de evaluación de impacto sobre el entorno, donde tanto la demanda ambiental como la social se funden con las decisiones públicas respecto de

¹⁷ Para una revisión de las principales características de los países de la Alianza del Pacífico, véase Vio, D. y Walter, M. (2016), Marcos Normativos e Institucionales de la Minería en América Latina.

¹⁸ Para una revisión de los usos del concepto de “licencia social”, véase Thomson, I. y Boutilier, R. G. (2011). Social license to operate. In P. Darling (Ed.), SME Mining Engineering Handbook (pp. 1779-1796). Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgy and Exploration.

¹⁹ Estos desafíos tienen consecuencias en las decisiones de inversión. Como muestra el Índice Fraser, tanto el índice de atractivo geológico como la percepción en torno a la política minera en los países de la Alianza del Pacífico han variado en el tiempo (ver tabla 2). Al considerar los países que encabezan el índice, de manera sistemática aparecen jurisdicciones mineras en Canadá, Australia y Estados Unidos, todos países observadores del proceso Alianza del Pacífico de los que se pueden extraer lecciones de mejores prácticas.

los planes de inversión privada. Esta instancia – reglamentada en torno a exigencias técnicas y requerimientos de mitigación–, se ha transformado en un foco donde la expectativa de las comunidades es que se aplique el criterio de “licencia social”. En ocasiones, estos fallos demoran plazos innecesariamente largos, que pueden ser revertidos por orden judicial o por intervención política. Muchas veces el atraso se relaciona con la baja calidad de los reportes entregados por las empresas, que deben ser enmendados y completados. Se trata de un ámbito en el que naturalmente convergen las competencias de múltiples agencias del Estado, con agendas y responsabilidades que no siempre están delimitadas dentro de objetivos de desarrollo sectorial claramente pautados.¹⁹

La **informalidad e ilegalidad** que registra la minería de pequeña escala se encuentra estrechamente relacionada con los aspectos sociales y ambientales mencionados anteriormente.²⁰ Los países de la Alianza del Pacífico, tal vez con la excepción de Chile –donde el efecto de estas actividades es proporcionalmente menor que en el resto del bloque–,²¹ comparten la imperiosa necesidad de encontrar soluciones para reducir la minería que se realiza fuera del marco de la ley. Entre sus impactos negativos es posible enumerar la degradación medioambiental por contaminación del agua, deforestación y destrucción de la biodiversidad²², además de la violación de los derechos humanos y laborales, y otros problemas como lavado de dinero y corrupción. México, Colombia y Perú son los más afectados por estas irregularidades, especialmente en la minería de oro, plata y minerales no-metálicos. Estos países buscan fomentar la formalización e impedir las actividades ilegales y criminales, pero con resultados disímiles debido a las complejidades económicas y sociales que subyacen en sus tramas locales.

La **internacionalización del sector** también se vería beneficiada con acciones regionales conjuntas. En la comercialización de bienes y servicios intermedios que abastecen la industria, el



¹⁹ Estos desafíos tienen consecuencias en las decisiones de inversión. Como muestra el Índice Fraser, tanto el índice de atractivo geológico como la percepción en torno a la política minera en los países de la Alianza del Pacífico han variado en el tiempo (ver tabla 2). Al considerar los países que encabezan el índice, de manera sistemática aparecen jurisdicciones mineras en Canadá, Australia y Estados Unidos, todos países observadores del proceso Alianza del Pacífico de los que se pueden extraer lecciones de mejores prácticas.

²⁰ Para una síntesis sobre esta problemática véase ELLA (2012), *Small-Scale and Informal Mining: a Big Problem for Latin American States*

²¹ En Chile también existen empresas que utilizan métodos artesanales de explotación y explotación ilegal de yacimientos, pero su impacto es proporcionalmente mucho menor al de las actividades informales/ilegales en los otros países de la Alianza.

²² Respecto del rol de las instituciones públicas en la promoción de prácticas más limpias en la producción minera, véase: Priester M., Walter, M y Masson M (2013) *Incentivizing Clean Technology in the Mining Sector in Latin America and the Caribbean: The Role of Public Mining Institutions*

Figura 1. Institucionalidad minera: áreas críticas.

bloque puede avanzar más allá del protocolo comercial acordado, abordando una estrategia conjunta de negociación con socios comerciales extrabloque que maximice su apertura y competencia. Esto debe acordarse institucionalmente y con visión estratégica, sin perjuicio de instrumentos específicos para proveedores locales.

Finalmente, los países de la Alianza del Pacífico tienen espacio de mejora en todo lo relativo a la **valorización de su atractivo geológico**. Si bien la región tiene asegurada la existencia del sector dadas las abundantes reservas, no tiene garantizado su nivel de competitividad ni su capacidad para atraer inversiones. Con este objetivo en la mira, existe amplio espacio de mejora en el ámbito regulatorio y de gobernanza.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - INSTITUCIONALIDAD MINERA Y GOBERNANZA

1. Acciones para fortalecer la productividad: sobre la base de análisis comparativos entre las mejores prácticas internacionales y los procesos unitarios de las principales faenas de cada país. Puede complementarse con actividades concretas en las siguientes áreas:

1.1. Fomento de la exploración: a partir de la revisión de la normativa relevante, incluyendo los mecanismos de concesiones mineras (requisitos, duración, costos, etc.), y los de apoyo financiero y promoción, comparados con las mejores prácticas internacionales.

1.2. Carga tributaria y eficiencia fiscal: comparación entre los países a fin de identificar oportunidades para optimizar la carga fiscal.

1.3. Información pública y transparencia: análisis de disposiciones nacionales (calidad y acceso a la información), que incluya la obligación de entrega de información por parte de las empresas y la generación de bienes públicos con base en ellas, comparadas con las buenas prácticas internacionales. Intercambio en torno a estándares, mecanismos y plataformas de gestión de datos e información sectorial.

1.4. Cierre de faenas: revisión normativa coordinada entre los países, incluyendo los mecanismos financieros de garantía (con atención a los desafíos particulares de la mediana minería), y comparación con las mejores prácticas internacionales.

2. Sistemas de evaluación y monitoreo de impacto ambiental: acciones a partir de un estudio comparativo (de referencia o benchmark) de los sistemas de evaluación de impacto ambiental en cada país, que contemple un análisis de la normativa e institucionalidad de los mecanismos de certificación, modalidades de evaluación, criterios de aprobación, pla-

zos, mecanismos de mitigación, entre otros.

3. Formalización y fiscalización de operaciones de minería informal e ilegal. Intercambio de experiencias y estrategias para reforzar los marcos normativos y de fiscalización de la pequeña minería. Implementación de acciones conjuntas sobre la base de metodologías innovadoras (mapeo satelital, monitoreo participativo, etc.).

4. Mecanismos de apoyo para grandes proyectos: a partir de la comparación e intercambio de experiencias en lo relacionado con los requerimientos normativos e institucionales para la creación de oficinas de grandes proyectos, con un análisis funcional respecto de responsabilidades y mecanismos, y un análisis institucional local respecto de las agencias que deben ser adaptadas en cada país.

5. Comercio intrabloque: Acciones a partir del análisis de casos de éxito y fracaso en el intercambio de bienes y servicios intermedios, enfocado en proveedores domésticos. Revisión del acuerdo comercial de la Alianza del Pacífico con la mira puesta en:

5.1. Priorizar la apertura al comercio transfronterizo intrabloque de servicios intermedios del sector minero.

5.2. Definir una estrategia conjunta para llevar a cabo las negociaciones comerciales del bloque de modo que se prioricen bienes y servicios intermedios que refuercen al sector minero, y la internacionalización de proveedores de la Alianza del Pacífico.

3.2. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE IMPACTOS

Como toda industria extractiva, la minería genera **impactos sobre el entorno** que pueden ser mitigados, reparados o compensados. Estos efectos son medioambientales, demográficos (población flotante), económicos (distribución desigual de costos y beneficios)²³, etc. En este caso también vale la experiencia de Suecia, Canadá, Australia o Noruega –países de importante industria extractiva y observadores del proceso de la Alianza del Pacífico– que sugiere que la minería en la región puede ser más limpia y con mejores estándares de sustentabilidad, capaz de convivir en mayor armonía con otros sectores económicos y con zonas de densidad poblacional. La mirada internacional subraya también que estos desafíos no son propios a la región, sino un fenómeno global: no existen recetas para los problemas del sector minero.

Se ha constituido un consenso en torno a la necesidad de condicionar el avance de planes de inversión a la **legitimidad de los proyectos frente a las comunidades**. Esto, a su vez, es considerado uno de los mayores riesgos para la industria (EY, Business Risks in mining and metals, 2016). Este punto plantea grandes desafíos, dada la particularidad geográfica de las actividades mineras, que se realizan en áreas donde las actividades económicas alternativas para la población suelen ser limitadas y donde los órganos del estado (entidades subnacionales) habitualmente presentan debilidades en sus capacidades de intervención.

Al considerar los aspectos sociales del desarrollo sectorial, hay que reconocer que el impacto de las industrias extractivas es diferente para las mujeres y los hombres. Ellos tienden a obtener más beneficios de las inversiones en el sector (empleo e ingresos, por ejemplo). En efecto, la tasa media de desempleo de mujeres en los países ricos en recursos mineros es del 15% frente al 8% de los hombres, mientras que esta brecha se reduce al 8% para las mujeres y 7% para los

hombres en los países que no dependen de las industrias extractivas. Además, es menos probable que las mujeres ocupen puestos de liderazgo en aquellos países dependientes de las industrias extractivas.²⁴

Este impacto asimétrico se advierte también en las **comunidades indígenas y afro-descendientes**.²⁵ El efecto disruptivo de las inversiones mineras puede afectar no solamente sus prácticas de subsistencia y desarrollo económico, sino también sus derechos de acceso a la tierra y sus prácticas culturales ancestrales. Estas dinámicas pueden promover conflictos que generen considerables costos directos e indirectos para las empresas y los gobiernos.²⁶ Son necesarios, entonces, marcos normativos e institucionales que promuevan un desarrollo sectorial que atienda al reconocimiento de derechos y la reducción de brechas sociales.

Las **interacciones entre el uso de la tierra, el agua y la energía** plantean complejidades que merecen la atención de los países. El uso de la tierra genera problemas relacionados con su acceso y tenencia: procesos inacabados de saneamiento y titulación, problemas de definición de derechos propietarios de terrenos con vocación agropecuaria y conflictos limítrofes entre municipios, por mencionar algunos. Asimismo, la minería puede tener impactos importantes en la producción agrícola y agropecuaria, en la disponibilidad de agua dulce y en el acceso a la mano

²³ International Institute for Environment and Development (2002); Environmental Law Alliance Worldwide (2010) Guía para Evaluar EIAs de Proyectos Mineros.

²⁴ Hailu, D. (2015) "The gender gap in extractive dependent countries" UNDP.

²⁵ OAS Inter-American Commission on Human Rights, 2015 "Indigenous peoples, Afro-descendent communities, and natural resources: Human rights protection in the context of extraction, exploitation, and development activities"; OEA/Ser.L/V/II. Doc. 47/15.

²⁶ Davis, R. and Franks, D., 2014 "Costs of Company-Community Conflict in the Extractive Sector." Corporate Social Responsibility Initiative Report No. 66, 2014. Cambridge, MA: Harvard Kennedy School.

de obra. El desarrollo demográfico de una región, que acompaña la expansión económica del sector minero, implica además dejar huella mediante la construcción de tramas urbanas y periurbanas.

En determinados frentes, el sector minero puede ser fuente de soluciones. En varios países, **la minería ya contribuye a la reducción de emisiones de gas de efecto invernadero y la mitigación de los efectos del cambio climático**. Empresas del sector son fuente significativa de recursos para el desarrollo de energías renovables y de medidas de eficiencia energética. También producen minerales como litio y tierras raras que son fundamentales para desarrollar dispositivos de almacenamiento de energía. Los recursos que generan actividades formales en el sector contribuyen al financiamiento de planes de conservación y protección de áreas vulnerables.

Los países de la Alianza del Pacífico pueden aprovechar la plataforma para el intercambio de experiencias y la comparación con las mejores prácticas para responder a los desafíos relacionados con el monitoreo y la mitigación de los impactos socioambientales y la mejora de la relación entre las partes.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - IMPACTO AMBIENTAL Y RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES

1. Herramientas para el desarrollo territorial integrado: un análisis de mejores prácticas entre los países Alianza del Pacífico debería incluir:
 - 1.1. Estudio de casos de empresas y yacimientos específicos en términos de integración entre las áreas de influencia y el desarrollo territorial.
 - 1.2. Relevamiento de experiencias de éxito en la gestión integrada del desarrollo subnacional que considere la creación de bienes públicos y de bienes privados de uso público (infraestructura compartida).
 - 1.3. Diagnóstico de requerimientos de

fortalecimiento institucional y de mecanismos de transparencia a nivel de la administración local/regional (en especial respecto de la recepción de aportes directos por parte de las empresas).

1.4. Nexos agua-energía-uso de la tierra: trabajo coordinado para identificar condiciones ambientales (limitantes, efectos de pasivos, etc.) para la confección de planes de desarrollo minero y fortalecimiento de plataformas de planificación con metodologías y tecnologías de punta.

2. Sistemas subnacionales: plataforma de intercambio de experiencias y de fortalecimiento de capacidades de entidades subnacionales en lo que refiere a:

2.1. Evaluación y monitoreo de impacto ambiental (incluyendo experiencias de monitoreo participativo) para la fiscalización de grandes proyectos y la prevención de la minería ilegal. Participación en procesos de relación con los actores (según lo establece la normativa).

2.2. Gestión de proyectos de inversión (transparencia, preparación y ejecución de recursos).

3. Género y comunidades: diagnóstico de brechas e impactos asimétricos. Trabajo coordinado para promover la inserción/participación en la cadena de valor.

3.3. INNOVACIÓN Y DESAFÍOS FUTUROS

A pesar de ser líderes mundiales en la producción de varios minerales –en algunos casos concentrando cerca o más del 40%– y de disponer de importantes reservas, **los países del bloque se mantienen rezagados en materia de innovación.** Esta percepción está instalada en la industria y en los gobiernos: la Alianza del Pacífico no genera conocimiento ni soluciones para un sector en el que sería esperable que marcara tendencia. Aunque existen algunos casos de éxito y cierta experiencia en investigación básica y aplicada, lo cierto es que se trata de hallazgos de bajo impacto, poca escalabilidad y que presentan fallas en la creación de productos y su comercialización.

El diagnóstico es claro: se requieren más proyectos de innovación colaborativa entre empresas, centros de investigación, y universidades; mayor uso de la tecnología; aumentar la capacidad de comercialización de los productos derivados de la innovación; el desarrollo de un sector de proveedores globales y diversificados.²⁷ Si bien la actividad minera es una de las más maduras en todas las economías de la Alianza del Pacífico, **su cadena de valor incluye rubros dinámicos** como la electrónica o las tecnologías de la información, **y otros emergentes** como la nano y biotecnología, o la robótica y mecatrónica. Por su naturaleza, estos proveedores de servicios e insumos pueden ser una fuente importante de innovación y disrupción tecnológica.²⁸

Incluso la minería a gran escala –que en términos de disponibilidad de tecnología se encuentra en la frontera mundial– hace menos uso de la tecnología instalada que empresas similares en países desarrollados. Y como es de esperar, a medida que se reduce el tamaño de la empresa se hace más difícil su acceso a la tecnología. Temas del futuro inmediato como **internet, el manejo de datos, la inteligencia artificial, los vehículos eléctricos teledirigidos o la robotización afectarán al sector de modos que no se saben anticipar.** Y esa falta de anticipación afectaría la capacidad competitiva de la región, retrasando su producti-



²⁷ Urzua, O, Wood, A, Lizuka, M, Vargas F and Baumann J (2016). Discovering new Public-Private Partnerships for productive and technological development in emerging mining countries.

²⁸ Respecto del rol de los proveedores en la innovación en el sector minero, véase Meller, P y Parodi P (2017). Del Programa de Proveedores a la Innovación Abierta en Minería.

vidad y desbalanceando su fuerza laboral.

Sensibles a esta realidad, en Chile se elaboró dentro del Programa Alta Ley –un esfuerzo público-privado– un mapa de las necesidades tecnológicas de la industria minera hacia 2035, y las acciones necesarias para ejecutarlas.²⁹ Algo similar ocurrió en México, donde varios de los temas institucionales del Programa de Desarrollo Minero 2013-2018 identificaron líneas de acción para una mayor innovación en todas las escalas productivas del sector.³⁰ En Colombia, el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Energía y Minería 2013-2022 detectó varias áreas de interés.³¹ Todos estos ejercicios aislados tienen grandes similitudes y se beneficiarían de un proceso de convergencia y de escalamiento. **Un esquema de innovación abierta y aglomeración regional beneficiaría al sector.**

En resumen, **el reto tecnológico del sector minero desafía a todos los países del bloque por igual.** La mirada de largo plazo sobre los requerimientos institucionales, de capital humano, financiero y de gestión, y determinar las áreas que serán afectadas por las nuevas tecnologías, le permitiría a los gobiernos y las empresas anticiparse. En algunos casos se requerirán insumos no transables para adoptar la tecnología localmente –el más importante, la formación de competencias laborales– y en otros se deberá pensar en una regulación que apoye la absorción minimizando los costos.

²⁹ Programa Alta Ley.

³⁰ Programa de Desarrollo Minero (2013) y Agendas de Innovación temáticas y regionales (2015-2016).

³¹ Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación en energía y minería 2013-2022.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN INNOVACIÓN Y DESAFÍOS FUTUROS

1. Mapeo de los desafíos tecnológicos y hoja de ruta: con un modelo metodológico y estructuras similares que permitan su sistematización, y sobre la base de la experiencia de los países en esta materia. Se considerarían:
 - 1.1. Requerimientos que serán habilitantes para la absorción de tecnología en el sector minero. Identificar el rol del Estado y sus instrumentos para asegurar la provisión.
 - 1.2. Ecosistemas de innovación, mecanismos de apoyo y estructura institucional en torno a la innovación y el desarrollo en el sector minero de los países de la Alianza del Pacífico, en comparación con sistemas considerados de mejores prácticas.
 - 1.3. Propuesta de hoja de ruta regional que incluya metas claras y modificaciones institucionales (funciones e instrumentos) que, según las mejores prácticas, sean capaces de generar innovación regional.
2. Fomento de redes/mercado regional de soluciones: establecimiento entre los países de la Alianza de un consorcio de centros de investigación, agencias estatales, centros de tecnología avanzada y universidades especializadas en temas de minería, con la participación de centros homólogos de países observadores. El objetivo es que ofrezcan soluciones a los desafíos regionales, y no solo a los de cada país donde están establecidos. Dicho consorcio tendría a su cargo también el establecimiento de un mercado regional de solución a problemas por medio de una plataforma de innovación abierta que conecte empresas con centros de innovación, y en la que los gobiernos pueden asumir un rol coordinador.

3.4. MERCADO LABORAL Y COMPETENCIAS

La minería es una actividad de capital intensivo, por lo que su capacidad de generar empleo es menor a la de otras industrias. Aun así, brinda trabajo a casi un millón de personas de modo directo en los países de la Alianza del Pacífico (tabla 4), y **se estima que por cada uno de estos puestos puede crear entre dos y nueve empleos indirectos**. Asimismo, muchas de estas ocupaciones surgen en áreas remotas donde existen pocas alternativas de trabajo, y en general la mediana y gran minería ofrecen buenos niveles de remuneración.

En este sector, el manejo de riesgos y la seguridad son determinantes. Esta actividad implica procesos delicados como la extracción en las minas, le permanente transporte dentro de las faenas y desde y hacia los puertos de embarque, y los procesos industriales en las plantas, por citar algunos. Al riesgo inherente a la actividad se le suman las jornadas extraordinarias de 12 horas por varios días consecutivos, período durante el cual los trabajadores viven en campamentos. En definitiva, el sector minero demanda importantes esfuerzos en aspectos de salud pre-ocupacional y ocupacional.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - MERCADO LABORAL (GENERAL)

Línea de base regional: análisis prospectivo en cada país –en coordinación con el sector privado– para identificar las necesidades de fuerza laboral de la industria, tanto en términos de cantidad como de conocimiento. Diagnóstico de los centros de enseñanza y formación para responder a los requerimientos que sean necesarios. Se deberían considerar, en particular, posibles brechas de género y de diversidad.

Tabla 4. Empleo directo en minería

	MÉXICO	COLOMBIA	PERÚ	CHILE
2005	264.448	181.576	118.083	133.991
2010	283.800	212.183	181.078	191.043
2015	344.912	202.011	189.562	238.454

Fuente: COCHILCO en base a SERNAGEOMIN (Chile), DANE (Colombia), SGM (México), Ministerio del Trabajo y Promoción de Empleo (Perú).

3.4.1. SEGURIDAD LABORAL

Por su naturaleza, **la actividad minera expone a los trabajadores a múltiples riesgos, y los accidentes tienen alta probabilidad de fatalidad.** Aunque en la región el sector minero (en especial la gran minería) ha logrado reducir fuertemente el número de accidentes, aún se mantienen altas las estadísticas fatales.³² La extracción de recursos mineros requiere de gran cantidad de energía –lo que supone tronaduras y chancado–, implica el movimiento de cientos de miles de toneladas a lo largo de decenas de kilómetros, utiliza insumos químicos y es altamente dependiente de maquinarias pesadas. Cada etapa conlleva riesgos específicos, que deben ser previstos y mensurados antes de exponer a los trabajadores, los que a su vez deben recibir un entrenamiento que les permita minimizar las situaciones de peligro. Las empresas dedican importantes recursos humanos y tiempo a diseñar y protocolizar procesos seguros.

Los yacimientos altamente productivos en los países desarrollados demuestran que es posible reducir al mínimo los accidentes laborales, evitar al máximo las fatalidades y elevar la productividad. Canadá, Australia, Noruega, Suecia y Estados Unidos lograron avanzar significativamente en la regulación del manejo de riesgos laborales –con entrenamiento y certificación para los trabajadores–, sin sacrificar su competitividad.³³

En la Alianza del Pacífico, la seguridad representa un desafío mayor para las empresas medianas y pequeñas, y es el punto crítico de la minería informal e ilegal. Los países del bloque deben definir en conjunto los niveles de entrenamiento necesarios para cada trabajador según la ocupación. Homologar las exigencias permitiría la creación de un **mercado regional de formación**, y el reconocimiento mediante una certificación facilitaría la movilidad a los trabajadores dentro del país y en la región. Estandarizar los cursos de seguridad permitiría reducir la ineficiencia en los protocolos internos de las faenas, acelerar el proceso de acreditación de trabajadores y em-

presas, y reducir tiempos.



³² En el caso particular de Chile, a pesar de tener una muy baja tasa de accidentabilidad comparada con la de otras industrias, los accidentes suelen ser de envergadura.

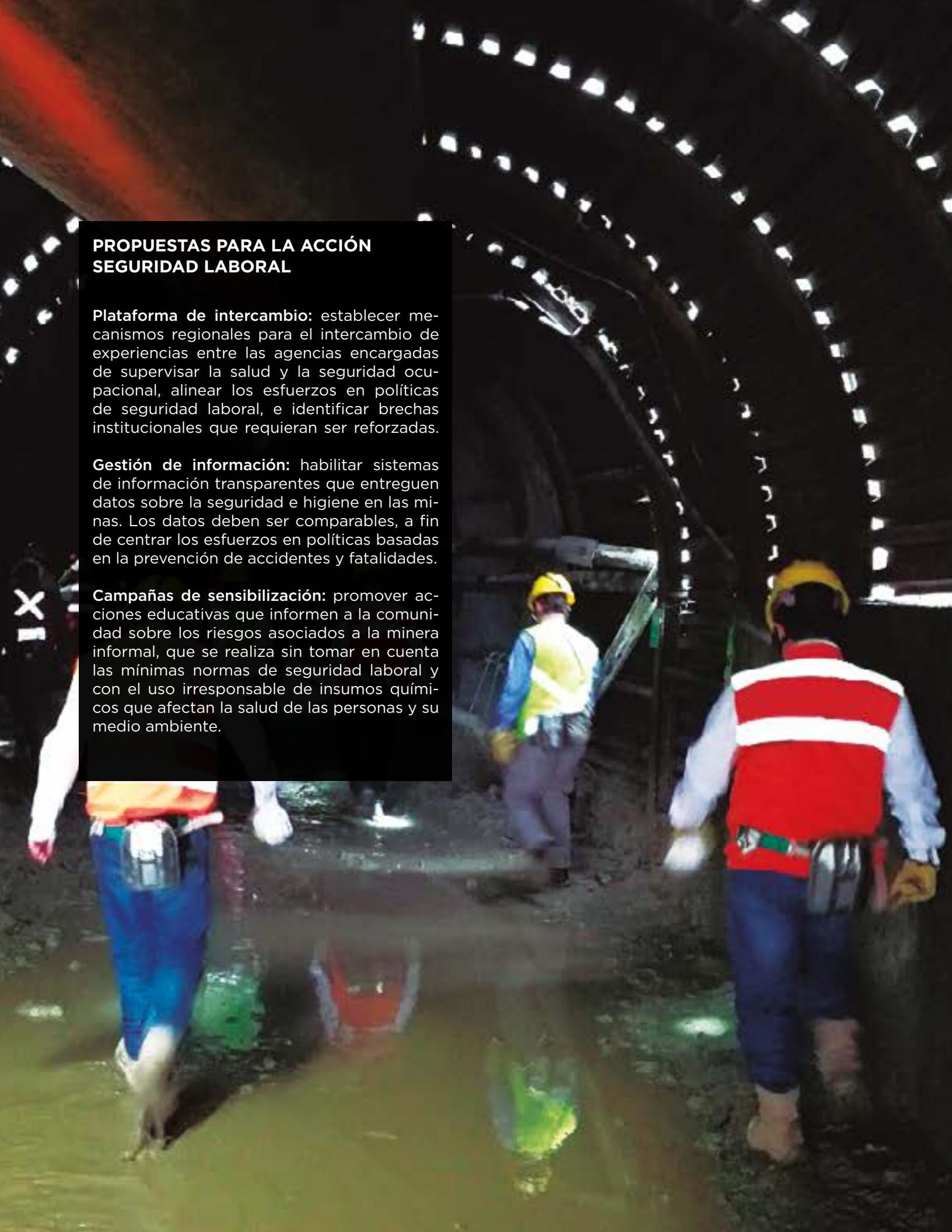
³³ Los países de la región ya han emprendido diversas iniciativas para fortalecer la seguridad laboral en el sector. En el caso de Perú, por ejemplo, se ha publicado recientemente un Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional en Minería (Decreto Supremo 024-2016-EM, modificado por 023-2017-EM).

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN SEGURIDAD LABORAL

Plataforma de intercambio: establecer mecanismos regionales para el intercambio de experiencias entre las agencias encargadas de supervisar la salud y la seguridad ocupacional, alinear los esfuerzos en políticas de seguridad laboral, e identificar brechas institucionales que requieran ser reforzadas.

Gestión de información: habilitar sistemas de información transparentes que entreguen datos sobre la seguridad e higiene en las minas. Los datos deben ser comparables, a fin de centrar los esfuerzos en políticas basadas en la prevención de accidentes y fatalidades.

Campañas de sensibilización: promover acciones educativas que informen a la comunidad sobre los riesgos asociados a la minería informal, que se realiza sin tomar en cuenta las mínimas normas de seguridad laboral y con el uso irresponsable de insumos químicos que afectan la salud de las personas y su medio ambiente.



3.4.2. FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS

Los trabajadores competentes resultan determinantes para la industria extractiva, ya que su desempeño repercute en la productividad de las compañías y en la competitividad del sector. Su nivel de capacitación determinará el rango de remuneración al que pueden aspirar.

Aun así, las empresas reportan como un desafío permanente la disponibilidad de personal capacitado, y en muchos casos cuestionan la pertinencia y calidad de sus conocimientos, lo que supone un **desacople entre la formación impartida en universidades y centros de formación técnica, y los requerimientos reales de la industria**. Este desajuste se aplica tanto a la cantidad de los recursos –hay abundancia y déficit según las ocupaciones–, como a la pertinencia –los contenidos inadecuados– y la calidad –la formación, aun cuando es necesaria y pertinente, es deficiente–. Reconocer que este problema afecta tanto a la actual oferta de trabajadores, como a los que se incorporarán en los próximos años al mercado, implica buscar soluciones tanto en el ámbito formativo tradicional (universidades, centros de formación técnica e institutos profesionales y de enseñanza media técnica), como en las distintas opciones de capacitación continua para los trabajadores. La tendencia hacia una mayor automatización convierte a este desafío en estratégico.

Las falencias en torno a la capacitación afectan de diferente modo a las empresas según su magnitud. La minería a gran escala puede escoger recursos humanos tanto en ámbitos nacionales como internacionales, a quienes transporta por vía aérea o terrestre hacia las faenas que operan con campamentos. Las empresas de mayor envergadura son también capaces de suplir las deficiencias formativas de sus empleados con capacitación propia. Para la mediana minería, en cambio, la cuestión de la capacitación resulta más determinante. Limitada en su capacidad

para reclutar trabajadores a nivel nacional e internacional, en general suple sus necesidades de mano de obra con personas de las ciudades y pueblos cercanos a los yacimientos que opera. En definitiva, la mediana minería accede a menor diversidad y calidad de operarios, y posee menos capacidad para brindarles formación en el trabajo.

La demanda de capital humano no es exclusiva de la minería, ni de nuestros países. Situaciones similares enfrentan yacimientos mineros en regiones remotas de Canadá y Australia, que buscan mano de obra en su entorno y la capacitan in situ. Para reducir estas deficiencias, el sector busca **generar un marco de cualificaciones específicas de la industria, diseñado entre las empresas, los proveedores de educación y el gobierno**. Un marco sectorial de estas características permite identificar los requerimientos específicos del sector (cantidad y conocimiento), y la capacidad de oferta por parte de los proveedores de educación (públicos y privados). Reduciendo las asimetrías entre la oferta de formación y la demanda de la industria, el mercado laboral se consolidaría, beneficiando tanto a las empresas como a los trabajadores.³⁴

Además de alcanzar una mejor formación en cantidad, calidad y pertinencia, el mercado de capacitación y el laboral mejorarían su funcionamiento si se establecieran criterios certificables definidos por el sector público y privado. **La certificación de competencias permite la movilidad a los trabajadores y los incentiva a invertir en capacitación.** La certificación también mejora el proceso de reclutamiento de las compañías, y las sendas laborales puertas adentro. Esta certificación de competencias debe realizarse en la órbita nacional, y puede expedirse por entes públicos o privados. De existir un marco de cualificaciones común al sector en la región, los criterios y mecanismos de certificación podrían homologarse a fin de obtener un reconocimiento válido en la Alianza del Pacífico.

Los mecanismos de capacitación pueden ser

claves en la formalización del sector, una contribución decisiva en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores que se emplean en proyectos mineros de pequeña escala. Otra forma de sensibilizar sobre el valor del trabajo formal y su aporte a las comunidades donde se lleva a cabo.



PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

1. **Cualificaciones:** promover un marco de cualificaciones para el sector dentro de cada país y homologable en la Alianza del Pacífico a partir de:

1.1. Oferta educacional: evaluación de la oferta educacional nacional y regional, tanto universitaria como técnica, en carreras afines al sector. Deben considerarse aspectos de cantidad, pertinencia y calidad, así como la existencia de mecanismos de identificación de los requerimientos de la industria.

1.2. Herramientas/incentivos: análisis comparado del marco normativo y de mecanismos de apoyo/incentivos específicos del sector para capacitar a sus trabajadores.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - CERTIFICACIÓN

1. **Certificación:** revisión de las mejores prácticas en términos de certificación de competencias laborales aplicables al sector minero, y su aplicabilidad en los países de la Alianza del Pacífico.

³⁴ Países observadores de la Alianza del Pacífico como Canadá y Australia poseen buenas prácticas a considerar en el sector minero, en especial con la formación por competencias, la certificación de conocimientos previos y la inclusión de trabajadores en la cercanía de las empresas. Alemania y Austria son líderes en formación dual, algo que el sector minero practica de manera no coordinada, y sin apoyo de los gobiernos. Suecia, Finlandia y Noruega son ejemplos de mejores prácticas en la creación del ecosistema formativo entre todos los niveles educacionales, incluyendo las universidades y centros avanzados de formación e innovación. En Europa y Asia existen iniciativas regionales en la homologación contenidos y competencias laborales.

3.4.3. MOVILIDAD LABORAL REGIONAL

Dada la importancia del sector de la minería metálica en los países de la Alianza del Pacífico, la movilidad laboral nacional y regional sería de beneficio neto para empresas y trabajadores.

En el ámbito nacional el sector minero presenta amplia movilidad, en especial en lo que atañe a la mediana y gran minería, donde los trabajadores se mueven entre compañías, zonas geográficas y minerales. Esto es especialmente cierto en países como México, Chile o Perú, donde la subcontratación de servicios a proveedores y subcontratistas concentra la mayoría del empleo en el sector. Facilitar dicha movilidad consolida al mercado laboral y lo hace más eficiente, con mejores oportunidades para los trabajadores y brindando más competitividad a las empresas mineras y sus proveedores. Regionalizar esta movilidad reforzaría también el comercio intra-regional de servicios asociados a la minería.

La movilidad regional podría facilitarse mediante la convergencia de políticas en materias de salud, seguridad y competencias laborales, certificando los niveles de calificación requeridos para cada cargo (en seguridad y competencias), y consolidando la información en un repositorio individual. Estos elementos configurarían una suerte de “pasaporte minero” que, de acceso exclusivo para el trabajador, le permitiría disponer de sus exámenes de salud vigentes, demostrar su nivel de entrenamiento en seguridad y acreditar las competencias laborales alcanzadas. Este expediente le daría al trabajador gran movilidad y mejores oportunidades, mientras que para las empresas representaría una importante reducción en los tiempos de búsqueda y en los costos del proceso de reclutamiento.

Extender esta movilidad hacia los cuatro países de la Alianza del Pacífico permitiría un mercado más fluido también para la **provisión transfronteriza de servicios**, lo que aumentaría la capacidad de las empresas proveedoras y contratistas.

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - MOVILIDAD LABORAL REGIONAL

1. **Pasaporte Minero Nacional:** crear dentro de cada país un pasaporte minero que le brinde al trabajador acceso a toda la información relativa a sus exámenes médicos, su formación laboral y la certificación de sus competencias.
2. **Pasaporte Minero Regional:** converger hacia un pasaporte minero de la Alianza del Pacífico, que les permita a los trabajadores del bloque prestar servicios en cualquier país usando la información disponible en el pasaporte nacional.



3.4.4. IMPACTO DE LAS CONDICIONES LABORALES

Las condiciones laborales del sector minero son bastante particulares, y aún **existe información limitada sobre su impacto sociodemográfico** en el mediano y largo plazo.

Por la ubicación geográfica de los yacimientos, muchas empresas se ven obligadas a **transportar un gran número de trabajadores desde sitios distantes hacia los campamentos instalados en las cercanías de las canteras**. La mayoría de estos trabajadores viven como población flotante, ya que no siempre residen en el área. Estudios en Australia sugieren que la ausencia continua del trabajador en su hogar, por lo general hombres, puede incidir sobre el rendimiento educacional de los hijos, y generar un entorno de vulnerabilidad familiar. Dada la fragilidad social y económica de nuestros países, exacerbada en zonas rurales y distantes, es importante entender el efecto de estas prácticas y anticipar sus consecuencias negativas.

Otro tema de particular interés para Chile y Perú es el trabajo en altura intermitente. Algunos de los yacimientos más importantes de cobre y oro de ambos países se ubican sobre la Cordillera de los Andes,³⁵ a 3.000 metros sobre el nivel del mar. La exposición intermitente a niveles de altura con menor cantidad de oxígeno disponible genera el mal de altura o hipoxia, un estado por el cual la deficiencia de oxígeno en la sangre afecta el organismo comprometiendo sus funciones, y causando principalmente cefalea e insomnio.³⁶ Dichos síntomas se presentan con mayor intensidad durante las primeras 48 horas de exposición, y pueden mermar ciertas funciones.³⁷ Se desconoce aún si esta condición genera afectaciones crónicas.


Como era de esperar, **los trabajadores informales que emplea el sector minero ilegal son los más vulnerables** dadas sus condiciones laborales. Estas poblaciones están más expuestas a los

impactos sobre la salud y los riesgos psicofísicos que acompañan el uso de sustancias peligrosas como el mercurio, por ejemplo. La plataforma que ofrece la Alianza del Pacífico puede contribuir a diseminar información sobre los riesgos que acarreen la informalidad y la ilegalidad, y contribuir a su mitigación con acciones coordinadas. Información clara, capaz de abordar aspectos técnicos y complejos con un lenguaje accesible y respetuoso de costumbres y tradiciones, y sensible a los contextos de intervención, es elemental a la hora de encarar el cambio cultural que reclama la industria y sus trabajadores.

³⁵ Principales faenas mineras sobre 3.000 msnm en Chile: Quebrada Blanca, Salar Surire, Collahuasi, Escondida, Zaldívar, El Abra, Sociedad Chilena del Litio, SQM Salar, Carbonato de Litio SQM, Mina Can Can, Maricunga, Nevada, Los Pelambres, El Indio, Andina y Los Bronces. Los yacimientos peruanos en la zona de Cerro de Pasco (Yanacancha) se ubican sobre los 4.000 m.s.n.m, aquí se encuentra entre otros Antamina y Yanacocha.

³⁶ Instituto de Salud Pública (2015), Trabajo en Altura Geográfica en Chile.

³⁷ La carencia de oxígeno también impacta sobre la eficiencia en los equipos de combustión interna (camiones, palas, etc.), los que sobre los 3.000 msnm presentan rendimientos entre un 20 y un 30% menores. El análisis de brechas del Capítulo 3 sugiere que esto repercute en el costo de operación de las faenas, mas no en la productividad de sus equipos. Es decir, los camiones pueden llevar la misma carga, y en el mismo tiempo, pero consumen más combustible.



PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN IMPACTO DE LAS CONDICIONES LABORALES

Normativa laboral de aplicación al sector minero: análisis comparado y organización de jornadas especiales sobre temas clave (organización de turnos, tratamiento de las jornadas pasivas y activas, normativa en torno a campamentos, etc.) en conjunto con los órganos nacionales y subnacionales relevantes (sindicatos, ministerios del trabajo, aseguradoras de riesgos, etc.).

Integración de las comunidades en las áreas de impacto: identificación de mejores prácticas en la integración de comunidades dentro del proceso productivo, como trabajadores o proveedores de servicios (en atención al tamaño, mineral, ubicación, etc.).

Movilidad regional: realizar estudios del flujo migratorio y la población flotante en cada país, y proponer recomendaciones que minimicen los efectos negativos de la movilidad laboral en variables sociodemográficas.

4. DESARROLLO DE PROVEEDORES

Para pisar fuerte en el mercado mundial, la región necesita proveedores competitivos, capaces de operar en la frontera tecnológica y de alinearse con los criterios laborales, de seguridad, sociales y ambientales de las empresas. El sector de proveedores le ofrece a nuestros países una oportunidad para aumentar las exportaciones, diversificar y sofisticar la economía, y avanzar hacia el desarrollo de una economía del conocimiento. Todo esto a la vez que hace más competitivo y productivo el sector minero en la región. Se trata de **entender el desarrollo de estos sectores como un mecanismo para capturar valor a partir de las actividades mineras**, en tanto estas empresas locales aportan empleo, innovación y conocimiento.

Cuando son exitosas, las empresas proveedoras ofrecen soluciones intensivas en conocimiento y tecnología, que son escalables y exportables a otras industrias y países. Así lo demuestra su evolución en países como Australia, Estados Unidos, Canadá, Finlandia, o Suecia. Por ejemplo, en Australia el sector de proveedores de la minería alcanza un tamaño de mercado de más de AUS\$90bn, y exporta unos AUS\$15bn.³⁸

Sin embargo, este proceso no es espontáneo, como lo demuestran los esfuerzos constantes que realiza Chile en apoyo de sus proveedores. El programa Proveedores de Clase Mundial, con el respaldo del Gobierno chileno, los ha enfrentado sistemáticamente el desafío de integrar a proveedores locales en las empresas internacionales radicadas en el país, para luego promover la exportación de sus saberes. Se estima que a la fecha un 45% de las exportaciones de proveedores chilenos de la minería se destinan al mercado peruano.³⁹

PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN - DESARROLLO DE PROVEEDORES

1. **Caracterización de los proveedores:** análisis del mercado de proveedores de la minería en cada país del bloque, contemplando dotación, sector, exportaciones, etc.
2. **Programas de apoyo:** estudio e implementación de instrumentos en los gobiernos del bloque destinados al fortalecimiento del sector tanto a nivel nacional como en su rol exportador. Serían enfocados particularmente en las experiencias en torno a la consolidación de clusters mineros.

³⁸ El desarrollo de proveedores mineros en Australia: Implicancias para Chile. P. Meller, y J. Gana (2016).

³⁹ Proveedores de la Minería Chilena: Reporte de Exportaciones 2012-2016. Fundación Chile y Dirección-ProChile con la colaboración de Achilles Chile, en el marco del Programa Nacional de Minería Alta Ley.

5. RESUMEN

El conjunto de ejes de trabajo y propuestas presentadas (ver Anexo 1) apunta a contribuir al diseño de una agenda de carácter regional dentro del bloque Alianza del Pacífico. Como una hoja de ruta, dicha agenda permitirá avanzar hacia un esfuerzo regional y concertado que beneficie a los gobiernos, la industria minera, sus empresas, sus proveedores, sus trabajadores y a las comunidades en las que operan. Esta agenda aborda cinco temas principales: (i) Institucionalidad minera y gobernanza; (ii) Prevención y gestión de impactos; (iii) Innovación y desafíos futuros; (iv) Mercado laboral y competencias; y (v) Desarrollo de proveedores. A continuación, un párrafo con las principales consideraciones sobre cada uno de ellos:

Primero: Institucionalidad minera y gobernanza. Una mejor regulación beneficiaría no solo al sector minero, sino también a la economía en su totalidad y a los propios gobiernos. Incluso es posible avanzar más allá del nivel nacional, y converger hacia mejores prácticas a nivel del bloque. Iniciativas como un análisis del nivel de productividad en la industria y los aspectos institucionales que lo limitan, la creación de mecanismos de apoyo a grandes proyectos, el fomento a la exploración, la transparencia, la regulación en torno a la minería ilegal e informal, y el perfeccionamiento de la normativa ambiental, apuntan a fortalecer la capacidad institucional nacional, sobre principios y objetivos regionales comunes.

Segundo: Prevención y gestión de impactos. Un sector extractivo como la minería genera la reacción –y con frecuencia el rechazo– de las comunidades donde se desempeña. Es prioritario relacionarse positivamente con el entorno mediante el mejoramiento de los sistemas de monitoreo, evaluación y gestión de impacto ambiental y social, y la extensión de buenas prácticas de la industria. El desarrollo de las áreas de intervención y de la capacidad subnacional pública se orienta hacia una mejor prevención y gestión de los

efectos asociados a la minería, a fin de alcanzar la legitimidad social de los proyectos.

Tercero: Innovación y desafíos futuros. Es fundamental impulsar la competitividad regional por la vía de la innovación. La agregación de esfuerzos en un consorcio regional, el mapeo de requerimientos tecnológicos, la homologación de mecanismos e instrumentos de apoyo a la difusión de tecnología, la creación de una plataforma abierta de intercambio y la preparación de los trabajadores del sector de cara a los desafíos futuros apuntan a crear un ecosistema regional de innovación minera.

Cuarto: Mercado laboral y competencias. Lograr una mayor movilidad de los trabajadores los beneficiará no solo a ellos, sino también a las empresas. Para conseguirlo se requiere un mercado integrado de competencias laborales, que haga converger la oferta y la demanda por competencias específicas, y que permita la certificación regional y consolide un mercado de conocimiento y habilidades intrabloque que refuerce el potencial de cada país.

Quinto: Desarrollo de proveedores. El sector minero anticipa un gran potencial de crecimiento para los proveedores de la industria. Además de ser fundamental para la competitividad regional, el sector de proveedores es fuente de exportaciones para la región, como lo ha sido históricamente en países que alcanzaron el desarrollo explotando las ventajas comparativas de sus recursos naturales. La identificación de programas de promoción regionales y la movilidad de proveedores dentro del bloque irá en directo beneficio del sector.

Estas recomendaciones al Grupo de Trabajo de Minería buscan alimentar el debate regional en torno al sector minero, con prioridad en aquellas cuestiones que reforzarían la capacidad de los países, enriquecerían la discusión técnica y ordenarían los esfuerzos de colaboración alrededor de temas de directo beneficio de la Alianza del Pacífico.



6. REFERENCIAS

Agencia Nacional de Minería Colombia (2015). [Minería bien hecha: progreso para Colombia](#). Visitado Agosto de 2017.

Agendas de Innovación temáticas y regionales (2015-2016). Visitado Agosto de 2017.

Americas Quarterly (2013) [Extracción de recursos naturales, desarrollo económico e inclusión social: Perú](#). Visitado Agosto de 2017.

Arias, X. (2017). [¿Cuántos puestos de empleo general el sector minero?](#). Mercados & Regiones. Visitado Agosto de 2017.

Asociación Colombiana de Minería (2017). [Congreso Nacional de Minería](#). Visitado Agosto de 2017.

Behre Dolbear (2015). [Where to invest in Mining](#). Visitado Agosto de 2017.

Bowden, Mark (2016) [Buscando Héroes](#). Hays, Presentación Institucional. Visitado Agosto de 2017.

Buitelaar, R., ed. (2001) Aglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina. Idrc; COCHILCO (2016) Inversión en la minería chilena. Cartera de proyectos 2016-2025. Visitado Agosto de 2017.

Colegio de Ciencias Colombia (2013). [Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación en energía y minería 2013-2022](#). Visitado Agosto de 2017.

Consejo Minero de Chile (2015). Chile País Mineiro: Desafíos y oportunidades. Visitado Agosto de 2017.

Davis, R. and Franks, D., 2014 "Costs of Company-Community Conflict in the Extractive Sector." Corporate Social Responsibility Initiati-

ve Report No. 66, 2014. Cambridge, MA: Harvard Kennedy School.

ELLA (2012). [Small-Scale and Informal Mining: a Big Problem for Latin American States](#). Visitado Agosto de 2017.

Environmental Law Alliance Worldwide (2010) [Guía para Evaluar EIAs de Proyectos Mineros](#). Visitado Agosto de 2017.

European Bank for Reconstruction and Development (EBRD, 2012). [Mining Operations Policy](#). Visitado Agosto de 2017.

Fedesarrollo (2011). Impacto socioeconómico de la minería en Colombia. Visitado Agosto de 2017
Fundación Chile y Direcon-ProChile (2012).

Proveedores de la Minería Chilena: Reporte de Exportaciones 2012-2016.

Hailu, D. (2015) ["The gender gap in extractive dependent countries"](#) UNDP.

Hojem, Petter (2015). Mining in the Nordic Countries: a comparative review of legislation and taxation. Norden - Council of Ministers. Visitado Agosto de 2017.

Instituto de Salud Pública (2015), Trabajo en Altura Geográfica en Chile.

International Institute for Environment and Development (2002). Visitado Agosto de 2017.

Meller, P y Parodi P (2017). [Del Programa de Proveedores a la Innovación Abierta en Minería](#). Cieplan, CAF. Visitado Agosto de 2017.

Meller, P. y Gana J. (2016) [El desarrollo de proveedores mineros en Australia: Implicancias para Chile](#). Cieplan. Visitado Agosto de 2017.

Méndez, D. M. (2012). [“El Impacto de la Apertura Económica en la Equidad de Género en Colombia.”](#) Revista CS15. Visitado Agosto de 2017.

Ministerio de Energía y Minas de Colombia (2017). [Cartera de Proyectos](#). Visitado Agosto de 2017.

Ministerio de Minas de Colombia (2016). [Política Minera de Colombia: Bases para la minería del futuro](#). Visitado Agosto de 2017.

Ministerio de Trabajo Colombia, Servicio nacional de aprendizaje, Observatorio Laboral y Ocupacional (2015). [Mesa Sectorial: Minería](#). Visitado Agosto de 2017.

OAS Inter-American Commission on Human Rights, 2015 [“Indigenous peoples, Afro-descendent communities, and natural resources: Human rights protection in the context of extraction, exploitation, and development activities”](#); OEA/Ser.L/V/II. Doc. 47/15.

Observatorio de Conflictos Mineros de ALC (2013). [Salarios de minería colombiana están sobre los US\\$ 5.100 al mes](#). Nota de prensa. Visitado Agosto de 2017.

Organización Internacional del Trabajo, Plataforma Público-Privada de intercambio de conocimientos (2017) [Competencias para el empleo](#). Visitado Agosto de 2017.

Priester M., Walter, M y Masson M (2013) [Incentivizing Clean Technology in the Mining Sector in Latin America and the Caribbean: The Role of Public Mining Institutions](#). Visitado Agosto de 2017.

Programa Alta Ley (s/f). [Programa Alta Ley](#). Visitado Agosto de 2017.

Ramos, J. (1998) [Una estrategia de desarrollo a](#)

[partir de complejos productivos en torno a los recursos naturales](#). CEPAL. Visitado Agosto de 2017.

Resource Governance Institute (2017). [Natural Resource Governance Index](#). Visitado Agosto de 2017.

Secretaria de Economía, Mexico. (2013). [Programa de Desarrollo Minero \(2013-2018\)](#). Visitado Agosto de 2017.

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa SINEACE, (2015). [Demanda laboral de técnicos en el Perú y expectativas sobre la certificación de competencias](#). Visitado Agosto de 2017.

SNL Metals & Mining, [World Exploration Trends 2016](#). Visitado Agosto de 2017.

Soto Gonzalez, LJ y Chauca Malazquez, PMC (2015) [Sistemas productivos: Elementos para su Análisis desde la Perspectiva del Desarrollo local](#). Revista de Investigación en Ciencias y Administración 9.16 (2017): 59-82.

Stano, M, and Lehrer E. (2013). [Fair Mining Practices: New Mining Code for British Columbia](#). Fair Mining Collaborative. Visitado Agosto de 2017.

Stefanovic, A. F., and Alvayay, M.A. (CEPAL, 2016). [Mujeres en el Sector Minero Chileno: Propuestas para políticas públicas de igualdad](#). Visitado Agosto de 2017.

Thomson, I. y Boutilier, R. G. (2011). Social license to operate. In P.Darling (Ed.), SME Mining Engineering Handbook (pp. 1779-1796). Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgy and Exploration.

Unidad de Planificación Minero-Energética (UPME). Boletín Estadístico Minero 2012-2016.

Visitado Agosto de 2017.

Urzua, O, Wood, A, Lizuka, M. Vargas F and Baumann J (2016). Discovering new Public-Private Partnerships for productive and technological development in emerging mining countries. Visitado Agosto de 2017.

US Geological Survey (2015) Exploration Review. Visitado Agosto de 2017.

US Geological Survey (2017) [USGS Mineral Commodity Summaries](#). Visitado Agosto de 2017.

Vio, D. y Walter, M. (2016). [Marcos Normativos e Institucionales de la Minería en América Latina](#). Visitado Agosto de 2017.

World Bank (2011) [The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium](#). Visitado Agosto de 2017.

World Energy Council (2017) [Regional integration key to unlocking economic potential in Latin America](#). Nota de Prensa. Visitado Agosto de 2017.

7. ANEXO: RECOMENDACIONES

INSTITUCIONALIDAD MINERA Y GOBERNANZA

1. **Acciones para fortalecer la productividad:** sobre la base de análisis comparativos entre las mejores prácticas internacionales y los procesos unitarios de las principales faenas de cada país. Puede complementarse con actividades concretas en las siguientes áreas:

1.1. Fomento de la exploración: a partir de la revisión de la normativa relevante, incluyendo los mecanismos de concesiones mineras (requisitos, duración, costos, etc.), y los de apoyo financiero y promoción, comparados con las mejores prácticas internacionales.

1.2. Carga tributaria y eficiencia fiscal: comparación entre los países a fin de identificar oportunidades para optimizar la carga fiscal.

1.3. Información pública y transparencia: análisis de disposiciones nacionales (calidad y acceso a la información), que incluya la obligación de entrega de información por parte de las empresas y la generación de bienes públicos con base en ellas, comparadas con las buenas prácticas internacionales. Intercambio en torno a estándares, mecanismos y plataformas de gestión de datos e información sectorial.

1.4. Cierre de faenas: revisión normativa coordinada entre los países, incluyendo los mecanismos financieros de garantía (con atención a los desafíos particulares de la mediana minería), y comparación con las mejores prácticas internacionales.

2. **Sistemas de evaluación y monitoreo de impacto ambiental:** acciones a partir de un estudio comparativo (de referencia o benchmark) de los sistemas de evaluación de impacto ambiental en cada país, que contemple un análisis

de la normativa e institucionalidad de los mecanismos de certificación, modalidades de evaluación, criterios de aprobación, plazos, mecanismos de mitigación, entre otros.

3. **Formalización y fiscalización de operaciones de minería informal e ilegal.** Intercambio de experiencias y estrategias para reforzar los marcos normativos y de fiscalización de la pequeña minería. Implementación de acciones conjuntas sobre la base de metodologías innovadoras (mapeo satelital, monitoreo participativo, etc.).

4. **Mecanismos de apoyo para grandes proyectos:** a partir de la comparación e intercambio de experiencias en lo relacionado con los requerimientos normativos e institucionales para la creación de oficinas de grandes proyectos, con un análisis funcional respecto de responsabilidades y mecanismos, y un análisis institucional local respecto de las agencias que deben ser adaptadas en cada país.

5. **Comercio intrabloque:** Acciones a partir del análisis de casos de éxito y fracaso en el intercambio de bienes y servicios intermedios, enfocado en proveedores domésticos. Revisión del acuerdo comercial de la Alianza del Pacífico con la mira puesta en:

5.1. Priorizar la apertura al comercio transfronterizo intrabloque de servicios Impacto ambiental y relación con las comunidades

IMPACTO AMBIENTAL Y RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES

6. **Herramientas para el desarrollo territorial in-**

tegrado: un análisis de mejores prácticas entre los países Alianza del Pacífico debería incluir:

6.1. Estudio de casos de empresas y yacimientos específicos en términos de integración entre las áreas de influencia y el desarrollo territorial.

6.2. Relevamiento de experiencias de éxito en la gestión integrada del desarrollo subnacional que considere la creación de bienes públicos y de bienes privados de uso público (infraestructura compartida).

6.3. Diagnóstico de requerimientos de fortalecimiento institucional y de mecanismos de transparencia a nivel de la administración local/regional (en especial respecto de la recepción de aportes directos por parte de las empresas).

6.4. Nexos agua-energía-uso de la tierra: trabajo coordinado para identificar condiciones ambientales (limitantes, efectos de pasivos, etc.) para la confección de planes de desarrollo minero y fortalecimiento de plataformas de planificación con metodologías y tecnologías de punta.

7. Sistemas subnacionales: plataforma de intercambio de experiencias y de fortalecimiento de capacidades de entidades subnacionales en lo que refiere a:

7.1. Evaluación y monitoreo de impacto ambiental (incluyendo experiencias de monitoreo participativo) para la fiscalización de grandes proyectos y la prevención de la minería ilegal.

7.2. Participación en procesos de relación con los actores (según lo establece la normativa).

7.3. Gestión de proyectos de inversión (transparencia, preparación y ejecución de recursos).

8. Género y comunidades: diagnóstico de brechas e impactos asimétricos. Trabajo coordinado para promover la inser-

ción/participación en la cadena de valor.

INNOVACIÓN Y DESAFÍOS FUTUROS

9. Mapeo de los desafíos tecnológicos y hoja de ruta: con un modelo metodológico y estructuras similares que permitan su sistematización, y sobre la base de la experiencia de los países en esta materia. Se considerarían:

9.1. Requerimientos que serán habilitantes para la absorción de tecnología en el sector minero. Identificar el rol del Estado y sus instrumentos para asegurar la provisión.

9.2. Ecosistemas de innovación, mecanismos de apoyo y estructura institucional en torno a la innovación y el desarrollo en el sector minero de los países de la Alianza del Pacífico, en comparación con sistemas considerados de mejores prácticas.

9.3. Propuesta de hoja de ruta regional que incluya metas claras y modificaciones institucionales (funciones e instrumentos) que, según las mejores prácticas, sean capaces de generar innovación regional.

10. Fomento de redes/mercado regional de soluciones: establecimiento entre los países de la Alianza de un consorcio de centros de investigación, agencias estatales, centros de tecnología avanzada y universidades especializadas en temas de minería, con la participación de centros homólogos de países observadores. El objetivo es que ofrezcan soluciones a los desafíos regionales, y no solo a los de cada país donde están establecidos. Dicho consorcio tendría a su cargo también el establecimiento de un mercado regional de solución a problemas por medio de una plataforma de innovación abierta que conecte empresas con centros de innovación, y en la que los gobiernos pueden asumir un rol coordinador. Mercado laboral (general).

MERCADO LABORAL (GENERAL)

11. **Línea de base regional:** análisis prospectivo en cada país –en coordinación con el sector privado– para identificar las necesidades de fuerza laboral de la industria, tanto en términos de cantidad como de conocimiento. Diagnóstico de los centros de enseñanza y formación para responder a los requerimientos que sean necesarios. Se deberían considerar, en particular, posibles brechas de género y de diversidad.

SEGURIDAD LABORAL

12. **Plataforma de intercambio:** establecer mecanismos regionales para el intercambio de experiencias entre las agencias encargadas de supervisar la salud y la seguridad ocupacional, alinear los esfuerzos en políticas de seguridad laboral, e identificar brechas institucionales que requieran ser reforzadas.
13. **Gestión de información:** habilitar sistemas de información transparentes que entreguen datos sobre la seguridad e higiene en las minas. Los datos deben ser comparables, a fin de centrar los esfuerzos en políticas basadas en la prevención de accidentes y fatalidades.
14. **Campañas de sensibilización:** promover acciones educativas que informen a la comunidad sobre los riesgos asociados a la minera informal, que se realiza sin tomar en cuenta las mínimas normas de seguridad laboral y con el uso irresponsable de insumos químicos que afectan la salud de las personas y su medio ambiente.

FORMACIÓN DE COMPETENCIAS

15. **Cualificaciones:** promover un marco de cualificaciones para el sector dentro de cada país y homologable en la Alianza del Pacífico a partir de:

15.1. Oferta educativa: evaluación de la

oferta educativa nacional y regional, tanto universitaria como técnica, en carreras afines al sector. Deben considerarse aspectos de cantidad, pertinencia y calidad, así como la existencia de mecanismos de identificación de los requerimientos de la industria.

15.2. Herramientas/incentivos: análisis comparado del marco normativo y de mecanismos de apoyo/incentivos específicos del sector para capacitar a sus trabajadores.

CERTIFICACIÓN

16. **Certificación:** revisión de las mejores prácticas en términos de certificación de competencias laborales aplicables al sector minero, y su aplicabilidad en los países de la Alianza del Pacífico.

MOVILIDAD LABORAL REGIONAL

17. **Pasaporte Minero Nacional:** crear dentro de cada país un pasaporte minero que le brinde al trabajador acceso a toda la información relativa a sus exámenes médicos, su formación laboral y la certificación de sus competencias.
18. **Pasaporte Minero Regional:** converger hacia un pasaporte minero de la Alianza del Pacífico, que les permita a los trabajadores del bloque prestar servicios en cualquier país usando la información disponible en el pasaporte nacional.

IMPACTO DE LAS CONDICIONES LABORALES

19. **Normativa laboral de aplicación al sector minero:** análisis comparado y organización de jornadas especiales sobre temas clave (organización de turnos, tratamiento de las jornadas pasivas y activas, normativa en torno a campamentos, etc.) en conjunto con los órganos nacionales y subnacionales relevantes (sindicatos, ministerios del trabajo, aseguradoras de riesgos, etc.).
20. **Integración de las comunidades en las áreas de impacto:** identificación de mejores

prácticas en la integración de comunidades dentro del proceso productivo, como trabajadores o proveedores de servicios (en atención al tamaño, mineral, ubicación, etc.).

- 21. Movilidad regional:** realizar estudios del flujo migratorio y la población flotante en cada país, y proponer recomendaciones que minimicen los efectos negativos de la movilidad laboral en variables sociodemográficas.

DESARROLLO DE PROVEEDORES

- 22. Caracterización de los proveedores:** análisis del mercado de proveedores de la minería en cada país del bloque, contemplando dotación, sector, exportaciones, etc.
- 23. Programas de apoyo:** estudio e implementación de instrumentos en los gobiernos del bloque destinados al fortalecimiento del sector tanto a nivel nacional como en su rol exportador. Serían enfocados particularmente en las experiencias en torno a la consolidación de clusters mineros.



