

Innovación y competitividad en las cadenas de valor mineras: el caso de Argentina

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:

Anabel Marin
Lilia Stubrin
Diego Murguía
Enrique Carreras
Rocío Palacin

**Sector de Instituciones
para el Desarrollo**

**División de Competitividad,
Tecnología e Innovación**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-892**

Innovación y competitividad en las cadenas de valor mineras: el caso de Argentina

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:

Anabel Marin

Lilia Stubrin

Diego Murguía

Enrique Carreras

Rocío Palacin

Octubre de 2021

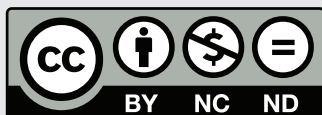
<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 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.

Nótese 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.



Innovación y competitividad en las cadenas de valor mineras: el caso de Argentina

Anabel Marin
Lilia Stubrin
Diego Murguía
Enrique Carreras
Rocío Palacin

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
1. Marco teórico, preguntas de investigación y metodología	3
Marco teórico y preguntas de investigación	3
Metodología	6
2. Contexto de la actividad minera en Argentina	9
Magnitud, características principales y localización de la minería en Argentina	9
Marco legal e institucional.....	16
3. Análisis de empresas mineras y proveedores mineros domésticos en Argentina	17
Mapeo de proveedores domésticos en la cadena de valor minera:	
¿qué hacen y qué no hacen?	17
Entrada a la cadena de valor minera: barreras, oportunidades y estrategias	
de los proveedores domésticos	23
Vínculos entre proveedores y clientes	31
Recursos y capacidades de las firmas domésticas	35
4. Principales desafíos para el desarrollo de proveedores locales para la	
industria minera	41
Desafíos a nivel micro y meso	41
Desafíos a nivel macro para el desarrollo de proveedores en Argentina	45
5. Observaciones finales y recomendaciones en materia de políticas.....	54
6. Referencias.....	63
7. Anexos	65
Anexo A. Informantes clave y firmas entrevistadas durante la etapa exploratoria	
del estudio	65
Anexo B. Proveedores mineros locales estratégicos en Argentina	68
Anexo C. Proveedores mineros domésticos estratégicos entrevistados	70
Anexo D. Instituciones públicas y agencias reguladoras entrevistadas	72
Anexo E. Regulaciones del sector minero en Argentina.....	73
Anexo F. Regulaciones provinciales.....	75

Lista de cuadros

Cuadro 2.1: Derechos mineros otorgados en relación a las áreas con un alto potencial minero en Argentina (2018)	14
Cuadro 4.1: Regulaciones y cambios en las regulaciones a la minería	48
Cuadro 4.2: Ejemplos de proyectos importantes retrasados o limitados por la Ley de Glaciares	50
Cuadro 4.3: Leyes provinciales que prohíben las actividades mineras que utilizan ciertas técnicas o insumos	51
Cuadro A1: Informantes clave entrevistados	65
Cuadro A2: Empresas del sector minero entrevistadas durante el trabajo exploratorio	66
Cuadro B1: Relación de empresas locales estratégicas proveedoras del sector minero en Argentina.....	68
Cuadro C1: Principales características y actividad de los proveedores mineros entrevistados	70
Cuadro D1: Instituciones públicas y agencias reguladoras entrevistadas.....	72
Cuadro E.1: Principales leyes federales y regulaciones que operan sobre el sector minero en Argentina.....	74
Cuadro F1: Leyes provinciales de promoción de “compre y contrate” local	75

Lista de gráficos

Gráfico 2.1: Porcentaje del PIB de la minería en Argentina y América Latina y el Caribe	10
Gráfico 2.2: Porcentaje de exportación minera argentina comparado con otros países de la región	10
Gráfico 2.3: Evolución de las exportaciones mineras argentinas (en miles de millones de US\$).....	11
Gráfico 2.4: Principales minerales y regiones del sector minero argentino	12
Gráfico 2.5: Distribución regional de las actividades mineras en Argentina (en porcentaje de producción total)	12
Gráfico 2.6: Principales proyectos mineros por área geográfica.....	13
Gráfico 2.7: Sección cruzada topográfica-geológica de distintos depósitos mineros en la región fronteriza entre Chile y Argentina.....	15
Gráfico 2.8: Inversiones en exploración minera en Argentina, Chile y Perú (en millones de US\$)	15
Gráfico 3.1: Cadena de valor de exploración y proveedores domésticos de productos y servicios.....	18
Gráfico 3.2: Cadena de valor de explotación y proveedores domésticos de bienes y servicios	21
Gráfico 3.3: Clasificación de las firmas de acuerdo con sus capacidades tecnológicas	40

Gráfico 4.1: Tipología de las barreras de mercado y de capacidades que enfrentan los proveedores locales para entrar en la cadena de valor minera	42
Gráfico 4.2: Niveles institucionales y regulatorios del sector minero en Argentina	46
Gráfico 4.3: Evolución de las exportaciones de metales y cambios institucionales (en porcentajes de exportaciones de mercancías)	49
Gráfico 4.4: Métricas de impacto económico para algunos de los proyectos mineros más importantes de Argentina que se encuentran actualmente en conflicto	52

Lista de recuadros

Recuadro 3.1: Concentración de maquinaria pesada	24
Recuadro 3.2: Minexus: una iniciativa para resolver el problema de la información asimétrica	25
Recuadro 4.1: El caso de Saeta	43
Recuadro 4.2: Inestabilidad en la política fiscal nacional para el sector minero: los derechos de exportación	47
Recuadro E1: Resumen de los principales beneficios garantizados por la Ley de Inversiones Mineras 24.196 de 1993 para las empresas que constan en el registro de la Ley	73

RESUMEN

Argentina tiene un extraordinario potencial minero, con importantes cantidades de recursos geológicos no explorados ni explotados. A pesar de este potencial, el sector minero no energético sigue siendo de pequeña escala, pues solo representa el 0,5% del PIB y el 3,0% del total de las exportaciones, y se concentra principalmente en unas pocas regiones del país. Este documento estudia la cadena de valor de la minería metálica en Argentina, en particular las oportunidades y los retos que encuentran las empresas nacionales para participar en ella. Ofrece recomendaciones de políticas que pueden ayudar a mejorar las posibilidades de que estas empresas entren y luego se expandan, crezcan y diversifiquen sus clientes y mercados.

Códigos JEL: D02, D04, D22, H41, L10, L19, L25, L38, L61

Palabras claves: Cadena de valor minera - Argentina - encadenamientos - políticas productivas - innovación

INTRODUCCIÓN

Argentina cuenta con un gran potencial minero gracias a una importante cantidad de recursos geológicos inexplorados y sin explotar. Sin embargo, la actividad todavía es de pequeña escala, pues representa 0,46% del producto interno bruto (PIB) y 3% de las exportaciones totales, además de que se concentra mayoritariamente en unas pocas regiones del país. El objetivo de este informe es contribuir a un mejor entendimiento de los desafíos y las oportunidades que la actividad minera tiene por delante para desarrollarse en el país y de cómo esta actividad puede favorecer un proceso de diversificación, innovación y crecimiento. En particular, los autores de este trabajo se proponen entender si esta actividad emergente en Argentina está creando oportunidades para el desarrollo de proveedores locales innovadores y cómo se están aprovechando.

Para explorar las preguntas de investigación planteadas, el informe se centra en la cadena de valor de la minería metalífera del oro, el cobre y la plata en Argentina, incluyendo las etapas de exploración, construcción y operación. El interés de los autores es entender las oportunidades y los desafíos que estas actividades presentan para el desarrollo de una masa crítica de proveedores innovadores locales, asociados a la producción de metales en el país. Con este propósito se seleccionó estratégicamente a un grupo de proveedores mineros domésticos a los que se estudió en profundidad a través de estudios de caso. Las preguntas específicas de investigación se orientaron a entender cuáles son los desafíos que enfrentan los proveedores locales para entrar en la cadena de valor minera y qué tipo de estrategias han sido exitosas para entrar a la cadena, qué tipo de capacidades han desarrollado estos proveedores para entrar y mantenerse en la cadena minera y cuáles son los principales desafíos que enfrentan para crecer y expandirse local e internacionalmente.

Uno de los principales intereses del estudio es desarrollar recomendaciones en materia de políticas que permitan tanto promover la entrada de empresas locales en la actividad minera como facilitar la expansión, el crecimiento y la diversificación de los proveedores locales dentro de la cadena de valor de la minería, tanto en términos de clientes como de mercados. Mediante entrevistas, se mapeó la cadena de valor metalífera en Argentina, se identificó a los actores claves y las principales

características y obstáculos en los niveles micro, meso y macro que afectan al desarrollo del sector minero en el país. Por tanto, el contexto institucional de la minería en Argentina también fue un foco de atención del estudio. Tanto la investigación documental como las entrevistas a empresas y proveedores mineros, instituciones estatales y otros informantes clave del sector fueron fundamentales para entender detalladamente el marco institucional de la minería en el país, así como las leyes principales y regulaciones que afectan al sector.

En la medida en que el potencial desarrollo de proveedores mineros en el país —el principal interés de este estudio— está inevitablemente relacionado con el potencial desarrollo de la actividad minera en sí, la investigación y las recomendaciones en materia de políticas no están exclusivamente ligadas al desarrollo de proveedores, sino que abarcan también temas vinculados al desarrollo de la actividad minera en el país más generales.

El documento se organiza como sigue:

- En la primera sección se expone brevemente el marco conceptual, se plantean las preguntas de investigación y se presenta la metodología del estudio.
- En la segunda sección se ofrece una perspectiva general de la actividad minera en Argentina.
- En la tercera sección se analiza la principal evidencia, que está vinculada al desarrollo de proveedores locales y se ha recogido durante el trabajo de campo.
- En la cuarta sección se resumen los principales desafíos para el desarrollo de proveedores domésticos en las actividades mineras en Argentina, a nivel micro, meso y macro.
- Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones y se plantean las recomendaciones en materia de políticas.

MARCO TEÓRICO, PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍA

Marco teórico y preguntas de investigación

A los países en desarrollo ricos en recursos naturales (RN) se les presenta un interrogante clave vinculado a cómo aprovechar este tipo de recursos para poder diversificar sus economías hacia actividades más innovadoras. Las experiencias exitosas de diversificación productiva y desarrollo económico de algunos países avanzados y ricos en RN (como Australia, Canadá o Estados Unidos) pueden ser útiles para entender cómo ha ocurrido esto en el pasado. Sin embargo, los mercados, las regulaciones y otras condiciones propias de los distintos contextos han cambiado drásticamente en las últimas décadas y esto significa que en Argentina ya no se pueden replicar los caminos recorridos por estos países. Algunos estudios recientes sobre innovación han destacado la necesidad de entender las oportunidades y los desafíos actuales surgidos en relación a los cambios en las demandas globales, las tecnologías y las regulaciones para poder hacer uso de las actividades vinculadas a los RN como plataforma para el posterior desarrollo de nuevos sectores (Pérez, 2010; Marín et al., 2015; Andersen et al., 2015, 2018). Entender las oportunidades para el crecimiento de las actividades asociadas a los RN en el contexto actual es esencial para contribuir con un aporte fundamentado al diseño de políticas públicas.

Esta publicación se propone explorar las oportunidades y los desafíos que se presentan a la hora de promover nuevas actividades productivas y tecnológicas en el sector minero a través del desarrollo de proveedores domésticos de la minería. Tradicionalmente, se ha considerado que el sector tiene muy poco potencial para apoyar procesos de diversificación por medio del desarrollo de proveedores en países en desarrollo dado su histórico comportamiento como enclave. No obstante, tres grandes transformaciones que se iniciaron en la década de los setenta sugieren un mayor potencial del sector para servir como plataforma en el desarrollo de vínculos con otros sectores:

- Para contrarrestar el agotamiento de recursos, tuvo lugar una combinación de crecimiento industrial, reubicación internacional de la actividad e innovación creciente.
- Se impulsó el desarrollo de la industria mediante un proceso de rejuvenecimiento, que incluyó un gran número de innovaciones tecnológicas y mejoras en la exploración, la minería y el procesamiento minero.
- Hubo un cambio en la organización de la producción, vinculado a la desintegración vertical e internacionalización de las grandes empresas mineras y la aparición de proveedores especializados e intensivos en conocimiento, en varios países desarrollados y en desarrollo (Urzúa, 2011; Morris et al, 2012; Stubrin, 2017; Molina, 2018; Figueiredo y Piana, 2016; Bloch y Owusu, 2012; Meller y Parodi 2017).

Como resultado de dichas transformaciones, las empresas mineras se están comportando igual que otras grandes empresas multinacionales, convirtiéndose en cadenas de valor globales, que obtienen sus bienes y servicios de un amplio número de países, y les ofrecen oportunidades —además de desafíos— a los países en desarrollo para que empresas domésticas se conviertan en proveedores.

En este informe se exploran las oportunidades y los desafíos existentes para el desarrollo del sector minero a fin de incentivar la expansión de proveedores mineros locales en el caso del sector metalífero en Argentina (exceptuando a los proveedores de productos básicos como la energía, el transporte o la restauración). Los objetivos específicos de este trabajo incluyen:

- Mapear la cadena de valor minera en Argentina, identificando el tipo de actores, las actividades y las instituciones que participan en ella, además de sus características principales y particularidades.
- Identificar las etapas o actividades de la cadena de valor minera en Argentina en las cuales hay actividad de proveedores locales prestando bienes o servicios
- Explorar las oportunidades y los obstáculos que enfrentan los proveedores locales para acceder a diferentes segmentos de la cadena de valor minera.
- Examinar las capacidades de gestión y el grado de desarrollo de las actividades de innovación de los proveedores locales.
- Identificar los obstáculos para la innovación en proveedores locales a la minería y las potenciales políticas públicas para enfrentarlos.
- Explorar la manera en que los distintos tipos de vínculos dentro de la cadena de valor minera limitan o favorecen el crecimiento y la adquisición de capacidades innovadoras de los proveedores locales.

Para cumplir con dichos objetivos, el marco teórico utilizado combina los enfoques de dos literaturas: los estudios de innovación y los estudios sobre cadenas globales de valor (CGV).

Los estudios de innovación aportan una perspectiva muy útil para explorar las diferencias entre el desarrollo de capacidades tecnológicas en las firmas domésticas proveedoras de la cadena de valor minera. Dentro de esta literatura, los estudios ponen el foco en los esfuerzos internos que las firmas tienen que llevar a cabo para expandir sus capacidades tecnológicas e innovadoras (Bell y Pavitt, 1992; 1995; Lall, 1992, 2001). Una de las conclusiones que puede extraerse de la bibliografía es

que el esfuerzo por aprender, usar y generar nuevo conocimiento es esencial para explicar el éxito de una empresa. Los vínculos y las interacciones con otros actores, ya sea otras empresas o instituciones de ciencia y tecnología, también son cruciales para el desarrollo de capacidades tecnológicas y de innovación (Lundvall, 1992; Freeman, 1995; Nelson, 1993). La literatura también destaca la importancia de hacer distinciones entre diferentes sectores y tecnologías, para entender el tipo de esfuerzo que las firmas necesitan y su potencial para crecer. Algunos sectores se consideran más innovadores que otros, y por lo tanto, presentan más oportunidades tecnológicas y potencial de crecimiento.

La literatura sobre las CVG también explora el aprendizaje tecnológico que ocurre dentro de las firmas, pero pone mayor énfasis en la importancia de las relaciones de poder dentro de la cadena de valor (Gereffi, 1994; 1999). Esta literatura sostiene que las empresas de los países en desarrollo, en particular las de pequeño y mediano tamaño, pueden mejorar su producción y capacidades tecnológicas al integrarse a cadenas de valor globales.

No obstante, todas las cadenas de valor global no proporcionan las mismas oportunidades de aprendizaje y mejoramiento a empresas de países en desarrollo. El tipo de gobernanza que existe dentro de la cadena influye tanto en la distribución de las capacidades como de las ganancias entre las empresas que participan de la misma (Kaplinsky et al., 2001; Gereffi et al., 2005; Navas-Alemán, 2011; Pietrobelli y Rabelotti, 2011). En el caso de la industria minera, los problemas vinculados al poder ocupan un lugar importante, ya que las grandes empresas mineras tienden a dominar la cadena de valor y dan lugar a una gran asimetría de poder entre ellas y los proveedores locales de los países en desarrollo.

A partir de una combinación de estos dos tipos de literatura, se consideran cuatro clases de capacidades empresariales que parecen ser importantes para la innovación y competitividad de los proveedores locales de países en desarrollo en la industria minera:

1. Capacidades tecnológicas.
2. Capacidades de negociación con otras empresas (horizontales y verticales).
3. Capacidades de negociación con el Estado, tanto a nivel nacional como regional.
4. Capacidades de negociación y de generar confianza con la comunidades locales.

Algunos estudios recientes que analizaron la cadena de valor minera en Brasil, Chile y Perú exploraron cómo las capacidades de los proveedores domésticos y los tipos de gobernanza de la cadena de valor afectan a las oportunidades de crecimiento y a la participación de empresas locales en la actividad minera (Stubrin, 2017; Molina, 2018; Pietrobelli et al., 2018). Estos estudios identificaron distintos proveedores locales en los tres países que están aprovechando las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías, como la informática o la biotecnología, para participar con productos y servicios innovadores en diferentes segmentos de la cadena de valor minera. Sin embargo, también destacaron que las oportunidades de entrada de proveedores innovadores locales tienden a estar restringidas por el escaso apoyo financiero, técnico e incluso de oportunidad de entrada que las empresas mineras proporcionan a empresas locales. El modo de gobernanza jerárquica que tiende a prevalecer en la cadena de valor minera no favorece la calidad de los vínculos entre las empresas líderes y los proveedores, reduciendo el potencial de aprendizaje e innovación de los últimos.

Otra limitación al desarrollo de estos proveedores es la falta de capacidades distintas de las tecnológicas (Marín, Dantas y Obaya, 2019). Se encontró que los proveedores domésticos tienden a contar con capacidades tecnológicas altas, pero se les presentan dificultades a la hora de desarrollar otras capacidades no tecnológicas (como negociar con grandes empresas mineras, encontrar espacios de experimentación para probar sus innovaciones, desarrollar estrategias comerciales efectivas) para explotar sus innovaciones en los mercados locales y extranjeros.

En este trabajo se profundiza en el estudio de estas problemáticas sobre la base de la evidencia de Argentina.

Metodología

Para abordar los objetivos de este estudio, se llevó a cabo un trabajo de campo durante 10 meses en Argentina (desde noviembre de 2018 hasta septiembre de 2019) que recogió evidencia cuantitativa y cualitativa a través de entrevistas a empresas y proveedores mineros, instituciones del gobierno y otros informantes clave del sector. El trabajo de campo incluyó una primera fase de trabajo exploratorio (de noviembre de 2018 a mayo de 2019) que fue de suma importancia para entender las principales características y funcionamiento de la cadena de valor minera en Argentina, para reunir información sobre la entrada y participación de firmas domésticas en la cadena de valor y para identificar a proveedores domésticos locales estratégicos. En esta etapa, se realizaron 12 entrevistas a cámaras de comercio, instituciones estatales y expertos, así como otras 31 entrevistas a compañías privadas (cinco empresas mineras y 26 proveedores) (véase el anexo A). Durante esta primera etapa, también se asistió a eventos especializados en Argentina (como ArMinera 2019), se revisaron y analizaron informes y documentos del sector y se diseñaron las herramientas principales para la investigación.

Los criterios para identificar a los proveedores mineros locales estratégicos fueron: 1) que provean bienes o servicios especializados y que sean estratégicos en la cadena de valor minera, en términos de su valor (monetario), su poder dentro de la cadena, o su conocimiento único y capacidades productivas (por ejemplo, los proveedores que son estratégicos en términos de valor son aquellos cuyos productos y servicios representan una parte significativa del costo minero, como el caso de los proveedores de maquinaria pesada); 2) los proveedores que son estratégicos en términos de su poder discrecional son, por ejemplo, los laboratorios cuya certificación es esencial para la continuidad de la actividad, y 3) los proveedores que son estratégicos en términos de su conocimiento único y capacidades productivas son los que tienen un conocimiento específico único y capacidades para la actividad minera.

Este informe se interesa principalmente en los proveedores que están desarrollando bienes y servicios especializados para la construcción y operación de actividades dentro de las etapas de exploración y explotación. Por lo tanto, se ha excluido deliberadamente a algunas empresas que proveen productos y servicios genéricos o más de tipo producto básico y de bajo contenido tecnológico, como transporte o restauración.

El proceso de selección de proveedores estratégicos fue innovador. Por un lado, se identificó a un conjunto de firmas proveedoras a partir de la revisión de documentación y las consultas con informantes clave, que se llevaron a cabo durante el trabajo de exploración (véase el anexo B). Por

otro lado, se identificó y se contactó con varias empresas a través del muestreo de bola de nieve, utilizado con frecuencia en poblaciones no conocidas como es el caso de los proveedores mineros en Argentina. Como resultado de este proceso, se seleccionó a 78 proveedores mineros locales a los que entrevistar por su carácter estratégico. En la segunda etapa del trabajo de campo (junio de 2019 a septiembre de 2019) entrevistamos a 26 proveedores utilizando una herramienta metodológica especialmente diseñada para la recolección de datos. En el caso de los proveedores estratégicos no seleccionados, se recogió información sobre ellos a través de información secundaria y entrevistas con empresas mineras.

En cuanto a las 26 firmas proveedoras entrevistadas, 17 son empresas de servicios y nueve, manufactureras (el cuadro C1 del anexo C resume la información clave sobre los proveedores). Las empresas de servicios se dedican a una amplia gama de actividades, entre ellas la perforación, la reparación de maquinaria pesada, las operaciones de construcción y voladura de minas, los servicios de comunicación, los análisis de laboratorio, los estudios de impacto ambiental y geológicos, entre otros. En cambio, las empresas manufactureras se especializan mayoritariamente en repuestos metalúrgicos para maquinaria pesada. Otras empresas que producen bienes ofrecen, por ejemplo, cables de acero, instalaciones mineras, mangas de ventilación o revestimientos internos para molinos.

Las empresas proveedoras entrevistadas varían en términos de antigüedad, tamaño y localización en el país. Con relación a su tiempo de existencia, seis de los 26 proveedores analizados se fundaron en el primer período de sustitución de importaciones en Argentina (hasta la década de los setenta) y la empresa más antigua se remonta al año 1938. Otras 10 empresas se crearon en las décadas de los ochenta y los noventa, y otras 10 nacieron después de 2000, en un período durante el que las políticas de sustitución de importaciones empezaron a introducirse nuevamente en el país. Entre las empresas más antiguas hay empresas metalúrgicas dedicadas a fabricar repuestos para maquinaria pesada. Las empresas de servicios tienden a ser más jóvenes. Del total de 17 empresas de servicios estudiadas, 15 se crearon después de la década de los noventa.

En relación al tamaño de los proveedores estudiados, la mitad tienen más de 100 empleados, cinco empresas tienen entre 50 y 100 empleados, y siete tienen menos de 50 empleados. Entre el grupo de empresas más grandes tienden a prevalecer las de servicios (siete de 13) y se dedican a servicios de perforación, movimiento de tierra y construcción de minas. Otras están más especializadas y ofrecen servicios geológicos, hídricos o de telecomunicación, aunque tienden a ser pequeñas (menos de 50 empleados).

En cuanto a la localización de las empresas proveedoras, se ubican tanto en regiones mineras como no mineras. Dieciocho de las empresas de servicios entrevistadas se encuentran en regiones mineras como las provincias de San Juan, las provincias del norte del país (Salta y Jujuy) y Santa Cruz. Los proveedores localizados en provincias no mineras están en las provincias de Mendoza, Santa Fe y Buenos Aires. A diferencia de los proveedores situados cerca de las minas, los que están en regiones no mineras tienden a no estar especializados y a ofrecer insumos y servicios también a otros sectores, como el agrícola.

Además de proveedores a la minería, se han realizado entrevistas abiertas a empresas mineras y agencias estatales y reguladoras. Se entrevistó a cinco empresas mineras: Barrick Gold (en la provincia de San Juan), Goldcorp (en la provincia de Santa Cruz), Minera Santa Cruz (en la provincia

de Santa Cruz), Fortuna Silver Mines (en la provincia de Salta) y Aldebaran Resources, una empresa junior (en la provincia de San Juan). Estas entrevistas fueron útiles para reunir información sobre el desarrollo de los programas y políticas de los proveedores de empresas mineras, la naturaleza y el tipo de relaciones que se establecen entre empresas mineras y sus proveedores, las actividades principales de las empresas mineras en el país, su plan de inversiones y su visión del sector minero argentino.

Las entrevistas con las agencias estatales y reguladoras con participación en la política minera en Argentina fueron claves para comprender íntegramente el marco institucional de la minería en el país y las principales leyes y regulaciones que afectan al sector (en el anexo D puede encontrarse la lista de las instituciones públicas y agencias regulatorias entrevistadas).

2.

CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD MINERA EN ARGENTINA

En este apartado se desarrollan los antecedentes y el contexto necesarios para estudiar la cadena de valor minera en Argentina. En primer lugar, y sobre la base de algunos indicadores clave, se analizan la importancia, las características principales y la localización de la actividad en el país. En segundo lugar, se describe el contexto institucional y regulatorio asociado al sector minero en el país.

Magnitud, características principales y localización de la minería en Argentina

La minería en Argentina todavía es una actividad de pequeña escala con bajo impacto económico agregado.

La extracción de metales y minerales representa 0,5% del PIB¹ del país y 3% de las exportaciones totales² (menos de US\$3.000 millones). En comparación con otros países, los valores indican una escala limitada de la actividad. Por ejemplo, si se considera el alcance de la actividad en relación con el PIB, el sector minero argentino es 10 veces menor que el promedio para los países de América Latina (5%) (gráfico 2.1).

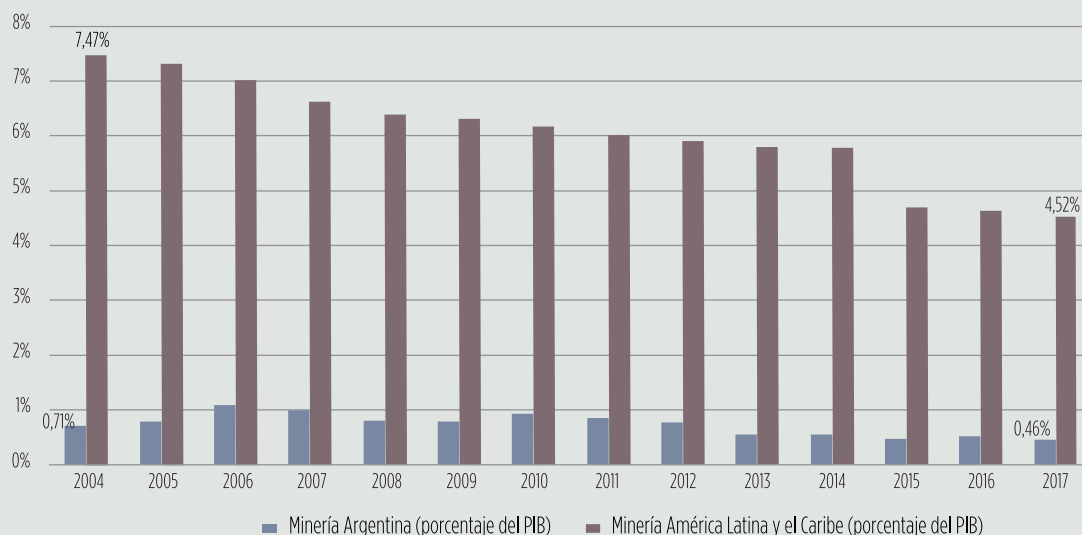
Siendo ya un sector de pequeña escala en el país, desde 2004 la minería ha registrado un declive sostenido que coincide con la tendencia decreciente de la región. En el máximo de la actividad en 2006, el sector representó 1,1% del PIB y descendió hasta 0,5% en 2017. En cuanto a las exportaciones totales de Argentina, la participación de la minería en ellas es insignificante en comparación con la de sus pares regionales, como Chile y Perú (55% cada uno de ellos) o Brasil (12%) (gráfico 2.2). Además, la tendencia ha descendido desde 2012. Ese año se registraron más de US\$4.500 millones en exportaciones, mientras que en 2018 las ventas externas fueron inferiores a US\$3.000 millones (gráfico 2.3). Este declive se explica en parte tanto por la bajada en el precio del metal como por la

1 Cámara Argentina de Empresarios Mineros (2017).

2 Banco Mundial.

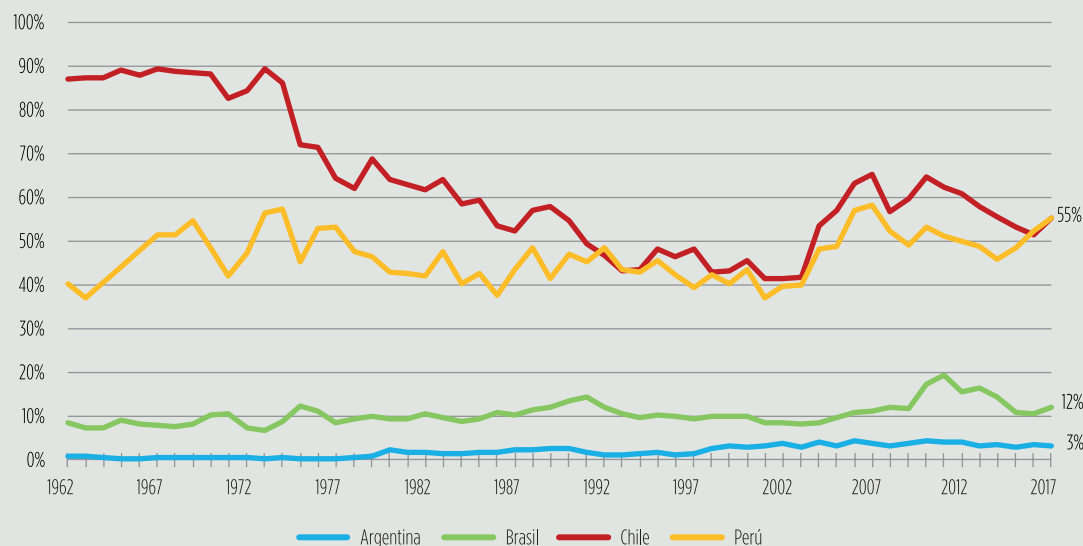
disminución de las exportaciones de la minera Bajo de la Alumbrera, el principal proyecto de cobre del país.

● **Gráfico 2.1:** Porcentaje del PIB de la minería en Argentina y América Latina y el Caribe



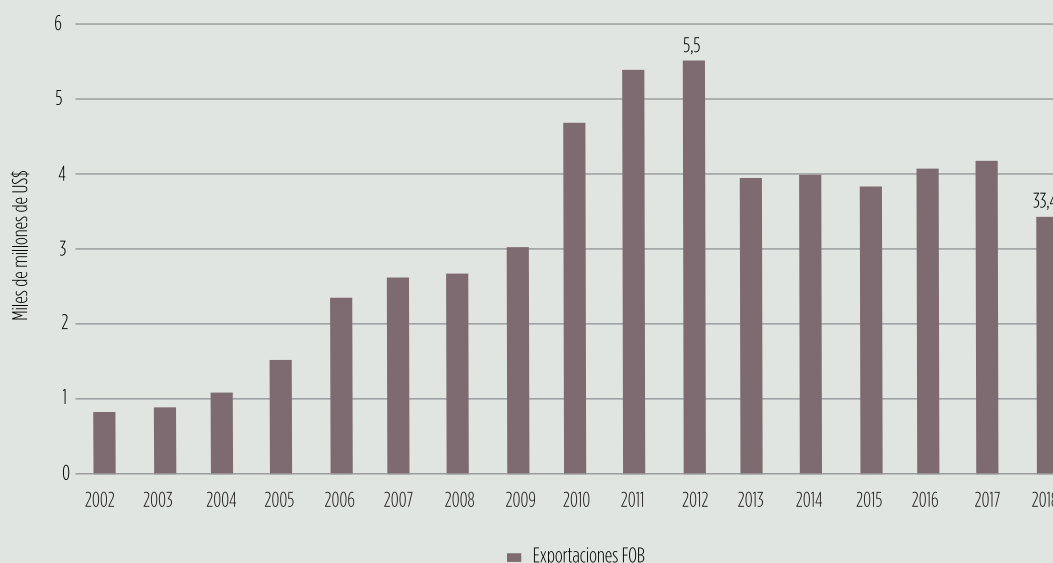
Fuente: Para América Latina y el Caribe, elaboración propia sobre la base de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Para Argentina, Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (último disponible).

● **Gráfico 2.2:** Porcentaje de exportación minera argentina comparado con otros países de la región



Fuente: Elaboración propia con base en la información abierta publicada por el Banco Mundial.

● **Gráfico 2.3:** Evolución de las exportaciones mineras argentinas (en miles de millones de US\$)



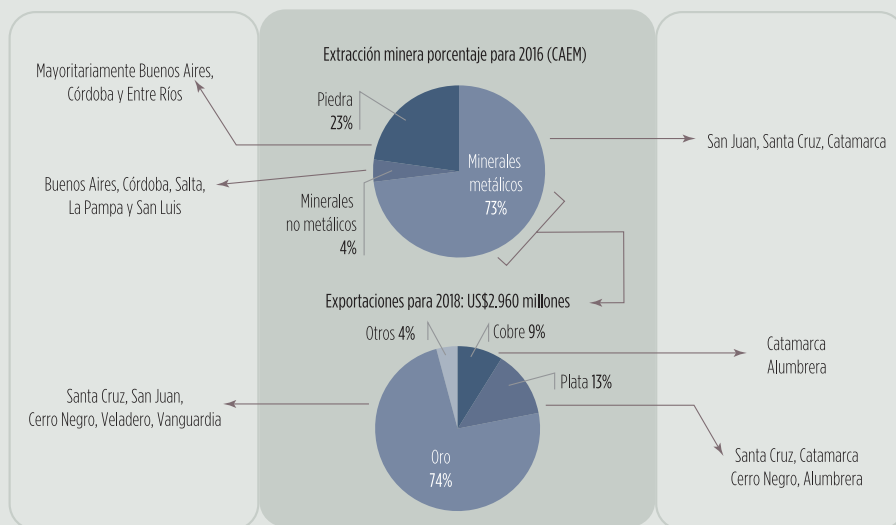
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina: valor FOB para capítulos 26, 28 y 71.

Nota: El sistema armonizado (SA) es una nomenclatura internacional establecida por la Organización Mundial de Aduanas para clasificar los productos..

La actividad minera del país se concentra mayoritariamente en los minerales metálicos, que representaron 73% del total de la producción minera en 2016 (US\$1.800 millones del total de US\$2.400 millones en 2016, según las estadísticas oficiales).³ Los tres principales metales producidos en ese año fueron oro (49%), cobre (37%) y plata (14%). Sin embargo, a partir de los datos de las exportaciones (ya que los datos de producción de 2018 no están disponibles), se observa que la exportación de cobre ha disminuido significativamente (gráfico 2.4). La razón es que la única mina que produce cobre en Argentina (Bajo de la Alumbrera, operada por Glencore) agotó las reservas mineras y acabó iniciando su cierre en 2018. En julio de 2019, Glencore, Yamana Gold y Newmont Goldcorp anunciaron potenciales resultados económicos positivos vinculados al proyecto integrado Agua Rica, en el que se extraerían minerales ricos en cobre de un depósito cercano y se procesarían en las instalaciones de Bajo de la Alumbrera. Todavía se desconoce si el proyecto Agua Rica avanzará y será viable.

³ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (último año disponible).

● **Gráfico 2.4: Principales minerales y regiones del sector minero argentino**



Nota: Los porcentajes de segmentos mineros provienen del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. Censo Nacional a la Actividad Minera 2017. Los porcentajes metálicos corresponden a exportaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina.

Así, el futuro de la minería metálica argentina a corto plazo —además del litio, que está viviendo un período de auge— comprende el oro y la plata en San Juan y Santa Cruz.

En cuanto a la localización regional de la actividad, en 2017 había 17 minas activas, 70% de las cuales estaban localizadas en tres provincias: Santa Cruz (35%), Catamarca (25%) y San Juan (10%) (gráfico 2.5).⁴

● **Gráfico 2.5: Distribución regional de las actividades mineras en Argentina (en porcentaje de producción total)**

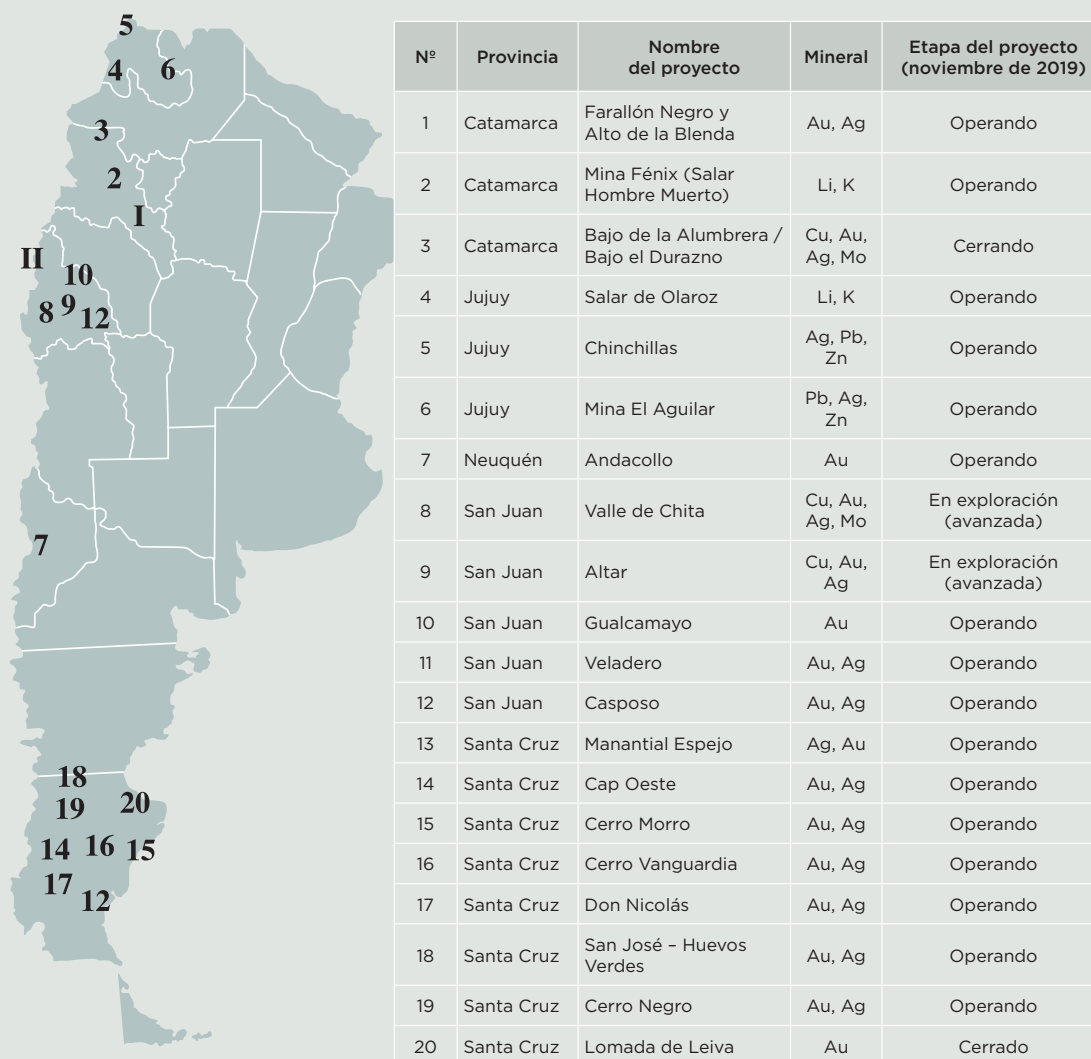


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. Censo Nacional a la Actividad Minera 2017.

4 En 2019, la Secretaría de Política Minera informó acerca de 16 en producción. Disponible en: [http://cima.minem.gob.ar/assets/datasets/2019-10%20Potencial%20Minero%20argentino%20\(metal%3ADfero,%20Litio%20y%20Uranio\).pdf](http://cima.minem.gob.ar/assets/datasets/2019-10%20Potencial%20Minero%20argentino%20(metal%3ADfero,%20Litio%20y%20Uranio).pdf).

El gráfico 2.6. muestra los principales proyectos mineros y su distribución geográfica. Los proyectos están en Santa Cruz y San Juan, y son de oro y plata. Las empresas operadoras principales de estos yacimientos son Newmont Goldcorp, Barrick Gold, Glencore y AngloGold Ashanti.

● Gráfico 2.6: Principales proyectos mineros por área geográfica



Fuente: Secretaría de Políticas Mineras.

Nota: Au: oro; Ag: plata; Cu: cobre; K: potasio; Li: litio; Mo: molibdeno; Pb: plomo; Zn: zinc.

A pesar de que la minería en Argentina es de pequeña escala y se concentra en pocos lugares, el país cuenta con una cantidad importante de recursos geológicos sin explorar ni explotar, por lo que hay consenso en que la actividad cuenta con un gran potencial. El Ministerio de Energía y Minería

del país solo otorgó derechos a 35% de las áreas argentinas (áreas de alto potencial minero) y solo algunas de ellas han avanzado y han logrado desarrollar operaciones mineras. En otras palabras, todavía no se han concedido derechos de exploración a 65% de las áreas con un alto potencial minero (cuadro 2.1).

Cuadro 2.1: Derechos mineros otorgados en relación a las áreas con un alto potencial minero en Argentina (2018)

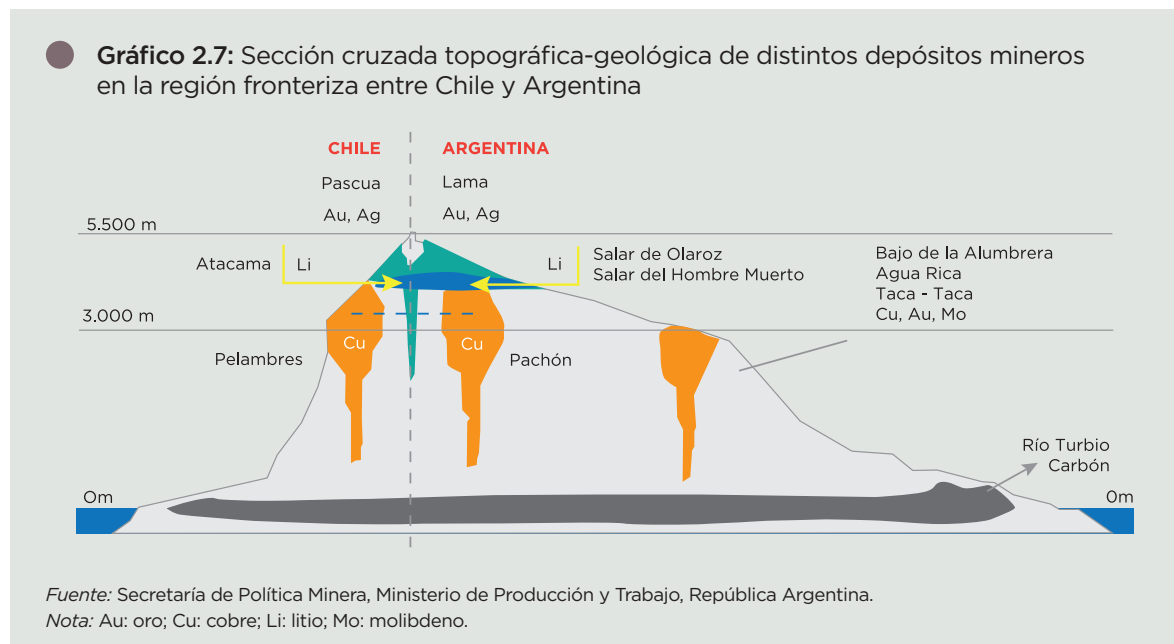
Provincia	Derechos mineros otorgados (km²)	Áreas con alto potencial minero (km²)
Catamarca	34.900	>75.000
Chubut	33.365	>75.000
Córdoba	2.400	>40.000
Jujuy	10.000	>30.000
La Rioja	12.065	>50.000
Mendoza	18.300	>75.000
Neuquén	17.000	>50.000
Río Negro	16.000	>70.000
Salta	29.700	>65.000
San Luis	2.200	>25.000
San Juan	53.815	>60.000
Santa Cruz	34.650	>75.000
Tierra del Fuego	1.600	>10.000
Otros	-	>10.000
Total	265.995	>750.000

Fuente: Capello, M. 2017. *Argentina: la industria minera como política de estado. El cobre: una gran oportunidad*. Presentado en el China Mining Congress & Expo. 23 a 25 septiembre del 2017, Tianjín, China.

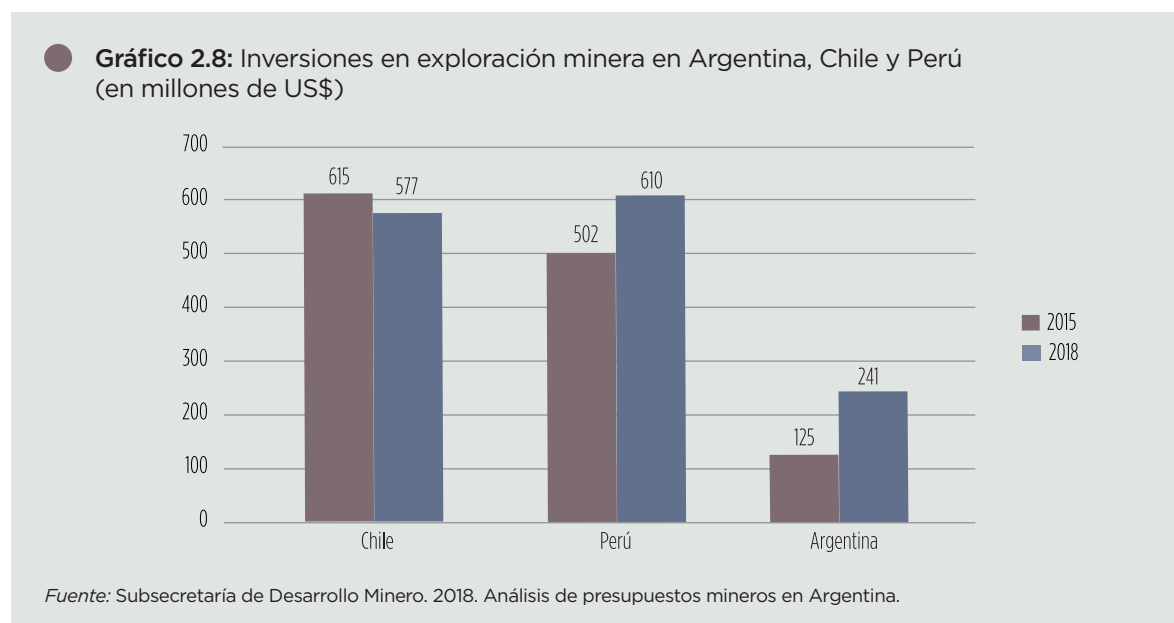
El gran potencial minero sin explotar de Argentina puede evidenciarse en la comparación con Chile, país con el que comparte la Cordillera de los Andes. Chile es el principal país minero de la región latinoamericana y obtiene la mayor parte de sus recursos de ahí. Durante el proceso geológico que formó algunos de los mayores depósitos de cobre que se están explotando en Chile (como el caso de Pelambres, al que por tamaño le corresponde el duodécimo lugar mundial entre las minas de cobre), se formaron depósitos similares en Argentina. Un ejemplo es el enorme depósito de cobre de El Pachón en San Juan, descubierto en la década de los sesenta y localizado junto al depósito Pelambres en Chile. Otro ejemplo es el depósito de oro y plata Pascua-Lama,⁵ en la frontera entre

5 Se planificó que Pascua-Lama fuese el primer proyecto binacional llevado a cabo bajo el Acuerdo Minero Bilateral firmado entre Argentina y Chile. Así, se inició la construcción de las instalaciones del proyecto, que acabaría suspendiéndose en 2013 por decisión de la Corte Suprema de Chile, que aplicó sanciones a las compañías mineras por infringir las condiciones del permiso ambiental.

ambos países (aunque la mayoría de los recursos se encuentran en Chile) (gráfico 2.7). A pesar de las oportunidades que representan estos recursos, en 2017, según las Exportaciones de Minerales y Metales publicadas por el Banco Mundial), el sector minero chileno exportó 20 veces más que el argentino.



Una de las razones por las que las actividades mineras no están expandiéndose en Argentina es el bajo nivel de inversión del país. El gráfico 2.8 muestra una comparación de las inversiones argentinas con las de Chile y Perú. En 2015, estos dos países cuadruplicaron las inversiones argentinas. Dicha diferencia disminuyó en 2018, pero actualmente se mantiene aún en más del doble (gráfico 2.8).



Como ocurre con cualquier otro sector en Argentina, el bajo nivel de inversión en minería se relaciona, en alguna medida, con el alto nivel de incertidumbre económica e institucional. Aun así, el sector minero enfrenta otros desafíos vinculados a la historia de la actividad en el país, a cuestiones regulatorias y de falta de aceptación social. Dichos factores se abordan en las secciones 3 y 4.

Marco legal e institucional

Las instituciones y las regulaciones vinculadas a la minería en Argentina son responsabilidad tanto del Gobierno Federal como de los Estados Provinciales, ya que el país se organiza constitucionalmente como una república federal. El Gobierno Nacional establece el marco regulatorio general para la actividad minera, y luego las provincias son propietarias y tienen jurisdicción sobre sus recursos mineros. Desde la Reforma Constitucional del año 1994, las provincias tienen la potestad de conceder derechos de exploración y extracción (emitiendo y revocando permisos), de cobrar regalías y otras contribuciones no fiscales, así como de asegurar el cuidado ambiental a través de marcos regulatorios adecuados (por ejemplo, controles ambientales y auditorías). Cada provincia tiene su propia ley de procedimiento minero, que puede ser una ley de administración minera o un código de procedimiento minero.

Debido a la organización institucional del país, con provincias que cuentan con sus propias normas e instituciones, la coordinación de políticas y regulaciones requiere esfuerzos constantes y representa múltiples dificultades para las compañías mineras. En consecuencia, se creó el Consejo Federal de Minería (COFEMIN), una organización formada por el Estado Federal y las provincias cuyo objetivo es diseñar, ejecutar y hacer un seguimiento de las políticas nacionales mineras. En relación con el anterior, el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) tiene como propósito coordinar políticas ambientales nacionales y provinciales, así como el intercambio de información. Además del COFEMIN y del COFEMA, en 2018 se estableció formalmente el Grupo Multipartícipe, una institución responsable de implementar la Iniciativa de Transparencia en la Industria Extractiva en Argentina y de la que forman parte organizaciones gubernamentales, industriales y de la sociedad civil. Las tres legislaciones más relevantes que regulan el sector minero en Argentina a nivel nacional son el Código Federal de Minería, la Ley de Inversiones Mineras y la Ley No. 24.585/95 en su título “De la protección ambiental para actividades mineras” (véase el anexo E). Por último, el marco legal que gobierna al sector de minería en las provincias se caracteriza por “políticas de contenido local” provinciales, de diverso alcance y naturaleza, donde “local” se refiere al territorio provincial, es decir, a las empresas con domicilio legal en la provincia (véase el anexo F).

3.

ANÁLISIS DE EMPRESAS MINERAS Y PROVEEDORES MINEROS DOMÉSTICOS EN ARGENTINA

En esta sección se analiza la información obtenida en el trabajo de campo, que se organiza en cuatro subsecciones. La primera sección traza un mapa de los proveedores domésticos entrevistados dentro de la cadena de valor, y discute las actividades en las cuales las empresas domésticas están o no trabajando. A continuación, se explora la entrada de empresas proveedoras locales a la cadena de valor minera. En particular, cuáles son las principales barreras de entrada, que tipo de oportunidades están aprovechando los proveedores domésticos y cuáles son las estrategias de las empresas locales para entrar en la cadena. Luego, se tratan los vínculos: las políticas de las empresas mineras para ayudar al desarrollo de proveedores, el tipo de contratos que utilizan y las características de los vínculos que tienen con sus proveedores. Finalmente, se abordan los esfuerzos y resultados de innovación en empresas proveedoras domésticas.

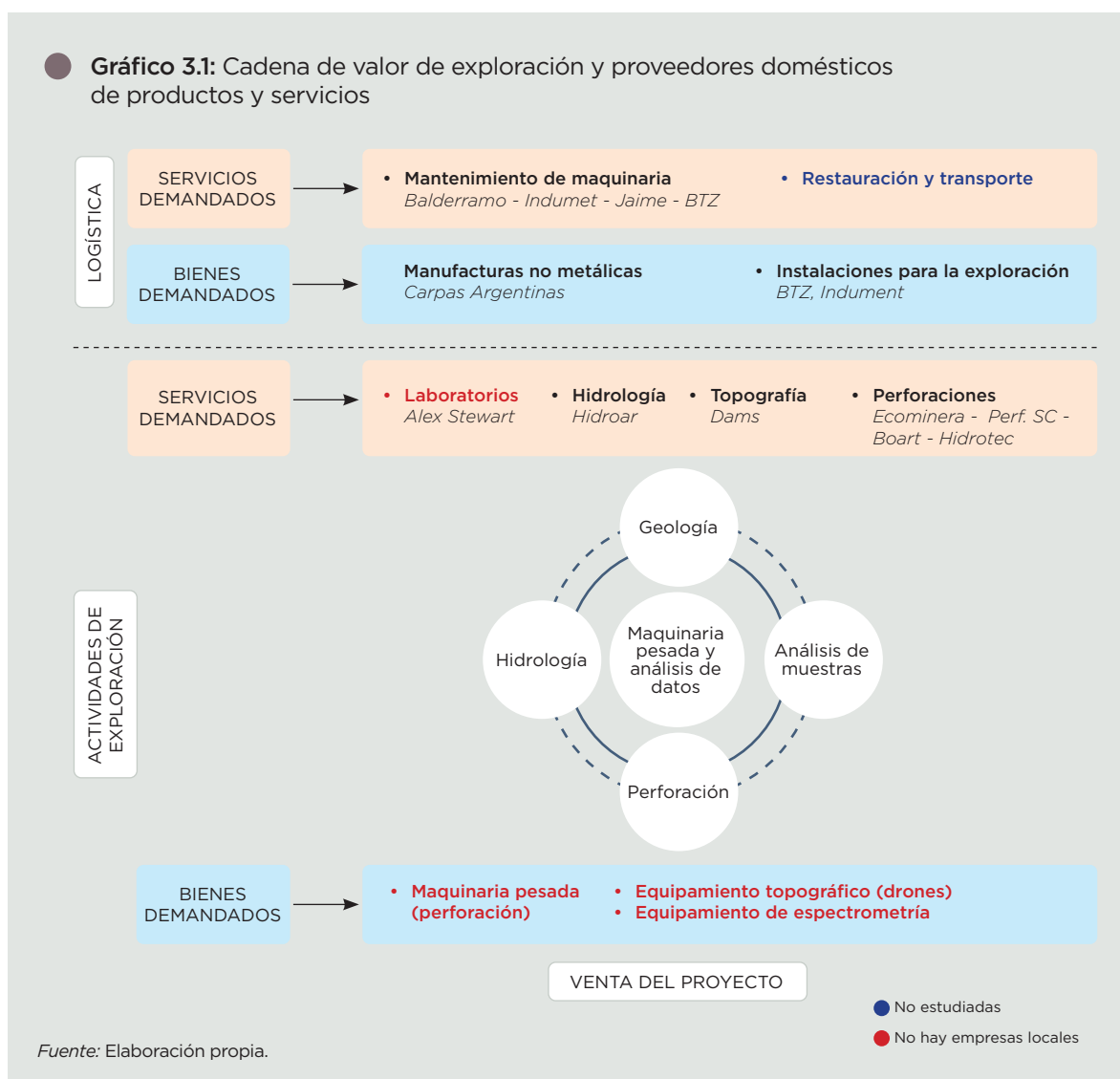
Mapeo de proveedores domésticos en la cadena de valor minera: ¿qué hacen y qué no hacen?

Se entrevistó a proveedores que participan tanto en las etapas de exploración como de explotación minera. En esta subsección se analizan el tipo de actividades que realizan estos proveedores diferenciando las cadenas de valor de exploración y explotación.

Proveedores vinculados a la exploración

La etapa de exploración incluye todas las actividades de identificación de depósitos de minerales y la evaluación de la viabilidad económica de su extracción. Las actividades claves propias de esta etapa son el análisis geológico, la perforación, el análisis de laboratorio y la certificación. Las compañías mineras, conjuntamente con sus proveedores, llevan a cabo estas actividades. Las llamadas empresas júnior tienen gran incidencia en esta etapa. Se trata de empresas mineras de menor porte cuyo foco en evaluar y certificar la viabilidad de un futuro proyecto minero en un área en particular.

Los principales bienes y servicios que se requieren para las actividades de exploración corresponden a la logística y a la exploración de minerales (gráfico 3.1). La logística demanda servicios como el mantenimiento de las máquinas, la restauración y el transporte, y bienes como manufacturas no metálicas o infraestructura temporales de exploración, como carpas mineras. La actividad de exploración de minerales requiere servicios como laboratorios para análisis de muestras, estudios de hidrología y topográficos, y perforaciones, así como maquinaria pesada, equipos de topografía y equipos de espectrometría.



En esta etapa no se han identificado empresas proveedoras locales que ofrezcan bienes complejos, como maquinaria pesada. Solo se encontró a una en la provincia de San Juan que produce bienes para la exploración, en concreto carpas térmicas (Carpas Argentinas). No obstante, existen firmas locales en todos los servicios esenciales para la exploración —geología, hidrología y perforación— excepto para análisis de laboratorio.

El análisis de las muestras de subsuelo extraídas durante la etapa de exploración lo realizan exclusivamente subsidiarias de laboratorios extranjeros, que son esenciales para apoyar el desarrollo del proyecto empresarial y obtener financiamiento de fuentes internacionales. Los laboratorios domésticos pueden llevar a cabo la mayoría de los análisis requeridos, pero no son reconocidos ni están certificados internacionalmente, de tal forma que sus resultados no pueden utilizarse para la certificación de los resultados de exploración, que es necesaria como condición previa para conferir credibilidad a un proyecto y poder ofrecerlo y venderlo en el extranjero. Asimismo, se entrevistó a un representante del laboratorio internacional Alex Stewart International Argentina, localizado en Mendoza, que posee una subsidiaria con importantes capacidades tecnológicas y bien desarrollada en Argentina. Esta subsidiaria es una unidad de negocios importante de una compañía extranjera que comenzó a operar en el sector agrícola del país en 1998 y que diversificó su actividad hacia la minería en la década de 2000 como parte de un proceso de expansión.

Las compañías domésticas que ofrecen servicios de geología son escasas y por lo general de pequeño alcance. Se entrevistó al representante de una nueva empresa llamada DAMS en San Juan, cuya actividad se centra en los drones y en otras tecnologías nuevas para apoyar los procesos de exploración en las áreas de geofísica y topografía, magnetometría, además de proveer soluciones generales de ingeniería. Además se entrevistó a Aminco, una empresa ubicada en Salta que comercializa equipos especializados en la exploración y que también ofrece soluciones informáticas para la exploración geológica tridimensional y modelación, estimación de recursos y planificación minera. Otras dos empresas argentinas en este segmento son DroneXExplora y Hytech Ingeniería, que no pudieron ser entrevistadas.

Los servicios de geología son áreas de conocimiento intensivo muy importantes que las grandes empresas de exploración generalmente realizan internamente con el apoyo de profesionales locales, como geólogos. Aun así, se están desarrollando pequeñas empresas locales especializadas que ofrecen servicios a empresas junior más pequeñas, a operadores mayores y a proveedores de primer nivel que carecen de estas capacidades propias. Estos proveedores especializados invierten en equipamiento especializado —como drones— que ayudan a que el proceso de identificación de recursos sea más eficiente están empezando a ofrecer sus servicios a grandes empresas mineras, que aunque cuentan con capacidades propias, subcontratan este tipo de servicios especializados localmente porque les resulta más práctico. Así, aunque los servicios de geología aún son muy pequeños en Argentina, existen grandes posibilidades para que los proveedores locales desarrollen áreas innovadoras, como los servicios intensivos en conocimiento.

La perforación es la actividad vinculada a la exploración que realiza la mayoría de proveedores domésticos entrevistados, y la mayoría de empresas locales desarrolladas. Se entrevistó a cinco empresas de este segmento, cuatro de ellas domésticas —Perforaciones Santacruceñas, Hidrotec Perforaciones, AGV Falcon Drilling y la líder en este segmento, Eco Minera, una compañía subsidiaria de una empresa extranjera, Boart Longyear. Las empresas de perforación suelen ser grandes y poseer distintos tipos de maquinaria de este tipo adaptada a distintos tipos de tierra, áreas y requerimientos del proceso, por ejemplo la profundidad. Algunas de ellas también desarrollaron capacidades para resolver problemas vinculados a la etapa de exploración, como el transporte y la construcción de carreteras, diversificándose dentro de la actividad minera. Un buen ejemplo de este tipo de empresas es Eco Minera, proveedor integral de servicios complementarios relacionados con

la perforación y líder en el sector. Otras compañías entrevistadas señalaron que se especializan en perforación, pero que tienen intenciones de ampliar su oferta, y ofrecer servicios más sofisticados dentro de este mismo segmento a través de maquinaria especializada. Un buen ejemplo de proveedores de este tipo es Perforaciones Santacruceñas.

Varias empresas proveedoras de servicios también se dedican a la reparación de maquinaria y al desarrollo de instalaciones para la exploración. Estas empresas trabajan principalmente para clientes que hacen explotación, pero cuando las actividades de exploración se expanden también proveen servicios en esta etapa. De este grupo, se entrevistó a las firmas Red Balderramo, Indumet, Jaime y BTZ Minera.

Finalmente, el único proveedor de servicios intensivo en conocimiento totalmente desarrollado vinculado a las actividades de exploración es Hidroar. Esta compañía ofrece servicios de hidrología, impacto ambiental y remediación.

Proveedores vinculados a la explotación

La etapa de explotación minera, que comienza cuando culmina la etapa de exploración, consiste en todas las actividades relacionadas con la extracción de minerales, la preparación de concentrados y la comercialización del producto. En esta etapa, es importante distinguir entre la primera fase de explotación —etapa de construcción y puesta en marcha de la mina— y la segunda fase, es decir, las operaciones que se llevan a cabo una vez que las instalaciones mineras se han construido.

La etapa de construcción implica grandes inversiones y requiere de una gran cantidad de recursos locales. Durante la etapa de construcción algunas tareas claves son el movimiento de tierra (preparación del sitio) y la construcción de carreteras e instalaciones de distinto tipo, por ejemplo, para el almacenamiento de relaves, vertederos de residuos, campos mineros, infraestructura para hacer funcionar la mina (por ejemplo, electricidad y agua), abrir pozos o túneles (depende de si la mina es abierta, subterránea o una combinación de ambas), transportar el equipamiento y la maquinaria a la mina y construir instalaciones para transportar los materiales en el interior de la mina.

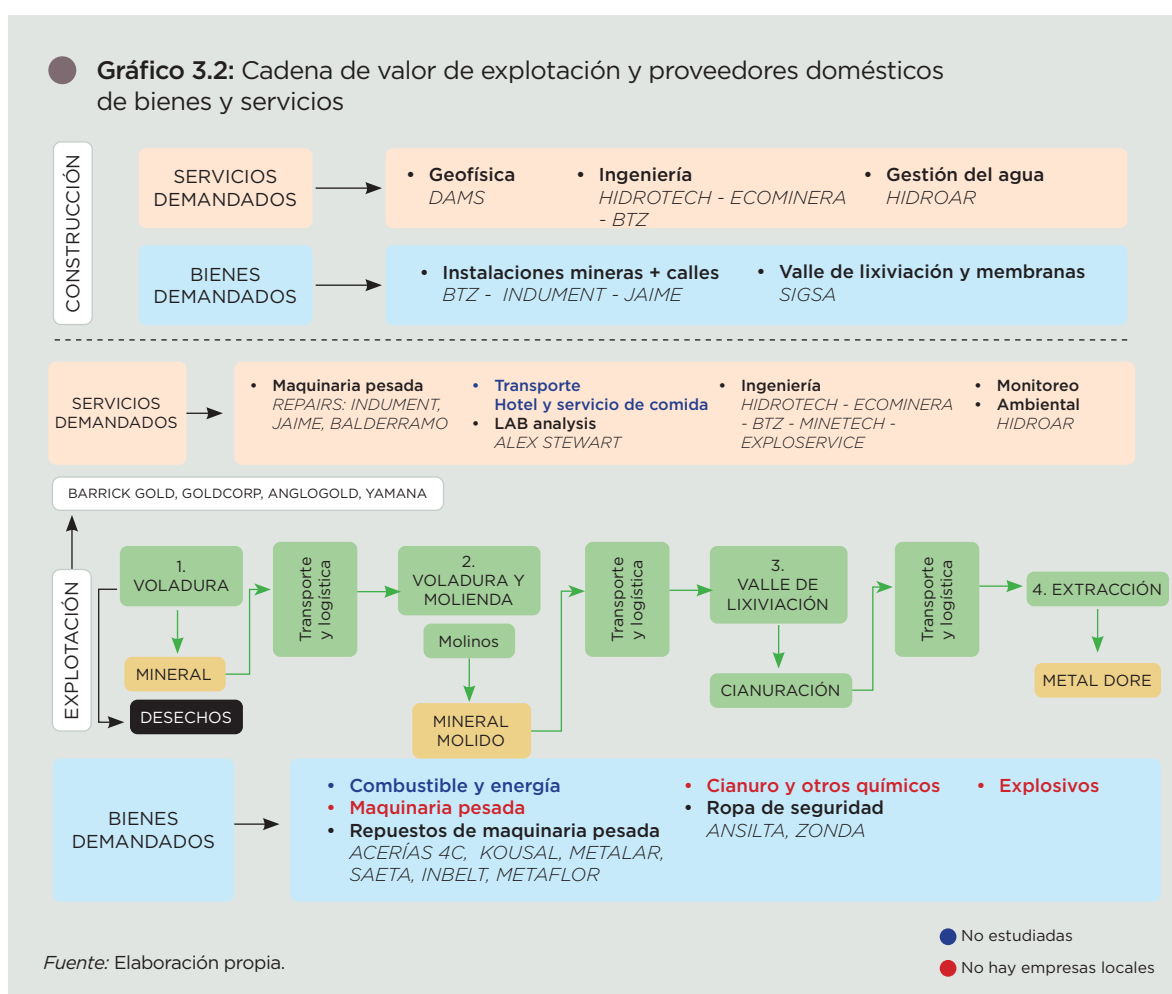
Como algunos de los materiales que se transportan son peligrosos para las personas o para el ambiente, algunos de los procesos involucrados en la construcción son muy sensibles y requieren de proveedores especialmente calificados para que los instalen, como por ejemplo, instalar revestimientos de geomembrana que eviten que la solución filtrada (que contiene químicos como cianuro, en las operaciones de filtración de oro) lleguen al subsuelo.

Algunas actividades clave durante la fase de operación incluyen el mantenimiento y control de instalaciones de producción (por ejemplo, trituradores primarios y secundarios, depósitos de residuos mineros, instalaciones para el almacenamiento de relaves, instalaciones auxiliares), la provisión de insumos genéricos (por ejemplo, electricidad, combustible, agua, explosivos y neumáticos para automóviles), y de insumos requeridos para mantener la maquinaria y el equipamiento funcionando (por ejemplo, repuestos, consumibles como bolas para los molinos y reactivos químicos) y un arsenal considerable de servicios (por ejemplo, gestión ambiental y de residuos, logística de personal y mercadería, restauración, seguridad, salud, limpieza y limpieza).

Las compañías mineras realizan internamente algunas de esas actividades, por lo general, todos los controles de procesos de la empresa y los depósitos de residuos, salud y seguridad, controles ambientales, conducción de camiones, mantenimiento y administración. Otros servicios especia-

lizados a menudo se encargan a proveedores, por ejemplo, comunicaciones, construcción de carreteras, mantenimiento y montaje de instalaciones y servicios no especializados, como logística, restauración, seguridad y limpieza.

El gráfico 3.2 muestra los bienes y servicios demandados durante la etapa de explotación. En la subetapa de construcción se demandan servicios de geofísica, ingeniería, manejo de agua y reparación de maquinaria pesada y bienes vinculados a las instalaciones mineras, incluyendo el valle de lixiviación (cuando es necesario), membranas, combustibles, maquinaria pesada y repuestos de maquinaria pesada. En la subetapa de explotación propiamente dicha, se demandan servicios diversos como la reparación de maquinaria pesada, transporte, hoteles y servicios de restauración, ingeniería y monitoreo ambiental. Los bienes más demandados en esta etapa incluyen combustible y la energía, agua, químicos, maquinaria pesada y sus repuestos, explosivos, ropa de seguridad y equipamiento.



Al igual que en la etapa de exploración, se identificó a proveedores locales de las actividades de explotación en todas las áreas, excepto las de maquinaria pesada y de áreas sensibles como el cianuro y los explosivos donde las empresas mineras solo depositan su confianza en los proveedores globales.

Entre los proveedores locales de servicios, se entrevistó a tres firmas de ingeniería que prestan una gran diversidad de servicios, como construcción (instalaciones y calles), desarrollo de túneles, servicios geológicos, desarrollo de valles de lixiviación, y minería subterránea, entre otros. Las empresas son Eco Minera y BTZ Minera, localizadas en San Juan, e Hidrotec, en Salta. También se entrevistó a tres compañías en el segmento de reparación de maquinaria, una actividad relativamente importante en el país. Las empresas Indumet y Jaime reparan repuestos de maquinaria pesada como palas grandes, y están entre las pocas que han logrado trabajar dentro de las minas con algún tipo de contrato. Por otro lado, la firma Red Balderramo se dedica exclusivamente a reparar motores.

Finalmente, de entre los proveedores que ofrecen servicios a la explotación, se entrevistó a Exploservice, que organiza operaciones de voladura para empresas mineras, y a MineTech, que ofrece servicios de tecnologías de la información y la comunicación para minería subterránea. Estas dos compañías son las únicas en su segmento.

Un segmento importante de proveedores locales de bienes es el de repuestos de maquinaria. De este grupo se entrevistó a un subconjunto de cinco empresas: Acerías 4C, Kousal, Metalar, Saeta e Inbelt. Este es el segmento más abundante de proveedores domésticos, integrado mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas metalmeccánicas con una larga trayectoria de trabajo abasteciendo a otros sectores. Algunas de ellas se fundaron en la década de los cincuenta, comenzaron como proveedores de otras industrias y se han diversificado hacia la minería recientemente, siguiendo la expansión del sector que se inició en la década de los noventa.

A diferencia de las compañías de perforación, que son el otro segmento importante de los proveedores domésticos que ha diversificado sus actividades, estas compañías metalmeccánicas por lo general están diversificadas en términos de sectores, y sirven al sector agrícola, al de la producción de comida, combustible, y gas y construcción, entre otros. Dentro de este grupo, solo la firma Inbelt no es exclusivamente metalmeccánica, ya que desarrolla fundamentalmente repuestos de goma para molinos.

Ningún otro segmento importante de proveedores de productos manufacturados para la minería cuenta con una presencia importante de empresas locales. Por eso, se entrevistó a unas pocas compañías aisladas que han tenido éxito, identificadas gracias a informantes clave. Es el caso de MineTech, una compañía que produce refugios para minería subterránea, una asociación entre Acindar y Forestal Pico que luego de años de políticas de sustitución produce bolas de molino en cantidad e IPH una compañía que produce cables de acero.

A pesar de la importancia de las tecnologías digitales en la minería, llama la atención que no se identificara a ninguna firma doméstica proveedora de servicios de apoyo a la automatización de actividades mineras. Asimismo, no se pudo encontrar tampoco a ninguna empresa que trabajara en el desarrollo de soluciones basadas en nuevas tecnologías como la biotecnología (por ejemplo, biolixiviación).

A partir de la información expuesta en esta sección, se clasificó a los proveedores en cuatro tipos:

1. Proveedores de servicios integrales (AGV Falcon Drilling, Jaime, Eco Minera, BTZ Minera, Hidrotec, MineTech).

2. Proveedores de servicios especializados (Hidroar, DAMS).
3. Fabricantes metalmecánicos.
4. Otras industrias (MineTech, Carpas).

Esta clasificación es solo descriptiva y se ha utilizado para simplificar la presentación de la información.

Existen dos interrogantes importantes para entender el panorama y las posibilidades de expansión de las empresas domésticas para entrar a la cadena de valor minera. Primero, por qué algunos segmentos clave no han sido ocupados por empresas domésticas o por qué en los segmentos que ya están ocupados por empresas domésticas, no hay más empresas. En otras palabras, cuáles son las principales barreras para entrar. Segundo, cómo las empresas domésticas que ya están en la cadena de valor enfrentaron estas barreras, qué oportunidades aprovecharon y con qué estrategias lo han hecho.

Entrada a la cadena de valor minera: barreras, oportunidades y estrategias de los proveedores domésticos

La entrada de empresas domésticas a las cadenas de valor mineras es difícil por dos razones principales. La primera es que dado que las compañías mineras por lo general son grandes empresas globales, y mayoritariamente extranjeras, tienden a resolver el suministro de bienes y servicios relativamente complejos a través de contratos internacionales con otros grandes proveedores globales, con los que tienen una larga historia de relación en distintos países (por ejemplo, Caterpillar). Los proveedores mineros globales son empresas líderes a nivel mundial, con una importante experiencia y reputación. Según las entrevistas realizadas a empresas que trabajan en la operación y la exploración minera, aunque a menudo los acuerdos con proveedores globales pueden ser poco convenientes en términos de costos, reducen significativamente los riesgos. Debido a la enorme magnitud de costos extra que puede acarrear una falla minera, las compañías mineras prefieren incrementar los costos, perder eficiencia y sacrificar el potencial de innovación utilizando soluciones probadas, en lugar de arriesgarse con la aplicación de nuevas soluciones proporcionadas por firmas locales que en principio son desconocidas (lo que se denomina “inercia conocida”). Tal como se afirmó en entrevistas realizadas: “a un gerente de compras de una empresa minera grande jamás lo despiden por comprar Caterpillar, pero si decide comprarles a empresas locales y algo falla, pone en riesgo su puesto de trabajo”. Esto conlleva una importante inercia en el elenco de proveedores de empresas mineras a nivel mundial.

La segunda razón es que el primer anillo de proveedores está muy concentrado en pocas empresas globales grandes con incluso en algunos casos con mayor tamaño y poder de mercado que las mismas compañías mineras. Por ejemplo, el segmento de maquinaria minera está dominado por tres empresas globales: Caterpillar, Komatsu y Liebherr (recuadro 3.1).

Recuadro 3.1: Concentración de maquinaria pesada

Tres empresas, Caterpillar (Estados Unidos), Komatsu (Japón) y Liebherr (Suiza) suministran 90% de la maquinaria pesada en minería. Además, poseen compañías subsidiarias que producen y venden repuestos “oficiales” y prestan servicios de reparación. Por ejemplo, Caterpillar es dueña de Finning, la empresa a la que las compañías mineras envían sistemáticamente sus máquinas a reparar. Luego, Finning suele contratar a empresas locales para que ayuden con tareas específicas.

Caterpillar-Finning tiene acuerdos con empresas mineras globales para utilizar sus máquinas y sus servicios de mantenimiento en varios países. Además, impone otras barreras, como la codificación de sus repuestos, a fin de dificultar la fabricación de réplicas.

Esto significa que, además de las dificultades que los proveedores domésticos tienen que enfrentar para llegar a las empresas globales mineras, dada la inercia ya descrita de contratar proveedores globales conocidos, también tienen que enfrentar los desafíos típicos para ingresar a mercados muy concentrados, donde las empresas líderes son muy grandes y poderosas. Las compañías en posiciones dominantes en mercados concentrados generalmente establecen los precios y los estándares y muchas veces siguen prácticas anticompetitivas para imponerse. En las entrevistas realizadas durante este estudio, tanto los proveedores mineros como las compañías de explotación dieron cuenta de algunas de estas prácticas.

Un ejemplo es la codificación de repuestos de maquinaria que realizan los proveedores globales. Según algunos de los entrevistados, Caterpillar utiliza un sistema complejo de codificación para identificar repuestos, que cambian periódicamente. Esto hace que sea muy difícil para las empresas mineras acudir a un tercer proveedor para reemplazar partes, dado que el sistema es complejo de entender, y dado que cambia con frecuencia, los proveedores locales no llegan a tener el tiempo suficiente para hacer la ingeniería reversa (recuadro 3.2). Algunas de las compañías mineras entrevistadas sostienen que aparentemente estas prácticas no tienen otra razón de ser que dificultar el acceso al mercado de otros posibles proveedores.

Los proveedores domésticos que lograron entrar a la cadena de valor minera, de forma similar a otras actividades asociadas a los recursos naturales, lo han hecho aprovechándose de tres tipos diferentes de oportunidades: 1) cercanía y ubicación; 2) necesidad de adaptación a las especificidades locales, y 3) necesidad de un conocimiento nuevo o especializado (Stubrin, 2017; Pietrobelli et al., 2018).

En el primer caso, algunos factores esenciales son la flexibilidad, las respuestas rápidas y los costos. Los proveedores domésticos tienen la ventaja de la proximidad geográfica y son mucho más flexibles y menos burocráticos que las grandes multinacionales. Estos atributos son muy atractivos para las compañías mineras, en especial cuando están en búsqueda de soluciones rápidas.

En el segundo caso, vinculado a la necesidad de adaptar productos o procesos a especificidades locales, lo importante es el conocimiento de las condiciones locales y la capacidad de hacer ingeniería inversa, adaptarse a las necesidades de compañías mineras y, al final, innovar. A diferencia de otras actividades, la explotación de los recursos naturales tienen especificidades que varían

Recuadro 3.2: Minexus: una iniciativa para resolver el problema de la información asimétrica

Minexus es una compañía local de San Juan dirigida por un antiguo empleado de la minera Barrick Gold. Con el objetivo de resolver el problema de la falta de información, su objetivo es desarrollar una base de datos comprensible y fácil de leer para otorgarle tanto a empresas mineras como proveedores información sobre todos los repuestos potencialmente requeridos y sus características físicas.

Esto lo hacen leyendo y decodificando todos los repuestos de maquinaria pesada con el fin de proporcionar a los proveedores información útil. La idea es que al eliminar los problemas de información asimétrica entre los potenciales proveedores locales, las empresas mineras y los proveedores internacionales, las empresas mineras y los proveedores internacionales se beneficiarán ya que pagarán menos porque la producción de repuestos de máquinas ganaría competitividad. En el caso de los proveedores locales, podrían acceder a información esencial sobre las especificidades de los repuestos de la maquinaria pesada, y por tanto podrían tanto producirlos como comercializarlos.

El producto final sería una plataforma en línea en la que proveedores locales podrían publicar sus alternativas locales a cada productor internacional de repuestos, de modo que las empresas mineras podrían conocer las alternativas locales existentes con facilidad y comparar precios. No obstante, los proveedores globales no tienen incentivos para colaborar y esto representa un obstáculo importante para Minexus.

según la región geográfica donde se localiza la actividad. Por ejemplo, las actividades mineras en las provincias de San Juan o Santa Cruz se producen a gran altura. Los proveedores domésticos que conocen estas especificidades y tienen las capacidades para adaptar los productos y servicios a las mismas pueden tener una ventaja en el mercado.

En el tercer caso, es crucial la capacidad de identificar y entender nuevos conocimientos u oportunidades tecnológicas (por ejemplo conocimientos en robótica, inteligencia artificial o nuevos materiales), para desarrollar productos y servicios que resuelvan problemas tradicionales o nuevos de las compañías mineras de forma novedosa.

La mayoría de los proveedores de servicios entrevistados accedieron a la cadena de valor casi exclusivamente aprovechando su localización, es decir, la cercanía a las operaciones. Pueden ofrecer un servicio relativamente estándar, como la perforación o la reparación de maquinaria, pero logran competir con los grandes proveedores globales aprovechando la ventaja de estar cerca. Además, al ser más pequeños, también son más flexibles y menos burocráticos. Así, pueden responder rápido a las demandas específicas de las empresas mineras. En muchos casos, también, pueden ofrecer servicios a un menor costo que las empresas proveedoras globales.

La siguiente cita del propietario de la empresa proveedora de servicios intensivos en conocimiento, Hidrotec, es un ejemplo de las oportunidades que representa la proximidad geográfica:

“El gerente de la empresa minera recién envió un mensaje que decía que la máquina estaba retrasada, que me llegó a mí directamente, el dueño de la empresa [...] entonces

las soluciones son mucho más rápidas. Como propietario, estoy involucrado en toda la operación. Cuando trabajan con otras compañías, con el grupo de accionistas en Canadá, cualquier respuesta técnica o económica lleva mucho tiempo”.

La importancia de la cercanía, la flexibilidad y la capacidad de responder con rapidez se exageran en tiempos de crisis, lo que ha abierto la puerta a muchas firmas locales. Por ejemplo, la empresa metalmecánica Indumet, que originalmente era proveedora de Finning (el proveedor oficial de repuestos de Caterpillar), durante mucho tiempo no consiguió culminar sus intentos de abastecer directamente a empresas mineras, pero logró entrar en la cadena de valor aprovechando dos situaciones de crisis. En la primera, Barrick Gold tuvo un problema técnico que hizo detener la planta. Indumet logró resolver el problema con rapidez y eficiencia y atrajo la atención de Barrick. Más tarde, hubo una gran fuga de cianuro en la mina de Veladero, en San Juan, y de nuevo Barrick Gold llamó a Indumet, que produjo eficiente y rápidamente una serie de tubos y conectores para un tipo específico de tanque y logró detener el derrame. Durante el proceso, el propietario de Indumet trabajó con el jefe de mantenimiento de Barrick Gold sin saber quién era, y la relación cambió drásticamente. El volumen de trabajo que hicieron para Barrick aumentó exponencialmente. Ahora Indumet es uno de las pocas firmas con un contrato de mantenimiento de larga duración con Barrick y con las instalaciones dentro de la mina. El trabajo con Barrick también supuso que el resto de las minas de San Juan comenzara a trabajar con ellos, pues habían construido una buena reputación. La siguiente cita del propietario de Indumet resume bien estos acontecimientos:

“San Juan está lejos de todo. Eso es una gran desventaja, pero también crea oportunidades para nosotros que estamos acá. La respuesta a una máquina rota es muy lenta si tenés que ir, por ejemplo, a Estados Unidos y volver. Y nosotros estamos acá. Y eso es lo que sucedió: en algún momento una máquina se rompió y la planta se paró. En calidad de urgencia le pidieron al jefe de mantenimiento general dentro de la mina quién podría repararla. El jefe de mantenimiento vino. Cuando llegó vio la compañía y los componentes que le proveemos a Finning. No sabían que le proveían a Finning. Terminó preguntándonos por qué no trabajamos con ellos. Yo le respondí que nos gustaría trabajar con ellos, que habíamos ido miles de veces y que no podíamos entrar. Cuando eso ocurrió tomaron la decisión de dejar de trabajar con Finning, y contratarnos a nosotros directamente”.

La compañía de servicios complejos Hidrotec, especializada en perforaciones y provisión de agua, también había intentado repetidamente acceder a la cadena de valor minera mediante visitas a las compañías mineras. Finalmente, aprovechó la necesidad urgente de una empresa minera, respondiendo rápidamente y pudo así entrar al sector. Esto también ocurrió luego de varios intentos de entrar en la cadena de valor minera a través de visitas a las compañías mineras:

“Un viernes por la noche, una empresa minera de Salta nos llamó y nos dijo: ‘se rompió una bomba, tenemos a 300 personas sin agua, necesito que vengan mañana y nos den una solución’. Esa noche hicimos malabares con la gestión del problema y al día siguiente estábamos ahí. Y cuando llegamos, la persona que está a cargo de compras nos dijo que las otras compañías ni siquiera respondían las llamadas”.

Algunos proveedores de repuestos manufacturados también han entrado en la cadena de valor por su cercanía, su flexibilidad y sus rápidas respuestas a las demandas de las compañías mineras, pero además, en casi todos los casos, tienen capacidad para proveer piezas que se adaptan a las condiciones locales. Algunos ejemplos son los repuestos de maquinaria pesada, como palas adaptadas para trabajar en latitudes altas y temperaturas muy bajas. Típicamente, según los entrevistados, cuando los repuestos originales se dañan por el uso y la compañía minera carece de repuestos, las empresas mineras piden repuestos locales para poder reemplazar rápidamente los dañados sin parar la mina. Es muy común que estos repuestos funcionen mejor que los originales porque están adaptados a las condiciones locales. Así, los proveedores locales se convierten en proveedores permanentes de las empresas mineras. De nuevo, un buen ejemplo es de Indumet:

“Para Barrick desarrollamos el componente para una máquina y lo modificamos en relación al original. Les dijimos que nos pagaran si el producto duraba más que el original. Y duró casi tres veces más. Entonces, empezaron a comprarnos este producto a nosotros, incluso si la marca del producto original copiaba nuestro desarrollo para las otras máquinas”.

Si bien es menos común, en algunos casos, los proveedores de servicios también adaptan sus equipos, comprados en el mercado internacional para trabajar en las condiciones climáticas extremas o en las grandes alturas. La compañía Hidrotec, por ejemplo, lleva a cabo este tipo de adaptaciones a sus máquinas para ofrecer servicios de perforación:

“Algunos equipos son estándar. Con la experiencia que tenemos, en vez de batallar con el equipamiento estándar producido para otro lugar en el mundo, pero que no funciona bien acá, lo adaptamos a las condiciones climáticas locales y al nivel operacional y sociocultural de los operadores de acá. Modificamos todo para que sea más efectivo para usarlos acá y rendir mejor. Muchas cosas están vinculadas a requerimientos de seguridad locales. Puede ser algo simple o más complejo que no es requerido por los estándares de seguridad de Brasil o India. Acá elevamos el estándar de seguridad. Incluso modificando el equipo de perforación para que trabaje a 25 grados”.

Eco Minera también afirma que adapta la mayoría de sus equipos. Con este objetivo, dado el gran volumen de trabajo de la compañía ha considerado conveniente desarrollar un departamento de metalmecánica interno.

En Argentina son pocas las firmas domésticas que han aprovechado un nuevo conocimiento científico-tecnológico u oportunidades tecnológicas para desarrollar soluciones nuevas y entrar en la cadena de valor minera. Solo algunos proveedores de servicios, como Hidroar, DAMS y Mine Tech parecen haberlo hecho.

En el caso de Hidroar, la naturaleza del servicio que ofrece en la mayoría de los casos requiere el desarrollo de nuevo conocimiento:

“... para darle agua a la mina... o hacer que la ingeniería traslade el agua a la mina necesitamos investigar para entender cómo hacer bajar los acuíferos en el caso de que se esté trabajando subterráneamente y asegurarse que haya agua para explotar el material. Todo

esto lleva a un desarrollo importante de conocimiento: hay mucho trabajo de perforación, tests hidráulicos, etcétera. Y necesitas personas que puedan interpretar todo eso, piensa que son proyectos de 20 o 30 años... Cada proyecto nuevo es un trabajo de investigación, incluso se puede decir que en algunos casos es pura investigación. A veces hay descubrimientos importantes. Por ejemplo, en el proyecto Navidad descubrimos un acuífero y eso ya es un descubrimiento importante, porque puede utilizarse para muchas otras cosas”.

Un problema común que enfrentan todas las firmas proveedores, independientemente de la oportunidad concreta que aprovechan para entrar en la cadena de valor, es la información asimétrica. Las compañías mineras no conocen a los proveedores, el nivel de sus capacidades y el tipo de productos y servicios que pueden desarrollar. Al mismo tiempo, los proveedores locales no conocen las necesidades y requerimientos específicos de las compañías mineras. Por la ausencia de mecanismos establecidos (como el desarrollo de programas para proveedores, por ejemplo) para conectar a los proveedores y a las compañías mineras, que resuelvan en parte los problemas de información asimétrica⁶, las firmas domésticas tienen que desarrollar estrategias muy proactivas para darse a conocer entre las firmas mineras.

La estrategia más habitual es llamar a la puerta para conseguir una entrevista o una visita para poder ofrecer sus servicios o productos. Cuando logran que les reciban, suele hacerlo el departamento de compras. Para muchas de las firmas estudiadas este fue el primer contacto que tuvieron con empresas mineras y como consiguieron su primer contrato u orden de compra. Sin embargo, no es sencillo conseguir estas reuniones. Según las firmas entrevistadas, intentaron contactar a las empresas mineras varias veces a través de llamadas telefónicas, correos o contactos informales hasta que finalmente lo consiguieron.

Además, algunas empresas tuvieron éxito utilizando esta estrategia con una empresa minera, pero no con otras. Por ejemplo, el clúster del petróleo, el gas y la minería de Córdoba, por ejemplo, organiza visitas estructuradas a distintas compañías mineras para las firmas que pertenecen al clúster. Por lo general, estas firmas son proveedores de la industria automotriz, pero intentan diversificar sus clientes hacia la minería y otras actividades extractivas. A pesar de la presión activa que ejerce el grupo, esta estrategia no ha sido útil para muchas de las firmas.

Menos común, pero efectivo en algunos casos, es establecer un contacto a través de asociaciones empresariales. Así fue como la industria metalmeccánica Kousal entró a la cadena de valor minera. Cuando un proveedor de primer nivel de Bajo de la Alumbrera, de origen estadounidense, estaba encargado de la ingeniería para ensamblar el concentrador, necesitaba encontrar un proveedor local que pudiera ayudar a producir los pernos de anclaje para las columnas, que luego formarían la nave principal del concentrador. Para ello, la firma hizo una consulta a través de cámaras empresariales, y entonces obtuvo una lista de las compañías metalúrgicas locales. La compañía eligió a Kousal de la lista porque consideró que había tenido experiencias previas trabajando con industrias pesadas.

6 La compañía Barrick Gold organizó un hackatón en 2017 que dio oportunidades de entrada importantes a la firma basada en conocimiento DAMS, especializada en drones. DAMS le propuso un método geofísico con sensores térmicos y drones tanto para determinar sectores con oro en el valle, como para atender el problema de localizar el oro excedente de los valles de lixiviación. La idea era que los ganadores del hackatón tuvieran la oportunidad de asistir a otro hackatón de Barrick en Las Vegas y así posicionarse dentro de la industria. Aun así, fue un evento aislado y estaba directamente orientado a un tipo de servicio. No existen en el país programas más sistemáticos y generales.

Este es un importante activo de los proveedores domésticos, para evitar las consecuencias de la información asimétrica, relacionadas a sus capacidades para testear soluciones. Mientras las empresas mineras son reacias a adoptar o comprar soluciones la primera vez, si las firmas domésticas pueden mostrar que sus soluciones funcionan bien, esto reduce las incertidumbres. La firma Balderramo, que se especializa en reparar motores, demostró tener capacidades para probar que el motor funciona bien, luego de repararlo, y esto fue clave para que las empresas mineras confíen más en ellos, y por lo tanto, para que Balderramo entre al sector minero.

Otra gran restricción que las firmas tienen que superar cuando intentan entrar a la cadena de valor minera es la falta de experiencia previa en el sector. Por ejemplo, para ganar una licitación, tienen que demostrar que tienen experiencia en la industria. Este requerimiento claramente beneficia a los incumbentes (y en particular a las empresas extranjeras experimentadas) y constituye una barrera de entrada importante para las nuevas firmas locales en un país como Argentina, donde la minería es una actividad relativamente nueva.

Sin embargo, algunos activos e iniciativas han sido de ayuda para que las firmas locales puedan demostrar sus capacidades a las empresas mineras de otras maneras. Primero, tener una trayectoria en otros sectores relacionados y no relacionados. Todas las firmas metalmecánicas, con la excepción de Saeta (de San Juan), tienen experiencia previa trabajando con otros sectores. Antes de entrar en el sector minero, Di Bacco, Kousal y Metalar trabajaron durante décadas con los sectores agropecuarios y de producción de agroalimentos. Dos proveedores de servicios, Alex Stewart International y Jaime, también comenzaron en estas industrias y luego se diversificaron hacia la minería. Algunas de las compañías también han acumulado capacidades previas en el sector petrolero, como en el caso de Hidroar y Acerías 4C, que ahora sirven a los dos sectores. Eco Minera e Inbelt empezaron suministrando otras actividades mineras y SIGSA e Indumet fueron proveedores de trabajos de infraestructura pública.

Prestar servicios o suministros a proveedores de primer o segundo nivel también ha demostrado ser una estrategia útil para algunas firmas entrevistadas a fin de obtener experiencia y visibilidad dentro de la cadena de valor. La experiencia del proveedor de servicios complejos Di Bacco es muy ilustrativa de este tipo de entrada:

“Al principio lo intentamos en todos lados, hasta que finalmente empezamos con la compañía chilena Orica, un primer proveedor de primer nivel, encargado de fabricar la planta de explosivos que iba a abastecer a la mina. Basado en nuestro trabajo, cuando un oficial australiano de la empresa minera vio lo que habíamos hecho, nos dio un gran voto de confianza: nos llamó para hacer una expansión de la mina (la ingeniería de la expansión, que iba a ser de 15%). Eso fue una grieta en esa estructura, porque era algo completamente atípico, hasta el punto de que fuimos auditados por los dueños de La Alumbra, que eran de Canadá, Australia y Suiza (alrededor de 2001, 2002). La razón fue que él vio que había capacidades técnicas y que pudo superar los prejuicios que existían. Como él dijo: ‘si estas personas son capaces de resolver estos problemas, tienen que poder resolver estos otros’. Esto fue un hito muy fuerte que nos instaló dentro del mundo minero de alguna manera y abrió la puerta para el resto de las operaciones. Éramos proveedores y accedimos a otras partes de la compañía”.

Otra forma importante de demostrar las capacidades es obtener certificaciones de calidad estándar, como la ISO 9000. Este tipo de certificaciones son muy valoradas y, en muchos casos, son demandadas por empresas mineras.

Finalmente, en muchos casos, las compañías se han beneficiado de políticas orientadas a estimular la provisión local o nacional de bienes. Estas han sido, sin embargo, más útiles para los proveedores de bienes. Varias firmas metalmecánicas, como Di Bacco, Kousal, Metalar y Saeta entraron a la minería a través de estas restricciones a la importación.

El caso de Saeta, descrito por su propietario, ilustra muy bien cómo la firma se beneficia de las políticas de sustitución:

“Empezamos trabajando para Barrick desarrollando cabezales de rotación para perforación. En ese momento había mucha presión para desarrollar productos locales porque fue se limitaron las importaciones. Entonces, había muchas reuniones mensuales con el Ministerio Nacional de Industria. En estas reuniones había proveedores y compradores, como Barrick, a quienes se les pedía que firmaran un compromiso para comprar localmente. Entonces nos dieron una caja para desarrollar, que antes se importaba. Dedicamos 16 meses a ese desarrollo. Trabajamos con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial y con la universidad. Además de la ingeniería inversa, pudimos modificar el producto para que no se rompiera más. Y pudimos vender cinco cajas de esos. También nos dieron un ventilador de Caterpillar para replicar. Lo hicimos completo en seis meses. Lo manufacturamos y también le hicimos mejoras al original. Todos los ventiladores que hace Caterpillar en el mundo se fabrican en el Reino Unido. Era la primera vez que uno de ellos se fabricaba en otro lugar por alguien distinto de Caterpillar. Fue bueno, lo probaron y funcionó muy bien. Vendimos 18 en los últimos años —en esencia, nada— pero los productos mineros son así. En ese momento era un buen negocio para nosotros. Hoy, nuestro producto sería más caro que el que pueden importar”.

A esta compañía, a diferencia de otros emprendimientos metalmecánicos que se beneficiaron de las políticas de sustitución de importaciones, le resultó muy difícil enfrentar la liberación del intercambio introducida durante el último gobierno. Sufrió una gran caída en la demanda, y tuvo que reducir sustancialmente el número de empleados. En gran medida, esto también ocurrió por falta de capacidades gerenciales. Por ejemplo, la compañía hizo grandes inversiones para producir los repuestos y llevó a cabo negociaciones con las compañías mineras en relación a cuántos de los repuestos iban a ser demandados y producidos para recuperar las inversiones. Sin embargo, en este momento la compañía está intentando diversificarse para servir a otros sectores, como el petróleo y el gas, pero el resultado final todavía es incierto. Este es un claro ejemplo de cómo una vez que la dificultades de entrada fueron suavizadas por las políticas, aparecieron otros desafíos en relación a los vínculos con las empresas minera.

A continuación se explora en mayor detalle la manera en que las políticas de las empresas mineras hacia los proveedores domésticos están ayudando o dificultando la entrada de firmas domésticas o su capacidad de expandirse.

Vínculos entre proveedores y clientes

La bibliografía sobre las cadenas globales de valor establece que en aquellas cadenas dominadas por grandes compradores, las características y las políticas de oferta de estas compañías son determinantes tanto para la entrada como para el desarrollo de proveedores locales dentro de la cadena. En esta sección, se empieza por resumir lo que se ha descubierto acerca de las políticas de desarrollo de proveedores de empresas mineras en Argentina y los acuerdos contractuales que estas empresas suelen suscribir. Este análisis muestra el escaso desarrollo de proveedores domésticos en Argentina. Se concluye la sección con el mejor escenario posible que pueden alcanzar los proveedores nacionales en este contexto.

Políticas de las empresas mineras para el desarrollo de proveedores nacionales

Según la información obtenida en las entrevistas, ninguna de las empresas mineras de Argentina cuenta con un programa, departamento o políticas específicas para desarrollar proveedores locales. Como afirmó el gerente de una de las empresas mineras entrevistadas: “No tenemos incentivos corporativos que nos lleven a preferir comprar localmente. El mandato es reducir costos y a la vez, ahorrar tiempo de entrega y aumentar la seguridad”.

Entre 2012 y 2015, cuando en el país se habían implementado políticas de sustitución de importaciones, en algunas empresas mineras se tomaron algunas iniciativas a fin de cumplir con las regulaciones e incrementar su participación de compras locales. Por ejemplo, Minera Santa Cruz creó en ese momento un departamento especializado que se encargaba de la política de sustitución. Estas políticas se interrumpieron durante la administración del gobierno de Cambiemos (2015-2019) y muchos de estos esfuerzos se vieron limitados o reorientados.

En el caso de Proyecto Veladero, en San Juan, el gerente del departamento de oferta de Barrick-Gold asegura que se desarrollaron algunos proveedores locales durante el período de 2012 a 2015. Sin embargo, también señala que como la política no fue suficientemente flexible o no funcionó con un enfoque realista, para cumplir con las regulaciones en algunos casos la empresa tenía que comprar dos veces el mismo insumo: una vez al proveedor histórico internacional y otra al proveedor local.

En el último tiempo, con el cese de las políticas de sustitución de importaciones, las áreas de desarrollo local de proveedores en la mayoría de los casos se han sido cerrado o se han reducido al mínimo. Más recientemente han aparecido otras iniciativas mucho menos ambiciosas. El superintendente de relaciones comunitarias y comunicación de Goldcorp, refiriéndose al Proyecto de Cerro Negro, mencionó como ejemplo el uso de un sistema de ventas llamado “INFOSYS” durante un par de meses (<https://www.infosysbpm.com/>), que permitió ofrecer opciones para elegir proveedores locales y proporcionar feedback a los proveedores que no ganaron las licitaciones.

El departamento de compras del Proyecto Lindero de Fortuna Silver Mines, que está a cargo de la búsqueda de proveedores, concede puntos extras a los proveedores locales cuando realiza licitaciones. Sin embargo, no buscan potenciales proveedores domésticos. La empresa afirma que, sin un área específica dedicada a este tema, es difícil para ellos conocer proveedores distintos de los que ya conocen. Lo mejor que pueden hacer es trabajar en colaboración con la Cámaras de Provee-

dores de Empresas Mineras de Salta (CAPEMISA) para aumentar el número de proveedores locales y organizar mesas redondas con este propósito.

Argumentos similares esgrime el gerente del departamento de compras de Veladero, que afirma que a pesar de su disposición de incrementar la participación de proveedores locales, en ausencia de un departamento encargado de desarrollar proveedores domésticos, el departamento de compras no tuvo demasiados recursos para dedicarse a esa tarea, máxime cuando tenía un objetivo diferente. Sin embargo, afirman que “la compañía da la bienvenida a aquellos proveedores que llaman a la puerta, programando entrevistas para conocerlos mejor.”

Por lo tanto, las iniciativas existentes para comprar a proveedores locales responden, cuando existen, a la necesidad de seguir las políticas de contenido local o obtener credibilidad en la comunidad local para operar (más vinculadas a las políticas corporativas de responsabilidad social) y se focalizan en la adquisición local de bienes y servicios simples como transporte, energía, restauración y vestimenta. Está claro que esta situación va en detrimento de la adquisición de productos y servicios más complejos que podrían estimular el desarrollo de un tipo de proveedores más sofisticados, como los relacionados con servicios intensivos en conocimiento.

Las empresas mineras reconocen este problema, pero afirman que sin apoyo de sus corporaciones globales, se requieren esfuerzos e incentivos concretos a nivel nacional para desarrollar proveedores domésticos innovadores. En otros países existen iniciativas a nivel nacional, como en Chile, donde existe un Programa de Proveedores de Clase Mundial liderado por un grupo de firmas mineras y apoyado por el gobierno. El mismo busca relacionar las necesidades, los problemas y las demandas de las empresas mineras y hacerlas visibles a los proveedores con el objetivo de resolver problemas de información asimétrica y que los proveedores brinden soluciones a las demandas existentes. Las evaluaciones de este programa, muestran, sin embargo, resultados aún limitados (Pietrobelli, Marín, y Olivari, 2018).

Los contratos que las empresas mineras suelen utilizar constituyen un segundo obstáculo importante para el desarrollo de proveedores locales en Argentina, además de la ausencia de políticas y recursos significativos y sistemáticos de las empresas mineras orientados a buscar adquisiciones locales de productos y servicios complejos. Predominan las relaciones de mercado, con contratos cortos y flexibles entre mineras y proveedores locales. En cambio, los acuerdos más a largo plazo y con mayor grado de compromiso y formalidad son menos frecuentes. A partir de las entrevistas realizadas a proveedores, pueden diferenciarse tres tipos de acuerdos contractuales entre compañías mineras y proveedores locales, que varían principalmente de acuerdo al tipo de producto o servicio que ofrecen los proveedores domésticos: contratos de prestación de servicios, órdenes de compra y contratos para productos o servicios específicos a medida.

- 1. Contratos de prestación de servicios:** por lo general, las firmas locales que prestan servicios se convierten en proveedores mineros a través de licitaciones. El período de duración del contrato puede variar de semanas a años, según el tipo de servicio de que se trate. Sin embargo, la renovación del contrato siempre es incierta y puede tener una duración radicalmente diferente a la del contrato original. El caso de la empresa Jaime lo ilustra con claridad. El proveedor firmó un contrato de tres años con Barrick Gold para reparar las cuchillas en el proyecto de Veladero. Para prestar el servicio, Jaime invirtió en tres camiones especialmente equipados y contrató a personal

para las minas, realizando las reparaciones allí cada vez que fuera necesario. Al expirar los tres años de contrato, la contratación se renovaba cada 30 a 60 días, como máximo. Situaciones como esta son una fuente de gran incertidumbre para el proveedor local, que tiene la sensación de tener “un pie adentro y otro afuera”, tal y como lo expresó el gerente de la empresa.

2. **Órdenes de compra:** los proveedores de productos estandarizados usualmente reciben órdenes de compra. Generalmente, estas órdenes establecen una cantidad máxima de cierto producto que la empresa minera puede comprar al proveedor en un cierto período de tiempo. De acuerdo al contrato, para no enfrentar sanciones el proveedor está obligado a entregar la cantidad de producto especificada en el contrato en cualquier momento que la firma minera lo requiera. Las firmas domésticas usualmente necesitan hacer inversiones específicas en maquinaria, compras especializadas de insumos y contratar personal extra para ser capaces de cumplir los términos del contrato. Sin embargo, las órdenes de compra son un tipo de contrato muy asimétrico entre las firmas mineras y sus proveedores, ya que las empresas mineras tienen el derecho de comprar todos, algunos o ninguno de los ítems especificados en el contrato. Este tipo de arreglo puede ser muy problemático para las firmas pequeñas, las cuales generalmente no cuentan con suficientes recursos financieros, tienen pequeña escala y no tienen buenas habilidades gerenciales para enfrentar exitosamente este tipo de contratos. Como el gerente de una empresa metalmeccánica entrevistada afirmó: “Yo no puedo invertir seis millones de pesos argentinos en nueva maquinaria si la empresa minera no me da garantía de compra”.
3. **Contratos a medida o soluciones específicas:** un tercer tipo de acuerdo se aplica cuando las firmas mineras le piden a un proveedor local una solución específica a medida. Por lo general, este tipo de requerimiento es propio de una de estas situaciones: se avería repentinamente la parte de un equipo importado, las empresas mineras tienen dificultades para importar ciertos insumos o en la mina se presenta algún problema inesperado. En estos casos, las empresas mineras buscan firmas locales que les provean una solución rápidamente.

Según las entrevistas con proveedores domésticos, las firmas mineras no participan del desarrollo de soluciones, no prestan asistencia técnica ni financian los desarrollos de las empresas proveedoras. Para las reparaciones de partes o incluso para el desarrollo local de innovaciones, generalmente existe un procedimiento. Las firmas mineras entregan al proveedor local parte de la maquinaria en cuestión o, en su caso, planos, de modo que este pueda hacer ingeniería inversa para reparar, fabricar o mejorar una pieza similar. Las capacidades y las inversiones requeridas las aporta el proveedor por completo. Esto conlleva importantes riesgos financieros para la firma local, que no tiene garantía de que se acabe adquiriendo el desarrollo o la reparación. Esto se agrava en los casos en que el desarrollo o las reparaciones requieren adquisición de maquinaria o capacidades especializadas.

La compañía manufacturera metalmeccánica Saeta aporta un ejemplo que ilustra con claridad este tipo de riesgos. “Entre 2010 y 2014 suscribimos con Barrick Gold un acuerdo de negocios —que no es un contrato— en el que la empresa minera nos daba el producto original y nosotros lo replicábamos. Reproducíamos todo tipo de productos —hasta 480 distintos—, desde los más sofisticados a los más sencillos. [...] En el acuerdo de negocios se estipulaba que si nuestros tiempos, costos y calidad eran buenos, se nos concedería prioridad como proveedores porque éramos locales”.

“Una vez nos mandaron una máquina especial para desarrollar. Nos tomó mucho tiempo desarrollarla, estuvimos 16 meses trabajando en ello junto al Instituto de Tecnología Industrial (INTI) y la universidad local. No solo le realizamos ingeniería inversa al producto sino que también hicimos una modificación que aumentó su vida útil. Sin embargo, Barrick Gold compró solo cinco de esas máquinas. Por lo tanto, no ganamos dinero a pesar de correr con el riesgo y hacer el esfuerzo de innovación. Esas cinco máquinas fueron utilizadas por un tiempo, y luego Barrick no las utilizó”.

“Ellos también nos dieron un ventilador de Caterpillar, para que le realicemos ingeniería inversa y manufacturemos. Lo hicimos, nos tomó seis meses. También le hicimos una mejora. Todos los ventiladores que Caterpillar hace en el mundo están manufacturados en Reino Unido. Este fue el primer ventilador de este tipo que fue hecho en otra parte, y no por Caterpillar. Después del testeo, la empresa minera se dio cuenta que fue un éxito, que funcionaba realmente bien. Sin embargo, solo vendimos 18 en los últimos años. Casi nada”.

Durante la etapa de desarrollo, las interacciones de los proveedores con las empresas mineras se reducen a responder a sus preguntas técnicas y a someterse a las certificaciones que de sus procesos realizan las mineras de forma activa y sólida. También los auditan regularmente a fin de verificar qué se hace en sus fábricas, e incluso toman fotografías y filmaciones del trabajo de la empresa.

En el caso de la provisión de servicios, las empresas mineras suelen proporcionar especificaciones de muy detalladas de las características del servicio que esperan. Como afirmó el dueño de BTZ, una empresa especializada en construcción de minas: “la compañía minera entrega mil hojas con especificaciones y luego nosotros verificamos si podemos cumplirlas o no”.

Evolución de los vínculos ideales entre las firmas mineras y los proveedores locales

En el mejor escenario, las interacciones entre las firmas mineras y los proveedores locales evolucionan como sigue. En una primera etapa, las firmas domésticas entran en contacto con el departamento de compras de la empresa minera. Una vez comienzan a interactuar con este departamento con cierta regularidad y forman parte de la “planilla de compras”, la firma local considera que se ha convertido en un “proveedor minero oficial”. Este es el primer paso. Luego, cuando comienzan a interactuar con departamentos técnicos o con departamentos que usan repuestos o el servicio dentro de la empresa minera, se da un escalamiento importante.

El testimonio del gerente de la empresa MineTech es ilustrativo sobre este tema. “En Barrick Gold, cuando ya me conocían, yo interactuaba con el área técnica, el área comercial y con la administrativa. En otras compañías mineras solo tenía relación con el departamento de compras, que es el primero con el que se interactúa”. Igualmente, cuando se le preguntó al gerente de la empresa metalmecánica Acerías 4C acerca de cuál es el área de la empresa minera con la que interactúa, este respondió que “con el departamento de compras, por ahora”.

Tener contacto directo con los ingenieros o con el personal técnico de la empresa minera permite a las firmas locales proporcionar productos o servicios más sofisticados. A través de los contactos con el departamento de compras, por lo general prestan servicios o proporcionan productos más simples y menos arriesgados (por ejemplo, mantenimiento de equipos o servicios de soldadura). Las interacciones con el equipo técnico los habilitan para comenzar a ofrecer otro tipo de productos o servicios de mayor valor.

El tipo y el grado de interacción con los departamentos técnicos de las firmas mineras depende, sin embargo, de la actividad del proveedor. Las empresas perforadoras, por ejemplo, están en permanente interacción con geólogos de las firmas mineras, ya que ellos son los que tienen que administrar y proveer la locación precisa en donde se debe perforar. Otras actividades, como el mantenimiento y reparación del equipo, tienen menos necesidad de interactuar de forma permanente con los departamentos técnicos.

Contar con permiso para acceder a la mina es el siguiente paso de ascenso en la relación entre proveedores domésticos y empresas mineras. No solo es una señal de pertenencia, sino que, según los proveedores, “estar ahí” enriquece sus oportunidades de fortalecer vínculos personales y profesionales con el personal técnico de la minera, de obtener feedback y discutir cuestiones técnicas con los ingenieros, y de conocer otras posibles necesidades y requisitos que podrían comenzar a proporcionar. Para las firmas locales cuya actividad principal es prestar servicios in situ —como mantenimiento y reparaciones de maquinaria minera—, trabajar dentro de la mina es uno de los logros más importantes. El gerente de la empresa Jaime, que presta servicios de mantenimiento a Veladero (Barrick), afirmó orgulloso: “Ya no trabajamos dentro de la mina, pero fuimos la única compañía de San Juan que trabajó ahí durante 16 años sin interrupción”.

En resumen, los vínculos con las firmas mineras no contribuyen sustancialmente al desarrollo de proveedores locales, ya que las compañías no cuentan con políticas destinadas a favorecer la entrada de los mismos ni tienen herramientas o mecanismos para mejorar las capacidades productivas o tecnológicas de las empresas proveedoras una vez que han ingresado a la cadena. Las condiciones de los contratos son desventajosas para los proveedores y los considerables intercambios de información y conocimiento necesarios para el desarrollo de productos y servicios solo existen cuando las empresas locales logran entrar a la mina, algo que solo ocurrió sólo en dos de las firmas estudiadas. A pesar de este escenario desfavorable, los proveedores domésticos han desarrollado distintos grados de capacidades a partir de iniciativas internas productivas y tecnológicas, que se analizan a continuación.

Recursos y capacidades de las firmas domésticas

Los proveedores locales que han logrado entrar en la cadena de valor minera en Argentina por lo general innovan a través de mecanismos informales. De hecho, si consideramos los indicadores convencionales de insumos y resultados de innovación como una estricta definición de I+D, es decir una que asume que las firmas solo realizan I+D en departamentos formales dentro de la empresa, argumentaríamos que solo una de las firmas entrevistadas realiza este tipo de esfuerzo (Di Bacco).

En el mismo sentido, si solo consideramos indicadores convencionales de innovación como patentes, se podría argumentar que ninguna de las firmas entrevistadas ha logrado innovar dentro del sector. Solo hay dos empresas que tienen patentes en el segmento metalmecánico (Kousal y Metalar), aunque no se utilizaron para productos desarrollados en el sector minero. Si se analiza la existencia de publicaciones, solo la empresa HidraAr ha publicado.

Por lo tanto, se exploraron indicadores más de tipo cualitativo de la actividad de innovación por parte de los proveedores. Se distinguieron los tipos de indicadores y variables de análisis por tipo de empresa, es decir, que se tuvo en cuenta que según el tipo de firma se esperan niveles de innovación mayores o menores como característica intrínseca de su actividad. Comenzamos por los productos y los resultados, luego exploramos los esfuerzos y finalmente otros problemas relevantes que emergieron.

Productos o resultados

Entre los proveedores de bienes pudimos identificar solo algunos pocos casos de desarrollos de productos que, según las empresas entrevistadas, eran nuevos, o al menos nuevos para el mercado. El propietario de Inbelt proporcionó un ejemplo: “Nuestro revestimiento de molinos es innovador. Antes se revestían en piedra y nosotros fuimos los primeros en el mundo en usar metales. Es un nuevo desarrollo para el mercado de Inbelt”. Otro caso es el de Metalar: “Recientemente desarrollamos una nueva aleación para una mina que tuvo una pérdida en la fundición de oro. Este desarrollo es nuevo para el mercado”.

Sin embargo, estos son casos excepcionales. La forma más frecuente de innovación identificada en los casos analizados fueron desarrollos a medida o adaptaciones de productos que los proveedores crearon para resolver problemas específicos de las empresas mineras.

Una vez más, Metalar aportó un buen ejemplo de esto último: “Para reemplazar partes que se solían romper durante la operación, desarrollamos un producto irrompible y que luego sirviera para el resto de los clientes, como bombas de vacío. Esos nuevos desarrollos son buenos porque nos dan la oportunidad de hacer las piezas y luego de repararlas”. MineTech aportó otro ejemplo, tal y como lo describió uno de sus propietarios: “Tenemos la primera fábrica de refugios subterráneos y hemos construido la primer cápsula de rescate adaptada a las condiciones locales”.

En el caso de los proveedores de servicios, pudimos observar un patrón similar. Solo dos compañías, Hidroar y MineTech, desarrollaron servicios o soluciones nuevos o altamente adaptados a las empresas mineras que operan en Argentina, Hidroar y MineTech. Uno de los propietarios de esta última lo ejemplificó: “... recientemente hubo problemas por derrames de solución de cianuro en San Juan [...] Desarrollamos un sistema de medición de la calidad del agua en línea, porque se necesitaban mediciones en tiempo real. Lo bueno es que es un sistema escalable. Podés agregar nuevos sistemas, nuevas variables. El sistema es nuevo: alguien nos pidió un sistema para medir cianuro que no existía como tal y lo desarrollamos”. Hidroar añadió: “Cada proyecto es un proyecto de investigación; el resultado es, por lo tanto, nuevo para los conocimientos y servicios mundiales” (por ejemplo, en el proyecto Navidad descubrieron una cuenca acuífera).

Por lo general, los proveedores domésticos proporcionan una solución estándar, pero se posicionan a sí mismos diferenciándose entre sí en temas como la calidad, la seguridad y la adaptación. En efecto, en algunos casos adaptan la maquinaria para proveer una mejor solución, por lo que la calidad del servicio mejora (como en el caso de MinTech mencionado antes). En este caso resultan claves los recursos como las inversiones en maquinaria especializada y en el desarrollo de habilidades para operarlas. Las certificaciones también son muy importantes.

El servicio que las empresas locales proveen se diferencia también en términos de su alcance. Algunas compañías prestan servicios muy especializados, mientras que otras brindan soluciones integrales que resuelven varias cuestiones relacionadas con el problema específico en el que se especializaron. Es el caso de Eco Minera, que ofrece casi todos los servicios complementarios requeridos para la perforación. En cambio, Perforaciones Santa Cruz busca proporcionar servicios muy especializados en la perforación y para ello adquiere maquinaria muy específica.

A su vez, los proveedores locales se diferencian en términos de la complejidad de tareas y problemas que pueden resolver. Las compañías más avanzadas, como Eco Minera, cuentan con el equipamiento y las capacidades para realizar perforaciones a diferentes profundidades, tratar con distintos tipos de materiales y resolver problemas complementarios a la perforación.

A partir de las categorías desarrolladas por la literatura de innovación especializada en empresas de países en desarrollo, puede argumentarse que los proveedores domésticos para bienes y servicios de la minería en Argentina en general se encuentran en el nivel de capacidades operacionales y adaptativas. Estas capacidades se entienden, como las que operan sobre las tecnologías existentes, siguiendo procedimientos estándares, en el primer caso o adaptando y mejorando estas tecnologías de manera tal de que las mismas funcionen mejor en el contexto local o de acuerdo con lo que piden los clientes, en el segundo caso. Hay muy pocos casos de capacidades de innovación excepcionales, entendidas como las que permiten desarrollar productos nuevos para el mundo.

En la bibliografía se sostiene que las firmas en países en desarrollo pueden revertir el ciclo de vida de las industrias, empezando por las capacidades operativas y avanzando hacia capacidades de innovación. Pero que lo harán solo si realizan esfuerzos explícitos para construir estas capacidades, invirtiendo en I+D, habilidades, y conexiones, entre otras actividades que conducen a la innovación. La composición de estas inversiones y esfuerzos cambia de acuerdo a la industria. No obstante, no es posible desarrollar estas capacidades desde la pasividad. Aprender y desarrollar capacidades requiere de esfuerzos, tipos particulares de iniciativas adaptadas a diferentes contextos e industrias.

A continuación analizaremos los diferentes tipos de iniciativas puestas en marcha por las firmas.

Iniciativas y recursos

Como ya se indicó, solo una de las compañías entrevistadas (Di Bacco) cuenta con un departamento formal de I+D. Algunas pocas, como Red Balderramo, Eco Minera y otras empresas metal-mecánicas como Kousal, disponen de equipos informales de profesionales que están a cargo de las decisiones de desarrollo de productos y procesos.

Las dos iniciativas internas más habituales que las firmas llevan a cabo con el propósito de aprender y mejorar sus productos o servicios son la contratación de trabajadores calificados y la compra de maquinaria y equipo nuevo. Las certificaciones también son importantes.

Casi todas las empresas entrevistadas han invertido mucho en equipamientos genéricos y especializados. La única excepción fue Carpas Argentinas, una empresa que aún trabaja con técnicas artesanales. Esto sugiere que para entrar en la cadena de valor minera es necesario invertir mucho en equipamientos. Por ejemplo, para prestar servicios de perforación es imprescindible maquinaria costosa y especializada que es obligado adquirir porque no existe un mercado de alquiler. La producción de piezas metal-mecánicas requiere diferentes tipos de equipamientos, como fresadoras, espectrómetros, máquinas de prueba y hornos.

Una forma de escalamiento típica mencionada por las empresas entrevistadas es invertir en nuevo equipamiento y en capacidades para su operación y proveer un servicio mejor, más sofisticado o nuevo. Por ejemplo, Perforaciones Santa Cruz logró entrar en la etapa de exploración (después de proveer durante muchos años únicamente actividades de explotación) gracias a una máquina nueva para el país que permite perforar tanto vertical como horizontalmente.

Empresas como AGV Falcon Drilling y Eco Minera están incorporando permanentemente nuevo equipamiento para sus operaciones. La calidad y el rendimiento de estos equipos es tan importante para ellos que han desarrollado capacidades metalmecánicas con las empresas para mantenerlo y adaptarlo. Aminco ha realizado una nueva inversión muy costosa en la compra de un sensor LIDAR de última generación que permite realizar una topografía de mayor precisión.

En términos de la proporción de profesionales calificados, destacan DAMS (100%), Hidroar (70%) y MineTech (40%) que cuentan con la mayor proporción de dicho personal. Por otro lado, esto no es sorprendente ya que son proveedores de servicios de conocimiento. Sin embargo, lo interesante es la interdisciplinariedad de sus equipos de trabajo. En todos los casos, cuentan con una combinación de experiencias en distintas disciplinas que varía de acuerdo al tipo de servicio provisto y de la expectativa de evolución de la empresa. Por ejemplo, Hidroar dispone de profesionales en geología, hidrología, ingeniería hidráulica y civil, ambientales, biología ambiental, ingeniería agrícola y geofísica. DAMS cuenta con profesionales de la geofísica, las ciencias de la tierra, la topografía, la ingeniería civil y las finanzas y administración de empresas.

En las empresas metalmecánicas, los profesionales representan entre 8% y 10% del total de trabajadores. Los proveedores de servicios tienen más variabilidad, como en el caso de los pequeños proveedores de servicios, como Red Balderramo, con alrededor de 30%, mientras que los grandes proveedores como Eco Minera o Hidrotec tienen entre 10% y 15%. La excepción es AGV Falcon Drilling, una gran firma con 30% de profesionales. Algunas compañías traen trabajadores técnicos de países mineros como Perú o Chile, como en el caso de SIGSA o Exploservice.

Las certificaciones también son de crucial importancia para las compañías que proveen productos o servicios sensibles, como análisis de laboratorio o geomembranas para aislar el suelo y el agua de materiales tóxicos. Por ejemplo, SIGSA tiene las certificaciones ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001). Sin embargo, casi todas las empresas entrevistadas ya tienen alguna forma de certificación o están en proceso de obtenerlas (AGV, Jaime, Hidrotec, Hidroar, Balderramo).

Un importante activo para algunas empresas es tener su propio equipo o instalaciones, que sirve como forma de proveer una parte o servicio ya testeado a la empresa minera, de modo que se ahorra la necesidad de hacerlo dentro de la mina. Es el caso de Red Balderramo, que tiene su propio banco de pruebas que utiliza para testear motores que han sido reparados antes de introducirlos en las operaciones de la mina. Acerías 4C y otras empresas metalmecánicas también disponen de sus propios equipos e instalaciones para testear sus productos.

Los proveedores mineros locales entrevistados no interactúan mucho con instituciones científicas o tecnológicas locales ni internacionales. Los vínculos con este tipo de instituciones tienden a ser como sigue:

- **Se relacionan con un pequeño número de instituciones:** las firmas proveedoras reportan relaciones con tres organizaciones científicas o técnicas distintas, como máximo.

- **Las relaciones son muy informales:** solo una empresa tenía un acuerdo formal a largo plazo con universidades (la empresa basada en conocimiento Hidroar basada en servicios de hidrología), mientras que en el resto de casos tiende a prevalecer en la forma de contratos específicos de servicios, asesoramiento o capacitación.
- **Son relaciones locales:** no se han encontrado interacciones entre un proveedor local y una institución científica o técnica internacional.
- **Las relaciones son unidireccionales:** no existe investigación o desarrollo conjuntos de productos o procesos entre los proveedores locales y las instituciones científicas.

Las interacciones de conocimiento son de tres tipos: asistencia técnica, servicios de conocimiento y capacitación. Con respecto a la asistencia técnica y los servicios, los proveedores locales de minería, generalmente reciben asesoramiento técnico de expertos que trabajan para universidades o instituciones técnicas o usan la infraestructura universitaria para probar sus desarrollos (por ejemplo, haciendo pruebas en el laboratorio de materiales). Los proveedores domésticos tienden a establecer este tipo de vínculos con universidades cercanas o con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). El INTI es una agencia de extensión federal que está a cargo de la generar, adaptar y difundir tecnologías, conocimiento y procedimientos de aprendizaje para el sector industrial. Especialmente entre las firmas manufactureras estudiadas, el INTI es la institución técnica con la que los proveedores interactúan con más frecuencia. Las principales actividades que realiza el INTI en relación con los proveedores locales estudiados son auditar los procesos de las empresas, brindar asistencia técnica y otorgar certificaciones técnicas.

Otro tipo de vinculación de conocimiento importante es la capacitación. Los proveedores locales suelen impartir capacitaciones a los estudiantes universitarios. Numerosas firmas locales – por lo general las metalmecánicas— suelen aceptar estudiantes para pasantías, que es una práctica muy común. Tal como afirmó la firma Indumet en relación con la Universidad de San Juan: “sus estudiantes usan nuestras máquinas ultrasonido porque la universidad no tiene y nosotros necesitamos pruebas de materiales y la universidad nos provee ese servicio”.

Las razones que dan las empresas locales proveedoras para explicar por qué ellos no interactúan o interactúan poco con las instituciones científicas están relacionadas con la percepción de que las universidades son muy burocráticas y muy lentas a la hora de responder a sus demandas.

Un caso atípico en términos de vínculos de conocimiento con instituciones científicas es el de la firma Hidroar, especializada en servicios de hidrología. Nacida como una firma de profesionales de la Universidad de La Plata, esta empresa tiene un perfil científico, con personal clave de la empresa que enseña en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de La Plata, que publica artículos científicos y asiste a congresos nacionales e internacionales. Las publicaciones consisten en estudios relevantes o descubrimientos hechos por la empresa⁷. La compañía tiene un acuerdo a largo plazo de investigación con la Universidad Nacional de La Plata y, cada vez que trabaja en una nueva ubicación, intenta establecer vínculos con la universidad local.

Finalmente, en términos de cómo se toman las decisiones con respecto a asuntos importantes, se identificaron tres tipos de firmas.

7 Según uno de los propietarios: “A veces hay descubrimientos importantes. Por ejemplo, en el proyecto Navidad descubrimos un acuífero y este es un hallazgo importante porque una cuenca acuífera puede ser utilizada para muchas otras cosas”.

1. **Empresas familiares:** por lo general, el propietario y los miembros de la familia ocupan puestos gerenciales, además de algún trabajador profesional. Ellos toman todas las decisiones acerca de las mejoras de productos y procesos, además de otras decisiones estratégicas, como las certificaciones.
2. **Compañías más intensivas en conocimiento:** son relativamente pequeñas (como Hidroar, MineTech y DAMS). Las ha fundado un grupo de profesionales y son estos socios los responsables de la gerencia de las áreas claves —como lo son el desarrollo de producto o el marketing— y toman todas las decisiones acerca de cuestiones estratégicas. Esto es común en las empresas pequeñas, pero suele cambiar cuando las firmas crecen y adoptan una forma organizacional más compleja.
3. **Firmas menos avanzadas:** en estos casos, las decisiones dependen de la “sabiduría” del dueño o de los propietarios. No comparten la toma de decisiones ni cuentan con equipos formales o informales profesionalizados que tomen las decisiones estratégicas.

El gráfico 3.3 resume la información acerca de los indicadores de capacidades tecnológicas y clasifica a las firmas de acuerdo con su desempeño en relación con estos indicadores. Es importante destacar que el cuadro resulta en solo una aproximación ya que está basado en información de tipo cualitativa. Además, la clasificación es relativa al grupo. Entonces, por ejemplo, Aminco o Hidroar, están entre las firmas con capacidades tecnológicas más altas dentro del grupo, pero no podemos argumentar que tengan un alto nivel de capacidades tecnológicas en términos absolutos.

● **Gráfico 3.3:** Clasificación de las firmas de acuerdo con sus capacidades tecnológicas

	Innovación alta	Innovación media-alta	Innovación media-baja	Innovación baja
Indicadores de capacidades de innovación	<ul style="list-style-type: none"> Tiene un equipo dedicado a I+D Desarrolló una nueva innovación en el mercado Fuerte en certificaciones Firma de habilidades superiores a las de su grupo 	<ul style="list-style-type: none"> Inversiones en equipos especializados Al menos una certificación Innovaciones adaptativas Altamente calificado en relación a su grupo 	<ul style="list-style-type: none"> Reporta esfuerzos de innovación de distinto tipo Está en proceso de adquirir certificaciones Solo innovaciones de proceso Estructura gerencial centrada en el propietario 	<ul style="list-style-type: none"> Sin resultados o esfuerzo tangibles de innovación
Indicadores de capacidades gerenciales	Estructura gerencial profesional	En proceso de profesionalización de la estructura gerencial	Estructura gerencial centrada en el propietario	Sin gestión clara
Empresa	Aminco Di Bacco Alex Stewart Hidroar DAMS Inbelt IPH	Ecominera Perforaciones SC AGV Hidrotec Balderramo Indument Kousal Metalar SIGSA Minetech	BTZ Exploservice Acerías 4C Jaime Remolques Ombú Minexus SAETA	Carpas Argentinas

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Para pertenecer a una categoría, una firma debe cumplir con la mayoría de los indicadores de innovación de esa categoría y tener al menos una estructura gerencial adecuada. En los casos en que los indicadores de innovación diferían de las capacidades empresariales correspondientes, la firma se clasificó en la categoría inferior de los dos. Por ejemplo, si los indicadores de innovación de una firma la caracterizaban como correspondiente al grupo de innovación media-alta, pero sus capacidades empresariales correspondían a la categoría media-baja, esa firma se clasificó en el grupo de innovación media-baja. Pero si los indicadores de innovación la caracterizaban como de innovación media-baja y sus indicadores empresariales en el grupo de innovación media-alta, también se la consideró una firma con un nivel de innovación medio-bajo.

4.

PRINCIPALES DESAFÍOS PARA EL DESARROLLO DE PROVEEDORES LOCALES PARA LA INDUSTRIA MINERA

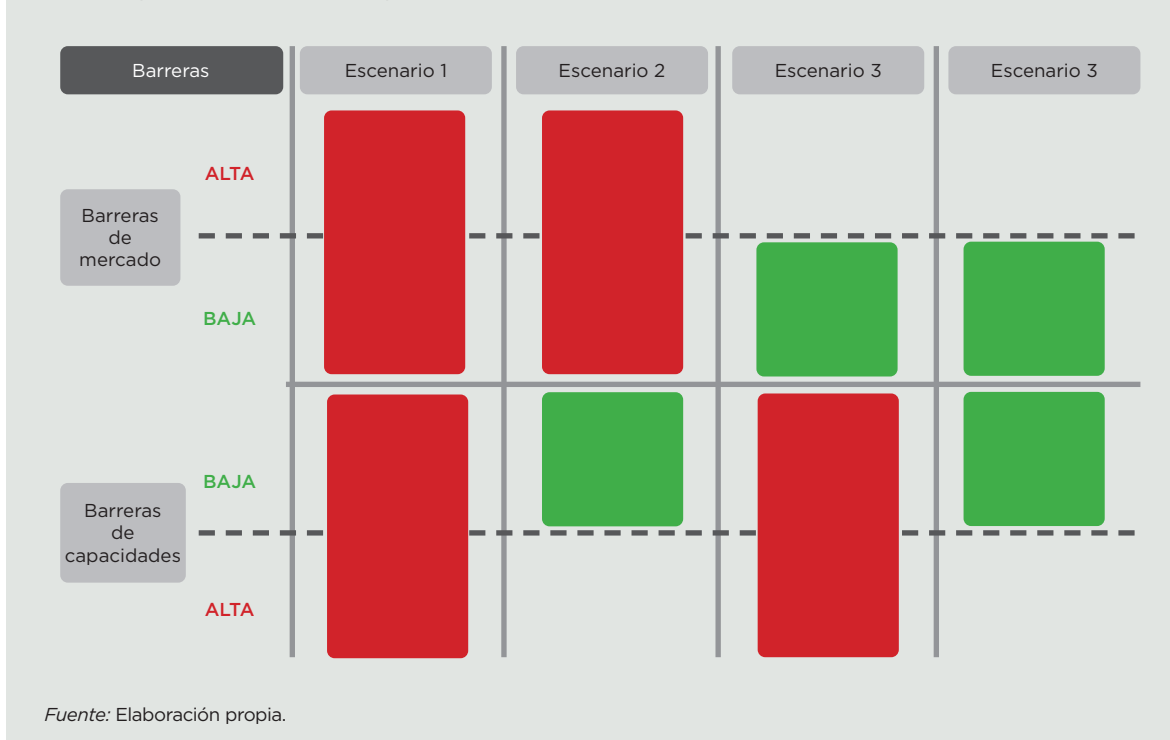
En esta sección se discuten los principales desafíos para el desarrollo de proveedores domésticos en Argentina. Se empieza por resumir los desafíos a nivel micro y meso que resultaron del análisis de la sección anterior. A continuación se describen algunos desafíos macro claves que están limitando el potencial de la actividad minera en Argentina.

Desafíos a nivel micro y meso

El gráfico 4.1 resume los desafíos principales para entrar y crecer dentro de las cadenas de valor de la minería en Argentina en dos tipos. El primer tipo de desafío es externo a los proveedores y se relaciona con la estructura de mercado, prácticas de las firmas mundiales y regulaciones. El segundo tipo de desafío es interno a los proveedores y se relaciona con los recursos y las capacidades requeridos por las firmas domésticas para poder ingresar, permanecer y expandirse en este tipo de cadenas globales de valor. Para simplificar el análisis, hemos clasificado estas barreras en altas y bajas.

Las barreras de mercado identificadas más importantes son las políticas y prácticas de las firmas globales —tanto mineras como proveedores principales— que no favorecen el desarrollo de empresas domésticas. Estas incluyen el recurso generalizado a contratos globales con proveedores internacionales para la adquisición de insumos y la contratación de servicios complejos clave; las prácticas anticompetitivas de los proveedores de primer nivel; la ausencia de políticas para el desarrollo de proveedores nacionales por parte de la mayoría de las firmas y, la mala calidad de los contratos que estas suscriben para contratar proveedores domésticos, entre otras. Pero, también existen algunas barreras de este tipo consecuencia de las políticas gubernamentales locales, provinciales y nacionales.

● **Gráfico 4.1:** Tipología de las barreras de mercado y de capacidades que enfrentan los proveedores locales para entrar en la cadena de valor minera



Algunas barreras de mercado afectan a la entrada a la cadena de valor, mientras que otras afectan al crecimiento y el escalamiento de proveedores que ya forman parte de la cadena. Por ejemplo, la prevalencia de contratos globales con proveedores internacionales dificulta la entrada, pero la mala calidad de los contratos complica el escalamiento de las firmas que ya son parte de la cadena de valor.

Las barreras de capacidades a nivel de la firma proveedora se relacionan no solo con la cantidad y complejidad de los esfuerzos requeridos para ser capaz de desarrollar las soluciones demandadas por las empresas mineras, sino también con el tiempo que se necesita para acumular esas capacidades necesarias. En algunas áreas, las empresas que ya son proveedores globales están desarrollando capacidades desde hace décadas, ya que los activos y las capacidades necesarias para desarrollar las soluciones requeridas no se pueden adquirir en el mercado, sino que se deben desarrollarse a base de años de experiencia, tanto las tecnológicas como las no tecnológicas.

Un modo de introducirse en los segmentos con barreras de alta capacidad es desarrollar soluciones adaptadas. Los proveedores globales, que buscan economías de escala, tienden a desarrollar soluciones estandarizadas que funcionan en varios países al mismo tiempo. Sin embargo, esto no funciona bien en todos los lugares, lo que representa oportunidades de entrada a los mercados para los proveedores domésticos haciendo adaptaciones o desarrollando soluciones a medida a fin de abordar las condiciones locales. Entonces, la dificultad pasa a ser mantenerse independiente de una empresa o cadena de valor en la medida de lo posible, pasando de pro-

ductos adaptados a medida a productos estandarizados, lo cual requiere de una producción con economías de escala. Como dijo el dueño de Kousal, una empresa proveedora metalmecánica:

“Hacemos trabajo de ingeniería permanentemente. Pero la mayor parte del tiempo trabajamos en proyectos puntuales. No es que vos desarrollás una máquina que resulta ser una maravilla y se la vendés a todo el mundo. Puede pasar, pero no es lo habitual. Lo normal es resolver asuntos específicos todos los días”.

En el caso de Saeta descrito anteriormente, esta capacidad para producir piezas adaptadas sumado a su incapacidad de fabricar productos estandarizados y obtener contratos ventajosos, significó grandes pérdidas que casi dejaron a la firma fuera del negocio (recuadro 4.1).

Recuadro 4.1: El caso de Saeta

Saeta es una empresa manufacturera metalmecánica de San Juan, que trabajó hace varios años para el proyecto Veladero de Barrick Gold. Durante el período de restricciones a las importaciones, produjo un gran número de partes de maquinaria pesada. Algunas eran no sofisticadas y fáciles de producir, como tornillos especiales. En cambio, otras eran muy sofisticadas e implicaban grandes inversiones en profesionales, maquinaria y otros insumos. La estrategia de Saeta fue continuar invirtiendo y desarrollando productos para Barrick Gold, en un esfuerzo por ponerse a prueba y esperando un cambio en la relación extremadamente distante que tenían con su cliente principal.

Esto era arriesgado, no solo porque su competitividad dependía de las restricciones a las importaciones, sino también porque los encargos de Barrick Gold no estaban garantizados a través de contratos y a menudo cambiaban sin aviso. Por ejemplo, la empresa minera cambió los mecanismos para los cuales Saeta estaba produciendo partes sin avisarles de esta decisión con anticipación. Así, algunos de los desarrollos de productos y de maquinaria muy especializada necesarios quedaron obsoletos de un día para otro.

Un ejemplo claro es uno de sus mayores desarrollos de producto de Saeta, un cabezal de rotación para un tipo especial de maquinaria de perforación. Barrick entregó esa pieza a Saeta para que la replicara. La empresa trabajó con instituciones públicas como el INTI y la Universidad de San Juan durante 16 meses, invirtió una gran suma en capital e incluso mejoró la durabilidad del producto. La compañía vendió cinco de estos productos a Barrick, pero sin aviso previo, Barrick cambió toda su línea de maquinaria de perforación, y el desarrollo de Saeta quedó obsoleto.

La empresa ha tenido que enfrentar esta dinámica en muchos otros desarrollos y cuando las restricciones a las importaciones se flexibilizaron, Barrick optó por las piezas originales, dejando a Saeta completamente fuera del mercado. Como Saeta invirtió al 100% en minería, en particular trabajando con Barrick, estas circunstancias estuvieron cerca de expulsarlos del negocio, y tuvo que hacer una reducción de personal de casi 80%. Actualmente la compañía está diversificando sus actividades hacia el sector del petróleo y el gas, y ha comenzado a suministrar de nuevo algunas partes a Barrick.

La combinación de barreras de mercado y de capacidad cambia en función del segmento de la cadena de valor minera. Un ejemplo de barreras muy altas en ambos lados es la maquinaria pesada especializada, en donde las dificultades de entrada y de permanencia derivan de ambos tipos de barreras. El mercado de proveedores de maquinaria pesada está muy concentrado, con tan solo unos pocos competidores globales en posición dominante (por ejemplo, establecen los precios y las prácticas, además de los estándares de calidad, y marcan los principales caminos de innovación). Por lo tanto, los proveedores domésticos solo pueden seguir una carrera en donde todas las reglas las ponen los grandes gigantes. Las principales firmas mineras tienen una larga historia de trabajo en conjunto con estos proveedores y raramente prueban soluciones nuevas o desconocidas.

A la vez, las capacidades y los recursos necesarios para acceder a este segmento son grandes. Las empresas necesitan mucho tiempo para desarrollar las capacidades para producir esas maquinarias y la suma de inversiones requeridas es enorme. Esto explica por qué es tan difícil encontrar proveedores domésticos en este sector, no solo en Argentina, sino también en otros países en desarrollo con un sector minero más sofisticado, como Chile o Perú.

Aun así, se requieren más estudios para entender las diferencias dentro del sector, para determinar si el nivel y el tipo de barrera difiere por segmento o si se están desarrollando nuevos segmentos, así como para proporcionar nuevos servicios que estén menos concentrados.

Un buen ejemplo en el que las barreras de mercado son altas, pero las de capacidad son menos importantes —al menos para las firmas de Argentina— son las certificaciones de laboratorio. En este caso, las dificultades de acceso y permanencia son consecuencia en mayor medida de los requerimientos del mercado, ya que las firmas globales no contratan proveedores domésticos sin reconocimiento internacional, incluso aunque cuenten con las capacidades para realizar todas las pruebas. Otros ejemplos se encuentran en la provisión de explosivos y de productos químicos peligrosos como el cianuro.

La mayoría de las firmas domésticas entrevistadas actúan en sectores con barreras de mercado bajas y altas barreras de capacidades, por ejemplo, en los servicios de perforación y reparación de maquinaria especializada, los servicios intensivos en conocimiento, las partes metalmecánicas y otros suministros especializados. En estos segmentos, las firmas mineras están más interesadas en buscar soluciones locales, pero los proveedores domésticos solo consiguen acceder a la cadena con un cierto grado de desarrollo de capacidades tecnológicas y empresariales.

Finalmente, los sectores con bajas barreras institucionales y de mercado, y recursos y capacidades, incluyen a todos los que fueron objeto de este estudio: el transporte, la construcción estandarizada, la restauración y energía, entre otros. La mayoría de los proveedores locales actúan en este segmento.

Curiosamente, las barreras de mercado o de capacidades podrían ser menores para las soluciones novedosas basadas en oportunidades tecnológicas o de conocimiento. Por un lado, las firmas mineras no mantienen relaciones consolidadas con los proveedores locales en estas áreas, porque son campos relativamente nuevos. Por otro lado, las capacidades requeridas para desarrollar estas nuevas soluciones están siendo desarrolladas por todos los participantes posibles. Existen dificultades de descubrimiento y creación de mercado, pero no hay firmas que hayan acumulado estas capacidades a lo largo del tiempo, las cuales son muy difíciles de replicar.

Las políticas influyen positiva o negativamente en la naturaleza y el grado de las barreras. Por ejemplo, las firmas domésticas de regiones no mineras encuentran dificultades de acceso a la cadena de valor debido a regulaciones que requieren la compra local a nivel provincial. Dichas políticas crean mayores barreras de mercado, incluso en ausencia de barreras causadas por las políticas de las empresas mineras. Al mismo tiempo, algunas políticas de contenido local reducen las barreras de mercado, y si son políticas orientadas a apoyar la innovación o de requisito de vínculos entre proveedores locales y globales para fomentar el aprendizaje, pueden reducir las barreras de capacidad.

Desafíos a nivel macro para el desarrollo de proveedores en Argentina

Argentina tiene un enorme potencial minero, y por tanto, el potencial de desarrollar un rico segmento de proveedores domésticos. Sin embargo, para que este desarrollo tenga lugar, las actividades mineras deberían expandirse. Sin embargo, el desarrollo y el mayor crecimiento de la actividad minera enfrenta desafíos importantes que pueden categorizarse como de tipo institucional y de tipo social.

Desafíos institucionales

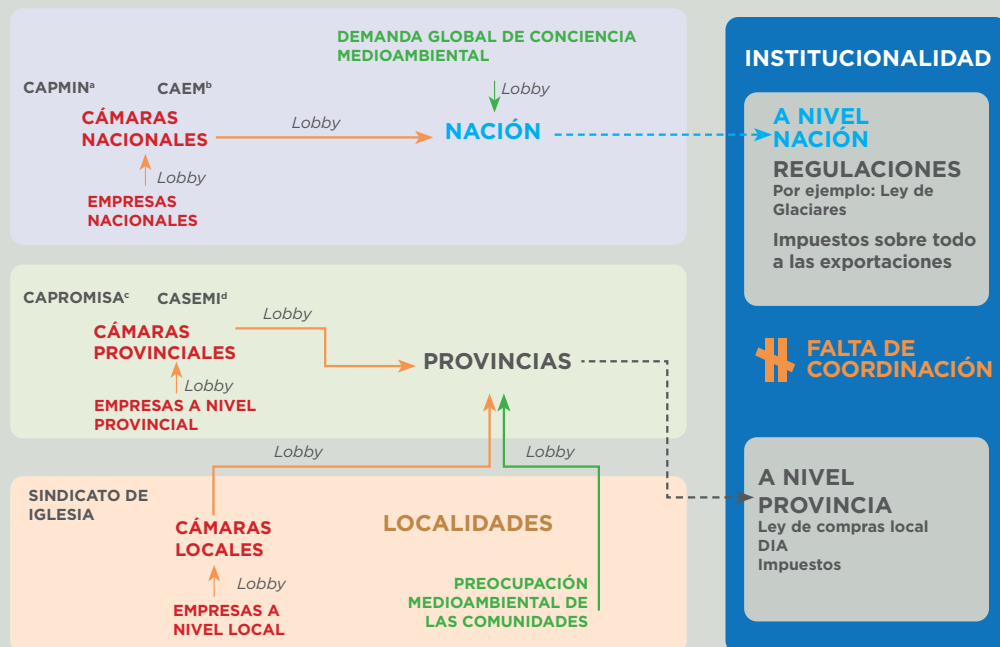
Coordinación de políticas mineras federales y provinciales e inestabilidad institucional

El régimen federal que regula el desempeño del sector minero en Argentina tiene un alto nivel de complejidad institucional ya que las regulaciones son impuestas e implementadas tanto por el Gobierno Federal como por las provincias. El gráfico 4.2 muestra los diferentes actores y sus distintos niveles que tienen injerencia en las regulaciones del sector a nivel nacional, provincial y municipios.

Un esquema de regulación federal requiere una coordinación y una armonización adecuada y fluida de políticas y leyes entre el Gobierno Federal y las provincias para articular una estrategia de competitividad en un marco de sostenibilidad. Lo que se requiere es un federalismo de concertación con acuerdos sobre temas clave que respalden la competitividad, como se evidencia en la preparación del nuevo Acuerdo Federal Minero firmado en 2017. Sin embargo, la presente investigación revela que se ha llevado a cabo con muy poca coordinación. Por el contrario, tienden a prevalecer las contradicciones, los solapamientos y las redundancias entre los niveles nacional, provincial y municipal.

A modo de ejemplo, el Consejo Federal de Minería (COFEMIN), una institución encargada de articular las políticas entre la Nación y las provincias, estuvo inactiva durante gran parte de su existencia desde 1991. Durante la entrevista de los autores de este estudio al actual secretario general, él mismo destacó que el COFEMIN no desempeñó ningún papel, por ejemplo, en las políticas de sustitución de importaciones que se ejecutaron entre 2012 y 2015 y que afectaron al sector. En 2016, el COFEMIN “renació”, al menos en teoría, pero sigue estando lejos de cumplir la función planeada.

● **Gráfico 4.2:** Niveles institucionales y regulatorios del sector minero en Argentina



Fuente: elaboración propia.

^a Cámara Argentina de Proveedores Mineros.

^b Cámara Argentina de Empresarios Mineros.

^c Cámara de Proveedores y Servicios Mineros de Santa Cruz.

^d Cámara Argentina de Servicios Mineros.

La ausencia de coordinación entre las políticas de la Nación y las de las provincias también puede ilustrarse a través de la implementación de políticas de contenido provincial aplicadas en varias provincias mineras, como San Juan o Santa Cruz. Mediante la legislación provincial, las firmas mineras en la provincia estaban obligadas a comprar cierta cantidad de suministros a los proveedores provinciales. Este tipo de políticas generó un ambiente de competitividad entre las provincias, en lugar de fomentar la cooperación. Aquí existe una especie de disputa por cuál de las provincias tiene el derecho a beneficiarse de servir a las empresas mineras del territorio, lo que significa que las empresas que proceden de una provincia distintas a la minera (por ejemplo, firmas de Córdoba o Mendoza en San Juan) pueden enfrentar restricciones de acceso en algunos casos. Es el caso, por ejemplo, de algunas empresas del clúster del petróleo y el gas de Córdoba, fuertes en áreas clave como la metalmecánica, que encontraban dificultades para acceder a la cadena de valor minera, según se desprende de las entrevistas realizadas. Estas empresas lo atribuyen, en parte, a las regulaciones provinciales, que dificultaron la entrada a los proveedores que no estuvieran localizados en las provincias donde tenía lugar la actividad minera.

Estas políticas se oponen a las iniciativas de cooperación, como la Cámara Federal de Proveedores Mineros (CAFPM), que tiene como objetivo coordinar la oferta de los proveedores locales para que los puedan crear proyectos conjuntos que les permitan participar en las licitaciones de las empresas mineras.

Muchos de los entrevistados también criticaron las leyes de compras locales, ya que establecían objetivos cuantitativos, que son difíciles de satisfacer basándose en la disponibilidad existente de capacidades locales. Las leyes fueron duramente criticadas, especialmente por representantes del sector minero de Catamarca y Santa Cruz, porque como argumentan: “transmite a los proveedores locales el mensaje de que tienen derecho a cobrar más por un suministro o servicio solo porque ellos están más cerca de la mina”. Según un antiguo gerente de alto rango de una compañía minera de Santa Cruz “la ley de ‘compre local’ puede ser utilizada por los proveedores locales con malas intenciones ya que son empresas sin empleados, simplemente registradas en Santa Cruz pero que compran a proveedores de otras provincias y les venden a las empresas mineras por el doble de precio”. Para las compañías con altas capacidades y buena fe de provincias distintas a donde la actividad minera tiene lugar, este tipo de políticas representan una gran barrera para convertirse en proveedor minero. En casos extremos, este tipo de firmas tiene que abrir una oficina y contratar personal local en la provincia donde opera la mina para tener oportunidad de convertirse en proveedor.

Así, aunque las políticas de contenido local a nivel provincial pueden ser un instrumento poderoso y eficaz para fomentar la entrada a la cadena de valor de proveedores domésticos, debe ser diseñadas adecuadamente para favorecer la cooperación y el aprendizaje entre provincias y para evitar la competencia y las situaciones conflictivas.

También es problemático que las instituciones y las regulaciones en varios niveles cambien con frecuencia (cuadro 4.1 y gráfico 4.3). Durante la década de los noventa, se aprobó un conjunto de “leyes de estímulo a la minería” que otorgaron beneficios fiscales a las firmas y, más importante aún, establecieron que el gobierno iba a mantener estabilidad fiscal para las empresas mineras durante 30 años. Sin embargo, en 2007 el Estado Federal aprobó la introducción de impuestos a las exportaciones, rompiendo así el compromiso que había contraído.

Asimismo, el Gobierno Nacional ha implementado cambios recurrentes en las políticas cambiarias, abriendo y cerrando la posibilidad de que las empresas repatrien libremente utilidades y dividendos. Un ejemplo de este tipo de políticas es el “cepo cambiario” introducido en 2011, que durante un tiempo limitó la capacidad de convertir pesos argentinos en dólares estadounidenses. Esta política dejó de regir en 2015, pero se reintrodujo a finales de 2019. Algo parecido sucedió con los aranceles a la exportación, que han sido introducidos y eliminados varias veces en los últimos 20 años (cuadro 4.2).

RECUADRO 4.2: Inestabilidad en la política fiscal nacional para el sector minero: los derechos de exportación

El ciclo de imposición y eliminación de impuestos o aranceles a la exportación (también llamadas retenciones) ha provocado mucha controversia e incertidumbre en el sector minero y en los potenciales inversores. Después de la crisis económica y financiera de 2001, la Ley 25.561 (Ley de Emergencia Pública y de Reforma del Régimen Cambiario) de 2002 delegó al ejecutivo el poder de establecer derechos de exportación. Mediante la Resolución 11/2002 y enmiendas posteriores, el Ministerio de Economía e Infraestructura (bajo el mandato del poder ejecutivo) estableció derechos de exportación del 5%

al 10% del valor FOB de los minerales exportados. Si bien estos derechos no eran aplicables a las empresas que habían obtenido certificados de estabilidad fiscal antes de la promulgación de dicha ley, las Resoluciones conjuntas 288 y 130 emitidas en 2007 por la Secretaría de Comercio y por la Secretaría Nacional de Minería, ordenaron a la Oficina Nacional de Aduanas que recaudara los derechos de exportación de esas empresas desde el año 2007.

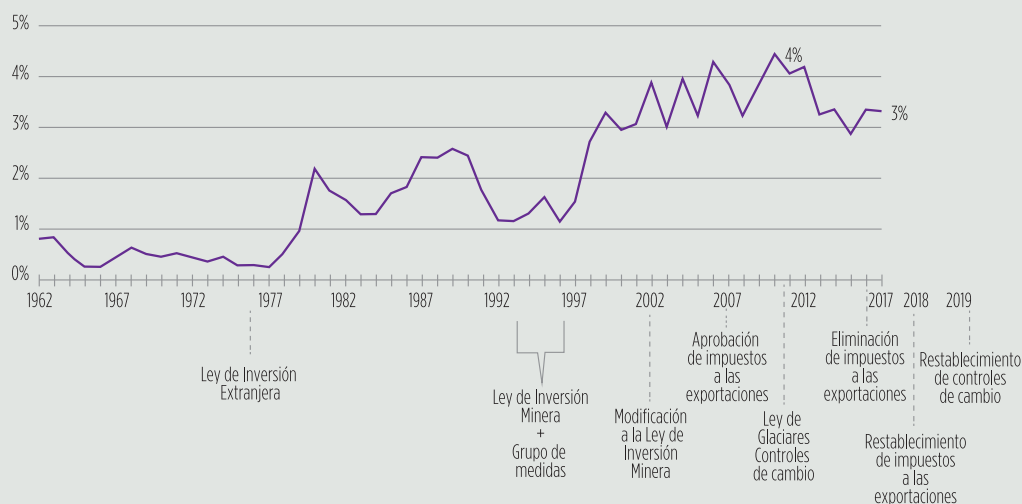
A pesar de las apelaciones de las empresas, los aranceles se cobraron en el período comprendido entre 2007 y 2015, hasta que se eliminaron cuando el presidente Mauricio Macri asumió el gobierno a fines del 2015. Sin embargo, a finales del 2018 se reanudaron temporalmente hasta 2020.

Cuadro 4.1: Regulaciones y cambios en las regulaciones a la minería

Regulaciones que impulsaron al sector	Regulaciones que limitaron o limitan al sector
Ley 21.382. Inversiones Extranjeras (1976)	5% Impuestos a la exportación (2007)
Ley 24.196. Inversiones mineras (1993)	Ley de Glaciares
Ley 24.224. Reordenamiento minero (1993)	Leyes provinciales
Ley 24.227. Comisión Bicameral de Minería (1993)	Proyectos mineros en espera debido a protestas sociales
Ley 24.228. Acuerdo Federal Minero (1993)	Límites para la compra de divisas
Ley 24.402. Ley de Financiamiento y Devolución del IVA (1994)	Restablecimiento de impuestos a la exportación
Ley 24.498. Actualización minera (1995)	
Ley 24.585. Modificaciones al Código de Minería (1995)	
Ley 25.161. Modificaciones de inversiones mineras (1999)	
Eliminación de impuesto a la exportación (2016)	

Fuente: Elaboración propia.

● **Gráfico 4.3:** Evolución de las exportaciones de metales y cambios institucionales (en porcentajes de exportaciones de mercancías)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de los datos de libre acceso del Banco Mundial.

Una regulación reciente que está generando controversia es la denominada “Ley de Glaciares” (Ley 26.639) promulgada por el Congreso Nacional en 2010, que puso límites a las actividades mineras cercanas a glaciares, que es precisamente donde se encuentran partes significativas de los recursos conocidos (cuadro 4.2). El objetivo de la Ley es preservar las áreas consideradas reservas estratégicas de recursos hídricos para consumo humano, agricultura o proveedoras de agua para la recarga de cuencas hidrográficas, para la protección de la biodiversidad, como fuente de información científica y como atracción turística. La prohibición es válida tanto en glaciares como en áreas periglaciares, según lo que se determina en el inventario realizado por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales.⁸ Esta Ley afectó a varios proyectos e inversiones de exploración y minería en curso (cuadro 4.2) y provocó numerosas críticas.

En términos generales, esta ley le parece razonable a la mayoría de las partes interesadas. Sin embargo, en muchas entrevistas con compañías mineras, proveedores, asociaciones empresariales o incluso con agencias estatales, la Ley fue criticada por contener demasiados aspectos poco claros y aumentar la incertidumbre sobre la futura viabilidad de los proyectos mineros.

El sector minero también cuestiona la necesidad de proteger el ambiente periglacial que incorpora la Ley, en particular de los glaciares de escombros, ya que consideran que la cuestión de si actúan como reguladores del agua es discutible, es decir, si son importantes como proveedores de agua, y algunos glaciólogos defienden que no lo son. Mientras, los grupos ambientalistas sostienen que algunas áreas importantes han quedado desprotegidas. De hecho, el investigador a cargo del

8 Las actividades que afectan el proceso natural de los glaciares y de las áreas periglaciares están prohibidas por la Ley, en particular: a) la liberación, dispersión o eliminación de sustancias o elementos contaminantes, productos químicos o residuos de cualquier naturaleza o en cualquier volumen, también si se desarrollan en el entorno periglacial; b) la construcción de obras arquitectónicas o de infraestructura, con la excepción de las necesarias para la investigación científica y la prevención de riesgos; c) la exploración y la explotación minera y de hidrocarburos, incluidas las actividades que se desarrollen en el entorno periglacial, y d) la instalación de industrias o el desarrollo de obras o actividades industriales.

primer inventario de glaciares y áreas periglaciares, el Dr. Ricardo Villalba, enfrenta ahora una demanda impulsada por activistas ecologistas que lo acusan de abuso de autoridad debido a su decisión de excluir a los glaciares que fueran inferiores a una hectárea, oponiéndose a la Ley que llama a incluir en el Inventario “todos los glaciares y geoformas periglaciares” (Art. 3).

Aparte de los argumentos y los debates específicos, que exceden el alcance de este trabajo, en términos de posibilidades de desarrollo de la actividad minera en Argentina es necesario implementar procesos que permitan a las diferentes partes interesadas llegar a un común acuerdo acerca del alcance de la Ley y de las implicaciones de los proyectos mineros existentes y potenciales.

Cuadro 4.2: Ejemplos de proyectos importantes retrasados o limitados por la Ley de Glaciares

Provincia	Proyecto	Mineral	Estado actual	Gasto de inversión (en millones de dólares)
San Juan	Pachón	Cobre	Factibilidad/retrasado	3.000
San Juan	Los Azules	Cobre	Prefactibilidad/ retrasado	2.363
San Juan	Altar	Cobre	Exploración	1.500
San Juan	Josemaría	Cobre	Exploración	1.540
Mendoza	San Jorge	Cobre	Prefactibilidad/ retrasado	370
San Juan (llega hasta Chile)	Pascua-Lama	Oro	Suspendido	1.200

Fuente: Elaboración propia.

El permanente cambio en las políticas y las controversias que las rodean son un indicio de la inestabilidad institucional que caracteriza a la minería en Argentina. Esta, sumada a la inestabilidad macroeconómica del país, afectan negativamente a las inversiones a largo plazo, que son las que necesitan las actividades mineras.

Aceptación y conflicto social

Una reciente Encuesta en Chile sugiere que la licencia social es el recurso productivo más importante (43,8%), desplazando al agua (25%), a la energía (18,8%) y al capital humano calificado (12,5%) (Mining Council, 2018).

En efecto, en Argentina la ausencia de aceptación social es una de las principales limitaciones para las actividades mineras. Hasta el momento, al menos 21 proyectos mineros están siendo retrasados por conflictos sociales, lo cual de acuerdo a estimaciones, impiden al menos US\$13.000 millones de inversiones. Al mismo tiempo, desde el año 2000 muchas provincias y comunidades locales han prohibido la minería o los procesos e insumos relacionados con la minería (cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Leyes provinciales que prohíben las actividades mineras que utilizan ciertas técnicas o insumos

Provincia	Año	Ley	Restricción de número
Chubut	2003	5.001	Minería a cielo abierto; uso de cianuro para el procesamiento de minerales
Río Negro	2005	3.981*	Uso de cianuro o mercurio en la extracción de minerales metálicos
La Rioja	2007	8.137*	Minería a cielo abierto; uso de cianuro, mercurio y otras sustancias para lixiviación
Tucumán	2007	7.879	Minería a cielo abierto; uso de cianuro y mercurio en la producción minera
Mendoza	2007	7.722**	Uso de cianuro, mercurio y otras sustancias en cualquier método de extracción
La Pampa	2007	2.349	Minería a cielo abierto; uso de cianuro, mercurio, ácido sulfúrico y cualquier sustancia química contaminante en los procesos de exploración o explotación
Córdoba	2008	9.526	Minería a cielo abierto; uso de cianuro y otras sustancias bajo la Ley N.º 24.051
San Luis	2008	634	Uso de cianuro, mercurio y otros químicos en cualquier método de extracción
Tierra del Fuego	2011	853	Uso de cianuro, mercurio y otros productos químicos en cualquier método de extracción

Fuente: Murguía y Godfrid (2019).

*derogado; **derogado pero promulgado de nuevo después de las protestas.

Ejemplos de cinco proyectos importantes que están retrasados por conflictos sociales son: Pachón⁹, Lama¹⁰, Suyai¹¹, Navidad¹² y Agua Rica¹³. Las descripciones de los conflictos sobre estos proyectos se pueden encontrar en la plataforma global de conflictos socioambientales “ejatlas”.

El caso de Suyai es especialmente interesante. Como ya fue mencionado, la provincia de Chubut reglamentó mediante la Ley 5001 en contra de la minería a gran escala. En el pueblo de Esquel, en 2014, la compañía minera encargada de la exploración del proyecto Suyai propuso la adaptación de la minería debajo del suelo y sin uso de cianuro, para poder lograr llevar a cabo la actividad de una manera que fuera compatible con las demandas locales. Sin embargo, la actividad no progresó, y a pesar de los intentos del gobierno de promover el diálogo para lograr una aceptación social de la actividad, las comunidades locales se mantuvieron firmes en su posición.

El proyecto Navidad, también ubicado en la provincia de Chubut, es tal vez el que mejor representa el contexto sociopolítico de la actividad minera en el país. El gobierno está constantemente tratando de iniciar su desarrollo, ya que es uno de los depósitos de plata sin explotar más grandes

9 <https://ejatlas.org/conflict/pachon-argentina-chile>.

10 <https://ejatlas.org/conflict/pascua-lama-mine-argentina>.

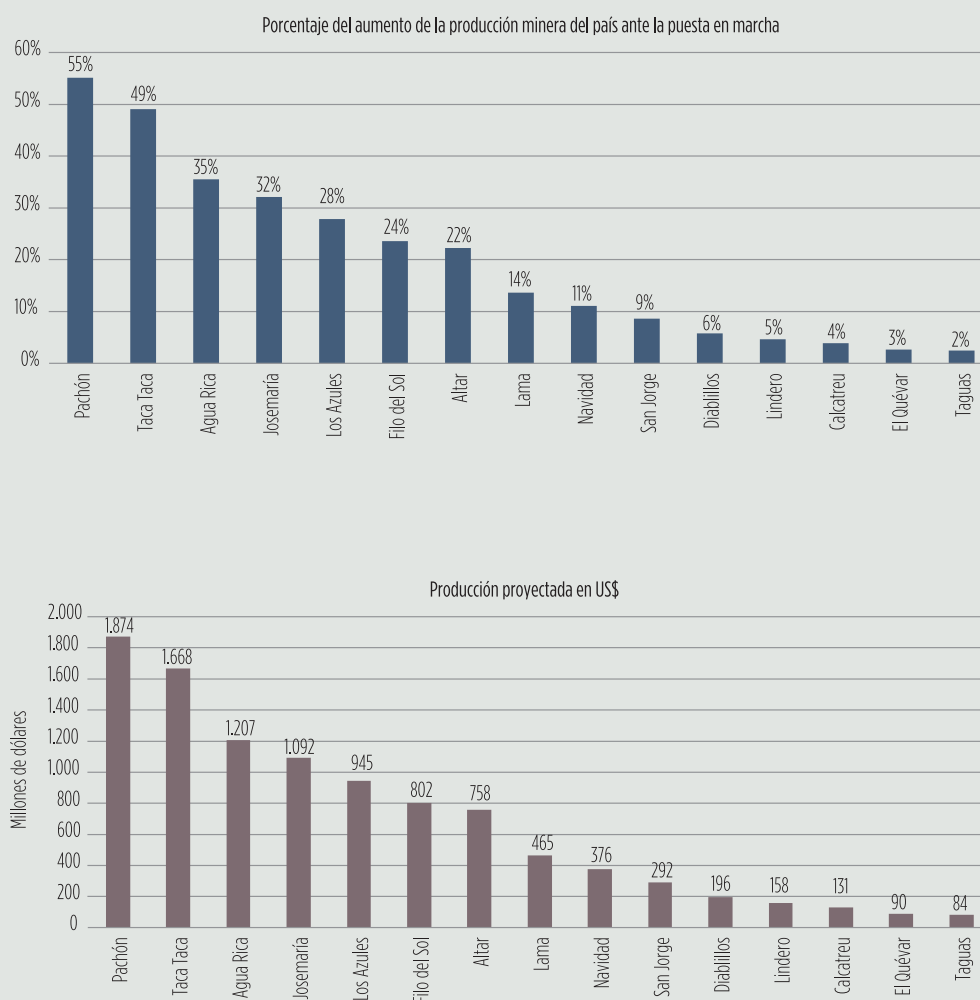
11 <https://ejatlas.org/conflict/esquel-meridian-gold-mine-argentina>.

12 <https://ejatlas.org/conflict/navidad-mine-of-pan-american-silver-chubut-argentina>.

13 <https://ejatlas.org/conflict/agua-rica-andalgala-catamarca-argentina>.

del mundo.¹⁴ Incluso el presidente ha intentado lograr la aceptación social,¹⁵ pero las protestas locales siguen legitimando y validando las leyes antiminería provinciales.¹⁶ Según algunas estimaciones, este proyecto se podría traducir en un incremento de más de 11% de las exportaciones totales del sector, lo que representaría una producción mundial de alrededor de US\$400 millones y se traduciría en alrededor de US\$30 millones de ingresos solo en impuestos a las exportaciones.

● **Gráfico 4.4:** Métricas de impacto económico para algunos de los proyectos mineros más importantes de Argentina que se encuentran actualmente en conflicto

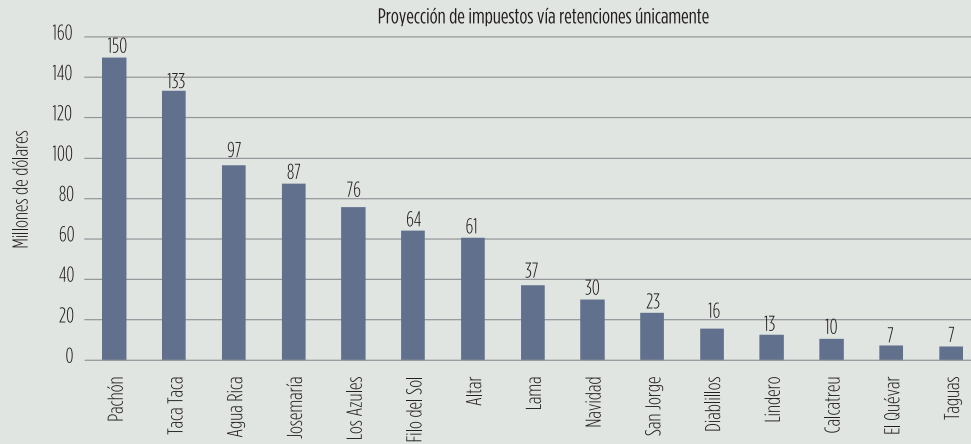


14 <https://www.panamericansilver.com/operations/exploration/navidad/>.

15 <https://www.ambito.com/economia/chubut/alberto-destaco-proyecto-minero-chubut-n5072100>.

16 <http://www.noticiasurbanas.com.ar/noticias/marcha-al-ministerio-de-ambiente-en-protesta-contr-proyectos-megamineros/>.

● **Gráfico 4.4:** Métricas de impacto económico para algunos de los proyectos mineros más importantes de Argentina que se encuentran actualmente en conflicto (continuación)



Nota: Los datos de la producción anual para cada proyecto corresponden a la proyección de la Dirección de Promoción de Minería, Ministerio de Producción. Cartera de Proyectos Mineros Metalíferos, Litio y Uranio de la República Argentina. Los precios de los metales son de moneymetals.com (febrero de 2020).

La alta concentración de actividad en unos pocos proyectos y su enorme potencial, junto con conflictos y desacuerdos sociales graves, caracterizan al futuro de la minería en Argentina. Las acciones específicas para cada conflicto pueden ayudar considerablemente al desarrollo del sector. Sin embargo, los enfoques convencionales para abordar este problema no están funcionando. Se deben explorar e implementar nuevos enfoques.

5.

OBSERVACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE POLÍTICAS



Existe un acuerdo cada vez mayor en que las actividades relacionadas con los recursos naturales, como la minería, pueden ser una plataforma para desarrollar otras actividades económicas innovadoras a través del desarrollo de proveedores domésticos. Se ha dedicado un especial interés a las posibilidades que estas industrias ofrecen para el desarrollo de proveedores intensivos en conocimiento e innovadores. Las experiencias de algunas economías avanzadas, como Australia o Canadá, muestran que esto es posible, pero hay mucha menos evidencia de que esto esté ocurriendo en países en desarrollo, donde las actividades relacionadas con los recursos naturales suelen tener mucha importancia y ser dominantes, pero su desarrollo de proveedores nacionales en sectores innovadores es muy limitado.

En este estudio se ha investigado a los proveedores nacionales de actividades mineras en Argentina. Más específicamente, se exploraron las siguientes preguntas:

- ¿Existe un sector de proveedores domésticos de minería en Argentina?
- ¿Qué hacen esos proveedores? ¿En qué áreas son más fuertes?
- ¿Cómo han accedido a la cadena de valor? ¿Cuáles son las barreras que enfrentan y cómo lo hacen?
- ¿Qué activos y recursos han desarrollado y qué desafíos enfrentan para expandirse?

Con el objetivo de responder a estas preguntas, primero se caracterizó y se exploró la cadena de valor mineras existente en el país, y luego se identificó y se estudió a las empresas nacionales que forman parte de esta cadena suministrando bienes y servicios con potencial innovador. Una característica de este estudio es que se enfocó tanto en la etapa de explotación como de exploración de la cadena de valor minera, que es relevante en el caso de Argentina dado el bajo nivel de desarrollo de la actividad minera en el país y su alto potencial, lo cual hace que las actividades de exploración resulten más significativas.

La presente investigación identificó importantes barreras para ingresar a la cadena de valor de la minería, que se clasificaron en dos tipos: las relacionadas con el mercado y las instituciones, y las relacionadas con recursos y capacidades. Se descubrió que, a pesar de dichas barreras, las firmas domésticas que han logrado acceder a las cadenas de valor de la minería lo han hecho aprovechando tres tipos de oportunidades: cercanía y flexibilidad; necesidad de adaptación a las condiciones locales (por ejemplo, características de los recursos, condiciones del clima local) y desarrollo de nuevo conocimiento. La oportunidad más común que aprovechan las firmas nacionales en minería en Argentina, sin embargo, es la cercanía y la flexibilidad. Típicamente, las empresas que son parte de la cadena de valor de la minería en Argentina se encuentran cerca de las minas y son pequeñas o medianas, de manera tal que son capaces de responder a las demandas de las compañías mineras con rapidez y en algunos casos, de manera más rentable que las grandes multinacionales con sede en otros países.

Sin embargo, han sido mucho menos comunes los casos de empresas que han entrado en la cadena adaptando bienes y servicios o desarrollando nuevas soluciones basadas en conocimiento nuevo. Esto contrasta con los hallazgos de estudios previos en otras actividades relacionadas con los recursos naturales del país, como la agricultura o el petróleo y el gas, en donde hay más casos de proveedores que acceden debido a la necesidad de adaptar los productos a las condiciones locales y gracias a conocimientos nuevos para el desarrollo de nuevas soluciones.

Un caso paradigmático de lo anterior es el de Don Mario, un proveedor de semillas que comenzó a liderar el mercado en Argentina gracias al desarrollo de semillas adaptadas a los distintos climas y condiciones agroecológicas dentro de Argentina. Actualmente lidera el mercado regional gracias a la adopción de una estrategia similar, pero en otros países.

En Argentina, este estudio encontró que, tanto las empresas de minería como los gobiernos locales, a la hora de diseñar políticas relacionadas con la producción y el empleo en el sector minero se han enfocado casi exclusivamente en promover la creación de empleo y en apoyar a los proveedores locales de bienes y servicios simples para el sector de la minería. De hecho, en la mayoría de los casos la aparición de proveedores en sectores más complejos ha tenido lugar sin el apoyo explícito de las compañías mineras ni de políticas del gobierno local. Las excepciones son firmas que han entrado en la cadena de valor gracias a políticas de contenido local, pero estas son una pequeña parte de los casos (11% del total de las firmas estudiadas).

Por lo tanto, un primer desafío general clave para las políticas que buscan apoyar el desarrollo de proveedores locales para la minería en Argentina es poner la atención y los instrumentos en el apoyo de firmas nacionales y nuevas empresas en sectores innovadores o potencialmente innovadores, abrir nuevos segmentos de la cadena, y ayudarlos a que tomen ventaja de todas las oportunidades para entrar en la cadena de valor minera, especialmente a aquellos que pueden proporcionar una fuente de ventaja más sostenible. Para explorar las posibilidades y necesidades de políticas orientadas a apoyar empresas en sectores potencialmente innovadores, se han clasificado las políticas en dos grupos. En el primero, se incluyen aquellas que están orientadas a reducir las barreras de entrada al sector minero. El segundo consta de las políticas que se orientan a apoyar a las empresas locales que ya han logrado convertirse en proveedores mineros.

Políticas para reducir las barreras de entrada a la cadena de valor

El instrumento más difundido por el país para abordar el problema de la entrada son las políticas de contenido local, que se utilizaron de manera intensiva a nivel nacional hasta el año 2015 y todavía se siguen implementando en varias provincias. Estas políticas establecen requerimientos sobre el origen de bienes y servicios que las empresas mineras utilizan en su actividad, obligándolas a comprar localmente ciertos porcentajes de sus suministros totales (objetivos cuantitativos). Estas políticas han mostrado buenos resultados en algunos casos, como hemos discutido anteriormente.

Sin embargo, a partir de las entrevistas realizadas, se identificó que tienen algunos problemas con la forma en la que han sido diseñadas e implementadas en Argentina. Abordar esto último mejoraría considerablemente su impacto. Otro problema habitual, que ya se ha mencionado con anterioridad, es que las políticas tienden a ser poco ambiciosas en términos de los productos o servicios que pretender promover. Como resultado, terminan enfocándose en bienes y servicios simples de baja complejidad (como restauración, transporte, y limpieza y lavandería, entre otros). A ojos de los gobiernos provinciales, este enfoque puede considerarse exitoso, ya que se alinea con el desarrollo de las empresas nacionales. Pero si la ambición es desarrollar negocios que puedan expandirse más allá de lo local —por ejemplo, expandiendo ese mercado a otras provincias por medio de la diversificación y reduciendo la dependencia de uno o dos proyectos mineros cercanos—, el enfoque comúnmente utilizado debería revisarse.

En segundo lugar, es común que este tipo de regulaciones sean impulsadas por el gobierno local o incluso nacional, sin diálogo, negociación, ni planificación en conjunto con las empresas mineras. Como consecuencia, los clientes tienden a no comprometerse con políticas que limitan su correcta implementación e impacto.

En tercer lugar, cuando estas regulaciones son locales o provinciales, usualmente generan importantes barreras de entrada para las empresas argentinas que están ubicadas en otra parte del país. En este sentido, las políticas también tienden a favorecer la competencia entre las provincias en lugar de promover la cooperación entre proveedores, fomentando que eventualmente puedan evaluar la unión de fuerzas para participar en licitaciones conjuntas y puedan así superar potenciales barreras como la escala, la reputación, entre otras.

En cuarto lugar, las políticas locales han recibido críticas por su falta de transparencia. Un programa de sustitución de importaciones liderado por el gobierno debería basarse en información transparente (públicamente disponible) sobre el progreso realizado y en cómo el Estado está construyendo una plataforma para hacer coincidir a la demanda potencial con la oferta.

En quinto lugar, las políticas deberían ser sostenibles en el tiempo. En Argentina los programas de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) por lo general han tenido una duración corta —por ejemplo, restringidos a un mandato presidencial—, lo que dificulta encontrar soluciones sostenibles. Además, el gobierno debería asignar recursos suficientes, incluyendo a expertos profesionales (el salario es una variable importante, pero no el único incentivo para la contratación). Los expertos deben entender en profundidad la dinámica del negocio e idealmente deberían ser personas con experiencia en empresas mineras (como el caso del gerente de Minexus) y también con experiencia como proveedores.

En sexto lugar, ha sido argumentado que estas políticas funcionan mejor si están basadas en incentivos y no en prohibiciones. En Argentina, los programas de ISI por lo general se han implementado basándose en regulaciones estrictas (es decir, políticas con contenido local, leyes de ISI) de naturaleza genérica y transversal. Se necesita un enfoque más personalizado que tenga en cuenta las especificidades de los segmentos de la cadena y las posibilidades de las empresas, entre otros factores. Además, los programas necesitan crear de manera inteligente incentivos para que las compañías mineras líderes divulguen información y se interesen en los proveedores locales. Por tanto, se requiere desarrollar una combinación inteligente de incentivos y regulaciones.

Por último, las políticas de contenido local por lo general son estáticas o buscan igualar las demandas con las capacidades existentes. De esta manera, suelen responder al lobby de las empresas ya establecidas. De esta forma, a veces trabajan en detrimento del fomento de nuevas capacidades y vínculos. Un área donde es necesario desarrollar las relaciones es la de las firmas del segmento de las tecnologías de información y los programas informáticos especializados. Argentina tiene capacidades en esta área, pero no han sido conectadas con la minería. Los servicios de TI en efecto, son mayoritariamente contratados en Argentina por las empresas mineras, con proveedores globales. Parece importante conectar las capacidades de TI domésticas con la minería y la creación de nuevas capacidades.

Resulta también crucial identificar y apoyar los vínculos potenciales con los sectores más tradicionales, relativamente desarrollados en Argentina, los cuales tienen capacidades productivas y tecnológicas pero que no han sido conectados con la minería debido a la existencia de barreras de mercado o institucionales. Ya han ingresado algunas firmas metalmecánicas que tradicionalmente han sido proveedoras de otros sectores como el alimentario, el agrícola o las empresas de ingeniería. Sin embargo, muchas aún no han podido entrar (por ejemplo, firmas del clúster de petróleo y gas de Córdoba). Por lo tanto, es necesario implementar políticas que ayuden crear vínculos con este tipo de firmas y a evaluar en qué otros sectores tradicionales existe potencial y cierto interés por ingresar a la cadena de valor de la minería, desarrollando instrumentos que las ayuden efectivamente a ingresar.

Un desafío importante que debe ser abordado para que los proveedores de distintas partes del país puedan entrar en la cadena de valor de la minería son las leyes de contenido local (provinciales o de los territorios en donde operan las empresas mineras). Sobre este tema, es necesario dirigir las iniciativas de compra provinciales a áreas estratégicas donde existen competencias locales, pero al mismo tiempo posibilitar la entrada de empresas de otras provincias cuando las capacidades locales estén menos desarrolladas, utilizando instrumentos que favorezcan el asociacionismo y la transferencia de conocimientos. El diseño de dichas políticas también requiere poder adaptarse a las capacidades de las diferentes empresas (es decir, de baja o alta complejidad) y a diferentes segmentos de la cadena, enfocándose especialmente en los que son relativamente más abiertos, como lo son los servicios de apoyo a la exploración.

Una limitación importante para la entrada de cualquier proveedor —local, provincial o nacional— a las cadenas de valor mineras son las políticas de compra de las grandes empresas mineras. Estas empresas generalmente no tienen departamento de desarrollo de proveedores y, cuando lo tienen, suele estar muy limitado, ya que ha sido desarrollado más como parte de su “licencia social” o con políticas de responsabilidad social corporativa que con un objetivo real de apoyo a la creación de

capacidades domésticas. Además, la mayoría de los empleados de las empresas mineras enfrentan ausencia de incentivos dentro de la estructura de la empresa para promover las compras locales. De hecho, las empresas mineras globales típicamente dirigen sus demandas de productos y servicios más complejos a los proveedores globales.

La mayoría de los casos de entrada de empresas locales a estos segmentos es el resultado de circunstancias inesperadas que obligaron a las empresas mineras a recurrir a proveedores locales cercanos para que les resolvieran una emergencia —por ejemplo, la provisión de piezas de metalmecánica sensibles. Los proveedores locales que lo resolvieron bien se convirtieron así en proveedores. Los gerentes locales de las empresas mineras a quienes se ha entrevistado sostienen que cuando se trata de alternativas locales, y estas funcionaron bien, es preferible trabajar con ellas. Sin embargo, de acuerdo con sus testimonios, el problema que enfrentan es que debido a que las corporaciones globales no facilitan la incorporación de áreas locales de desarrollo de proveedores, los departamentos de compras buscan proveedores globales que suelen ser menos riesgosos.

Esta es un área clave de intervención ya que, si no se realizan cambios, las empresas globales continuarán actuando como hasta ahora. Una posibilidad sería obligar a las empresas mineras a contar con un área de desarrollo de proveedores locales. Ha habido iniciativas de corta duración en este sentido en Argentina, pero no funcionaron bien, ni tuvieron éxito y los departamentos que se crearon dentro de las empresas mineras por la normativa, fueron en la mayoría de los casos, desmantelados una vez que la obligación fue removida.

El desafío actual es revisar aquellas iniciativas y los problemas que tuvieron a fin de proponer nuevas maneras de implementarlas, trabajando en colaboración con las firmas. En algunos casos, los gerentes del área de proveedores argumentaron que estarían interesados en participar en iniciativas que coordinen la gestión del suministro de las multinacionales y que involucren tanto a gerentes de cumplimiento como a técnicos con el objetivo de promover la compra local, algo que debería liderar el gobierno. Estas áreas podrían desarrollarse en cooperación con otras firmas, y en colaboración con el gobierno, teniendo como objetivo el desarrollo de sectores y tecnologías identificadas como prioridades, en función de su potencial innovador, barreras de entrada y la existencia de capacidades previas. La potencial ausencia de cooperación por parte de las grandes empresas mineras puede ser una clara restricción, que podrían negarse a negociar con los gobiernos. Por lo tanto, es muy importante que el Gobierno Nacional tome la iniciativa, diseñe los incentivos de cooperación para las empresas multinacionales mineras y apoye a las provincias y a los municipios para que se establezcan prioridades e instrumentos de políticas.

Otra barrera que los gobiernos federales y provinciales enfrentan cuando diseñan políticas locales de adquisición es la falta de información suficiente por parte de quienes realizan la demanda. Aunque por distintos propósitos, tanto los proveedores como el gobierno necesitan conocer la potencial demanda futura de bienes y servicios de las empresas mineras, o al menos tener estimaciones del volumen y artículos requeridos para los próximos cinco años (clasificándolos, por ejemplo, en artículos de alta rotación como bolas de molino, etc.). Por lo general, las compañías mineras tratan dicha información como confidencial. Aceptando dicha confidencialidad, los gobiernos pueden explorar formas de proveer incentivos a las empresas mineras para que compartan información (con diferentes niveles de acceso), de manera tal que el diseño de las políticas de promoción de compra local pueda basarse en datos. En este sentido, el proveedor Minexus actuó en la dirección

correcta, e incluso lidió con el problema de la decodificación de piezas, pero tener una visión a largo plazo debería ser tarea del gobierno. Del mismo modo, podría explorarse la mayor disposición de las empresas multinacionales a compartir información utilizando nuevos métodos (por ejemplo, redes neuronales) para optimizar la cadena de valor. Aun así, tal diseño de políticas parece requerir de antemano la capacitación de los funcionarios de políticas gubernamentales acerca de cuáles son las posibilidades disponibles actuales de dichos métodos.

Por otro lado, los gobiernos también enfrentan el problema de carecer de suficiente información detallada por el lado de la oferta para explorar las capacidades disponibles de los proveedores del territorio nacional. Dicha recopilación y gestión de la información requiere de una política a largo plazo y de que el gobierno federal tenga un rol coordinador, apoyado por COFEMIN, los gobiernos provinciales y las organizaciones de proveedores locales que mantienen un contacto estrecho con sus miembros.

Otra restricción para la entrada de firmas domésticas en la cadena de valor de la minería es la gran aversión al riesgo de las empresas mineras. Probar nuevos productos y procesos puede implicar altos costos para las firmas mineras, ya que el fracaso de las nuevas soluciones y la detención de la producción podrían representar pérdidas millonarias. Algunos de los proveedores estudiados, que ya son proveedores de la minería en Argentina, han invertido en sus propias instalaciones para probar nuevas soluciones. Sin embargo, en muchos casos dichas inversiones son muy altas para pequeños proveedores. Aquí se detecta una oportunidad para diseñar esquemas cooperativos que ayuden al desarrollo de instalaciones de prueba que puedan usar todos los proveedores. En algunos países, como Chile, se ha valorado el desarrollo de minas experimentales, pero los avances han sido limitados.

Finalmente, para resolver los problemas de entrada a la cadena de valor también es necesario trabajar con los proveedores de primer nivel, en especial con los grandes (por ejemplo Sandvik, Atlas Copco) que tienen un poder de negociación fuerte y que pueden ser actores claves para movilizar a pequeños proveedores nacionales de segundo nivel. En segmentos como el de la maquinaria especializada para la minería, tanto la competencia desleal como la alta concentración son características que imponen importantes restricciones a los proveedores domésticos. Un ejemplo de estas prácticas anticompetitivas que ya se ha expuesto en secciones anteriores es el complejo y cambiante sistema de códigos que usa Caterpillar para identificar las piezas de su maquinaria. Este sistema favorece a su propia empresa de piezas de maquinaria (Finning), que concentra la mayor parte de las reparaciones mecánicas y del comercio de repuestos, lo que complica el desarrollo de proveedores locales. Algunas empresas nacionales han tratado de resolver este problema (como el caso de Minexus) generando bases de datos de piezas de maquinaria que se actualizan automáticamente, pero se han enfrentado a la falta de cooperación de las firmas y de los proveedores mineros. Esta es una posible y necesaria área de intervención.

Políticas para respaldar el crecimiento de los proveedores locales de la minería en Argentina

Una vez abordadas las dificultades de entrada a la cadena de valor, el segundo desafío de políticas relevantes para el desarrollo de los proveedores es cómo apoyar a las empresas que han accedido a la cadena a expandirse y crecer. Una importante limitación para las compañías que ya son proveedores son los contratos que las empresas mineras les ofrecen, que constituyen una importante barrera para su crecimiento, diversificación de mercado y clientes, y en algunos casos, incluso representa pérdidas significativas para pequeñas y medianas empresas que han hecho grandes inversiones. Las compañías mineras generalmente recurren a órdenes de compra para el suministro de bienes y para la licitación por servicios. Las órdenes de compra comprometen a los proveedores a proporcionar una cantidad de piezas durante un período (generalmente un año) pero no establecen la obligación a las empresas mineras de tener que comprarlas. En otras palabras, los proveedores mineros tienen que realizar inversiones para cumplir, y sin embargo, la compañía minera no tiene la obligación de comprar. Para los proveedores que realizan inversiones en activos específicos a fin de cumplir con este compromiso, esto representa un gran riesgo, porque si la empresa minera decide no comprarles, se queda con partes que no puede vender a otras firmas y con una maquinaria específica y desarrollos que no puede asignar a otras aplicaciones. Este es un gran desafío principalmente para los proveedores que no tienen clientes diversificados ya que tienen que hacer grandes inversiones para vender volúmenes bajos y sin garantías de compra. La baja escala de operaciones del país amplifica el problema. El caso de la empresa Saeta ilustra el problema que estas prácticas suponen para los proveedores domésticos.

Una posible vía de acción para superar este problema podría ser apoyar a los pequeños y medianos proveedores a desarrollar capacidades gerenciales y de inversión, de manera que puedan negociar mejor con las firmas mineras y tomar las decisiones de inversión correctas. Las pequeñas y medianas empresas por lo general desarrollan capacidades técnicas y de producción, pero carecen de capacidades de gestión para decidir sobre asuntos clave como finanzas, inversiones y contratos, entre otros. Esto es una gran restricción para las firmas, ya que las empresas mineras no tienen políticas que ayuden al desarrollo de proveedores que las respalden de alguna manera.

También podrían crearse programas específicos que ayuden a los proveedores a diversificar sus clientes y los mercados a los que se dirigen. Las firmas diversificadas suelen tener menos problemas que las que no lo están para enfrentar a los cambios en la demanda, y a su vez, algunas de las pequeñas y medianas empresas que son proveedoras de la industria minera y no prestan servicios a otros sectores tienen capacidades acumuladas que podrían utilizar a fin de trabajar en otros sectores, como el del petróleo y el gas. De hecho, uno de los hallazgos de este trabajo es que los proveedores que han entrado en la cadena de valor de la minería después de haber estado activos en otros sectores económicos —como muchas firmas metalmecánicas del norte del país que han servido antes a la industria agrícola— tienen más posibilidades de adaptarse y enfrentar cambios en la demanda por parte de las empresas mineras. Por lo tanto, la diversificación debería ser un objetivo para apoyar a los proveedores mineros nacionales.

Los contratos y los vínculos entre firmas mineras y proveedores domésticos también son deficientes en términos de intercambio de conocimiento, información compartida (por ejemplo, deman-

da futura) y cualquier tipo de actividades de apoyo para la acumulación de capacidades e innovación. Las firmas domésticas no suelen recibir ningún tipo de apoyo para enfrentar la incertidumbre y los costosos procesos de desarrollo o mejora de productos o procesos. La bibliografía sobre las cadenas de valor afirma que la mejor clase de vínculo entre los grandes clientes y sus proveedores son aquellos en los que tiene lugar el intercambio de conocimientos y el apoyo a la innovación. Se asume que las empresas de los países en desarrollo se beneficiarán si entran en las cadenas de valor mundiales, en la medida en que los grandes clientes globales exijan altos estándares de calidad y proporcionen conocimientos y apoyo financiero para el desarrollo productivo y la innovación de los proveedores. Pero, en el sector minero de Argentina no encontramos ningún caso de intercambio de conocimientos ni de apoyo a la innovación tal como lo indica la literatura.

Un objetivo mucho menos ambicioso, en el corto plazo, debería ser que los contratos ofrezcan ciertas garantías de continuidad que permitan a los proveedores realizar inversiones. Sin embargo, en el mediano plazo se debe alentar a las compañías globales a apoyar la innovación en proveedores locales con conocimiento y financiamiento. Esto no puede hacerse de manera individual. Es necesario pensar esquemas donde los esfuerzos y los riesgos del desarrollo de proveedores locales se compartan entre grupos de compañías. Algunos de los gerentes de las empresas mineras a los que se ha entrevistado identificaron la posibilidad de trabajar en conjunto en el desarrollo de proveedores como una posible forma de distribuir los costos y riesgos entre varias firmas mineras.

Un gran desafío que aparece a la hora de implementar cualquier política relacionada con el desarrollo de proveedores locales es el poder de negociación del gobierno con las compañías mineras. Destacan dos aspectos ajenos al grado de las políticas productivas que son cruciales para el desarrollo de la actividad, que juegan en contra de posibles acuerdos entre las grandes empresas y el gobierno. Uno es la falta de continuidad de las reglas con las que operan las empresas mineras y el otro es la ausencia de coordinación entre el Gobierno Federal y el provincial. A partir de las entrevistas, se identificó que el mayor problema para las empresas mineras no era la dureza de los requisitos de las políticas, sino la falta de certeza debido a la inestabilidad económica e institucional. Otro gran problema mencionado fueron las complicaciones consecuencia de la falta de coordinación y a la existencia ocasional de conflictos entre las provincias, que tienen distintos enfoques y que, en lugar de cooperar o desarrollar instrumentos de políticas comunes y sostenibles, compiten entre sí.

Por todo lo anterior, es crucial establecer reglas claras que se sostengan en el tiempo, aumentar las posibilidades de intervención del gobierno y establecer políticas que requieran el compromiso de las empresas mineras, con el objetivo de beneficiar a largo plazo el desarrollo de la minería en Argentina. Para involucrar a las empresas mineras y hacer que estén dispuestas a cooperar en las políticas de desarrollo de proveedores, son necesarias la certidumbre y unas reglas claras. Así será más factible identificar prioridades y desafíos, que el gobierno intervenga y regule a las empresas y, al mismo tiempo, alentar el desarrollo de tecnologías y prácticas alternativas.

Una posibilidad para ganar un mayor margen de maniobra y más posibilidades de intervención —no solo teniendo en cuenta el desarrollo de proveedores sino más en general con respecto a otros aspectos cruciales relacionados con la actividad minera— podría ser la participación directa del Gobierno a través de una empresa estatal que participe de forma directa en la etapa exploratoria. Algunos países, como Sudáfrica, han ejecutado esta estrategia. Dado el bajo nivel de desarrollo de la actividad minera en Argentina, con la mayor parte de los recursos sin explorar, este tipo de iniciativa

sería importante y posible. No obstante, es necesario analizar las distintas posibilidades de llevarla a cabo, teniendo en cuenta los aspectos tecnológicos y la lógica de los mercados internacionales, donde se obtienen fondos de riesgo para actividades mineras, principalmente a través el intercambio del mercado de Toronto.

Finalmente, para el desarrollo del sector de proveedores mineros en Argentina, es crucial abordar el problema del conflicto social. Argentina tiene un sector minero subdesarrollado, con un potencial que está sustancialmente afectado por el alto conflicto social que rodea a la actividad minera. En este sentido, las compañías mineras pretenden obtener la denominada “licencia social” —muy cuestionada en la actualidad— y los gobiernos locales han empezado a hacer algunas concesiones. La más habitual es ofrecer una compensación financiera a la población local, así como otros beneficios de asistencia. En algunas empresas y organizaciones internacionales es frecuente una visión paternalista, que defiende que lo que se necesita son programas destinados a informar a las poblaciones locales sobre los supuestos beneficios de la actividad. No obstante, estos enfoques paternalistas de bienestar no dan resultados. Las poblaciones locales, cada vez más informadas, organizadas y empoderadas están cada vez menos interesadas en beneficios financieros limitados y efímeros a cambio de arriesgar recursos cruciales como la tierra y el agua, que han utilizado durante siglos como medio de vida. El aumento en el número de conflictos sociales en la región muestra claramente este punto. Según el mapa de conflictos mineros, estos han aumentado en los países mineros de América Latina en 280% desde el año 2005 hasta el presente (considerando Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú). Hasta el año 2005 había habido sólo 59 conflictos y actualmente hay 229. Solo en Argentina el aumento fue de 480% para el mismo período, pasando de cinco conflictos en el año 2005 a 29 en la actualidad.

La creación de procesos e instituciones que sirven para involucrar a la sociedad civil, tanto en la toma de decisiones sobre dónde y cómo llevar a cabo la actividad como en el seguimiento de la actividad, es lo que ha mostrado mayor efectividad en otros países y, a su vez, parece ser un camino más justo y potencialmente transformador para abordar este tipo de disputas alrededor de los recursos naturales. Sin embargo, este camino requiere una firme decisión del Estado de involucrarse y liderar el proceso, y a utilizar enfoques innovadores que puedan abordar los problemas de asimetrías de poder, de acceso a la información y de desconfianza entre los actores.

6. REFERENCIAS

- Andersen, A. D., B. H. Johnson, A. Marín, D. Kaplan, L. Stubrin, B-Å. Lundvall y R. Kaplinsky. 2015. *Natural resources, innovation and development*. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Andersen, A. D., A. Marín. y E. O. Simensen. 2018. Innovation in Natural Resource-Based Industries: A Pathway to Development? Introduction to special issue. *Innovation and Development*, 8(1): 1-27.
- Bastida, A. E. y D. I. Murguía. 2018. "Argentina: Mineral Policy". En: Tiess G., T. Majumder y P. Cameron (Eds.). *Encyclopedia of Mineral and Energy Policy*. Berlín: Springer. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-642-40871-7_139-1.
- Bell, M., K. Pavitt. 1992. Accumulating technological capability in developing countries. *The World Bank Economic Review*, 6(suppl_1):257-281.
- , 1995. The development of technological capabilities. *Trade, Technology and International Competitiveness*, 22(4831):69-101.
- Bloch, R. y G. Owusu. 2012. Linkages in Ghana's gold mining industry: Challenging the enclave thesis. *Resources Policy*, 37, 2, 434-442.
- Figueiredo, P. N. y J. Piana. 2016. When "One Thing (Almost) Leads to Another": A Micro-level Exploration of Learning Linkages in Brazil's Mining Industry. *Resources Policy*, 49(3): 405-414.
- Freeman, C. 1995. The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19; 5-24.
- Gereffi, G. 1994. "The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks". En: Gereffi G. y M. Korzeniewicz (eds.). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport: Praeger.
- , 1999. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. *Journal of International Economics*, 48(1): 37-70.
- Gereffi, G., J. Humphrey y T. Sturgeon. 2005. The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*, 12(1): 78-104.

- Kaplinsky, R. y M. Morris. 2001. *A Handbook for Value Chain Research*. Brighton: Institute of Development Studies. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/42791981_A_Handbook_for_Value_Chain_Research.
- Lall, S. 1992. Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20(2): 165-186.
- , 2001. *Competitiveness, Technology and Skills*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Lundvall, B. 1992. *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Marín, A. I., C. Pérez y L. Navas-Alemán. 2015. Natural Resource Industries As a Platform for the Development of Knowledge Intensive Industries. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 106(2): 154-168.
- Meller, P. y P. Parodi. 2017. *Del programa de proveedores a la innovación abierta en minería*. Santiago de Chile: CAF; CIEPLAN. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1074>.
- Molina, O. 2018. Innovation in an Unfavorable Context: Local Mining Suppliers in Peru. *Resources Policy*, 58(C): 34-48.
- Morris, M., R. Kaplinsky y D. Kaplan. 2012. One things lead to another—Commodities, Linkages and Industrial Development. *Resources Policy*, 37(4): 408-416.
- Murguía, D. y J. Godfrid. 2019. Continuidades y rupturas en el marco regulatorio y las políticas públicas para el sector minero metalífero argentino (1990-2019). *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 14(19): 137-170.
- Navas-Alemán, L. 2011. The Impact of Operating in Multiple Value Chains for Upgrading: The Case of the Brazilian Furniture and Footwear Industries. *World Development*, 39(8): 1386-1397.
- Pérez, C. 2010. Technological Dynamism and Social Inclusion in Latin America: A Resource-Based Development Strategy. *CEPAL Review*, 100: 121-141.
- Pietrobelli, C. y R. Rabellotti. 2011. Global Value Chains Meet Innovation Systems: Are there learning opportunities for developing countries? *World Development*, 39(7): 1261-1269.
- Pietrobelli, C., A. Marín y J. Olivari. 2018. Innovation in mining value chains: New evidence from Latin America. *Resources Policy*, 58(C), 1-10.
- Stubrin, L. 2017. Innovation, Learning and Competence Building in the Mining Industry. The Case of Knowledge Intensive Mining Suppliers (KIMS) in Chile. *Resources Policy*, 54(C): 167-175.
- Urzúa, O. 2011. *The Emergence and Development of Knowledge Intensive Mining Service Suppliers in the Late 20th Century*. DPhil thesis. Brighton: Universidad de Sussex.

7. ANEXOS

Anexo A. Informantes clave y firmas entrevistadas durante la etapa exploratoria del estudio

Cuadro A1: Informantes clave entrevistados

Organización	Tipo de organización	Ubicación	Nombre de la persona entrevistada	Puesto en la organización
Secretaría Nacional de Industria	Estatal	Buenos Aires	Sergio Drucaroff	Subsecretario de Programa de Desarrollo de Proveedores
Secretaría Nacional de Política Minera	Estatal	Buenos Aires	Mariano Lamothe	Subsecretario de Desarrollo Minero
Secretaría Nacional de Política Minera	Estatal	Buenos Aires	José Gómez	Director Nacional de Infraestructura Minera
Secretaría Nacional de Política Minera	Estatal	Buenos Aires	Daniel Jerez	Director Nacional de Promoción Minera
Ministerio de Minería de la Provincia de San Juan	Estatal	San Juan	Sonia Delgado	Subsecretaria de Planificación y Promoción del Desarrollo Minero Sostenible
Cámara Argentina de Servicios Mineros (CASEMI)	Asociación empresarial	San Juan	Alejandro Dona	Presidente
Cámara de Proveedores Mineros de Santa Cruz (CAPROMISA)	Asociación empresarial	Santa Cruz	Fernando Paulasa	Presidente

Organización	Tipo de organización	Ubicación	Nombre de la persona entrevistada	Puesto en la organización
Cámara de Proveedores Mineros de Santa Cruz (CAPROMISA)	Asociación empresarial	Santa Cruz	Jorge Arias	Gerente de operaciones
Clúster de Córdoba	Asociación empresarial	Córdoba	Karina Corradi	Presidenta
Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)	Estatal	Buenos Aires	Julio Ríos Gómez	Presidente
Cámara Minera de San Juan (CMSJ) y Grupo de Empresas Mineras Exploradoras de la República Argentina (GEMERA)	Asociación empresarial	San Juan	Mario Hernández	Presidente
LR Consulting	Privada	San Juan	Laura Rópolo	Consultora privada de minería y antigua Subsecretaria de Planificación y Promoción del Desarrollo Minero Sostenible

Cuadro A2: Empresas del sector minero entrevistadas durante el trabajo exploratorio

Ubicación y fecha	Nombre	Tipo de empresa	Nombre de la persona entrevistada y puesto en la organización	Actividad
San Juan, abril de 2019	Barrick Gold	Minera	Luis Pérez, Director de cadena de proveedores Mariano Gambeta, Superintendente de Contratos	Explotación
San Juan, abril de 2019	Aldebaran Resources	Exploradora junior	Javier Roberto, Gerente de País	Exploración
San Juan, abril de 2019	Minexus	Proveedor minero	Augusto Benitez, Gerente, (antiguo supervisor de compras sénior en Barrick Gold)	Software y soluciones de la cadena de suministro (plataforma digital)
San Juan, abril de 2019	Red Balderramo	Proveedor minero	Pablo Balderramo, Gerente	Reparaciones de motores
San Juan, abril de 2019	Saeta	Proveedor minero	Juan Arce, Gerente General	Partes de metal
San Juan, abril de 2019	BTZ Minera	Proveedor minero	Jaime Bergé, Gerente Principal	Servicios mineros
San Juan, abril de 2019	Indumet	Proveedor minero	Ricardo Martínez, fundador de la firma Andrés Martínez, Gerente	Partes de metal

Ubicación y fecha	Nombre	Tipo de empresa	Nombre de la persona entrevistada y puesto en la organización	Actividad
San Juan, abril de 2019	Carpas Argentinas	Proveedor minero	Enrique Ruiz, fundador y Gerente	Conductos de ventilación
San Juan, abril de 2019	SIGSA	Proveedor minero	Marta González, Jefa de Recursos Humanos	Impermeabilización de suelos
Mendoza, abril de 2019	Alex Stewart International	Proveedor minero	Marcelo Tejada, Gerente General Rubén Cairo, Gerente de Calidad y Gestión Ambiental	Laboratorio
Santa Fe, abril de 2019	Maquinarias Agrícolas Ombú	Proveedor minero	Orlando Castellani, Presidente	Maquinaria pesada y remolques
Córdoba, febrero de 2019	Robótica de unidades funcionales (RUF)	Proveedor minero	Jessica Nieto	Robótica y automatización
Córdoba, febrero de 2019	Engineering Simulation and Scientific Software (ESSS) Argentina	Proveedor minero	Cristian Scarano	Software
Córdoba, febrero de 2019	Hexactitud	Proveedor minero	Fernando Gouane	Internet de las cosas
Córdoba, febrero de 2019	Metalúrgica Gerbaudo	Proveedor minero	Inés Gerbaudo	Metalúrgica
Córdoba, febrero de 2019	Metalúrgica CAMSA	Proveedor minero	Roberto Campos	Metalúrgica

Anexo B.

Proveedores mineros locales estratégicos en Argentina

Cuadro B1: Relación de empresas locales estratégicas proveedoras del sector minero en Argentina

Categoría	Actividad	Empresas entrevistadas	Otras empresas identificadas	Proveedores importantes
Servicios especializados	Perforación	Eco Minera	Explorar	Major Drilling
		Perforaciones Santacruceñas	Meyer	Foraco
		Exploservice	MD Perforaciones	Quemantina
		AGV Falcon Drilling	Minera Andina del Sol	
		Hidrotec	Roggio	
		Boart Longyear	Cunningon	
	Topografía	DAMS	DroneXplora	Quantec
			Supraimagen	Nit Pinson
			Grupo CuT	
			HyTecAltoAmericas	
			DroneXplora y Consultores GIS	
	Voladura	Exploservice	Orica Argentina	
	Análisis de laboratorio	Alex Stewart International	Baires Analítica	
	Servicios hidrogeológicos y ambientales	Hidroar	Ausenco	
			SRK Consulting	
			Knight Piésold Argentina	
			BGC Engineering	
	Comunicaciones	MineTech		
	Plataforma web para proveedores	Minexus		
	Geomembranas y geosintéticos	SIGSA	Absorbpad	
Servicios integrales	Metalúrgica y metalmecánica	Saeta	Metalúrgica C&G	Caterpillar
		Indumet	Tassaroli	Finning
		Kousal	Jorge Gramillo	Liebherr
		Metalar	Mazzeo	Komatsu
		Jaime	Proyecto Metalúrgico	Conarco

Categoría	Actividad	Empresas entrevistadas	Otras empresas identificadas	Proveedores importantes
Servicios integrales		Acerías 4C	IMSA	
			Acero Corona	
			ACSA	
			Fundición San Cayetano	
			Tantal Argentina	
	Construcción de minas	Di Bacco	Cartellone	
		Eco Minera	Techint	
		AGV Falcon Drilling	Siderco	
		BTZ Minera	Compañía Pacífica	
		Jaime	UTE Sandin-FEBISA	
	Geología	Aminco		
Manufacturas metalmecánicas	Reparación de maquinaria	Metalar	Acer	
		Saeta	BS Servicios	
			INAP	
			MinOil	
			Motores Balderramo	
			Talleres Domínguez	
			Zecin	
			PowerTrain Technology	
Manufacturas no metalmecánicas	Otros	Di Bacco	Aceros Cuyanos	
		Inbelt	Grindar	
		MineTech	Metalfor	
		IPH	Acindar	
		Carpas Argentinas	Lubricación SAIC	
		Ombú	Ebinox	
			GeoPetrol Mining Services	
			Brugg Drako	
			Atlas Copco	
	Ropa de seguridad de alta montaña		Ansilta	
			Zonda	

Anexo C.

Proveedores mineros domésticos estratégicos entrevistados

Cuadro C1: Principales características y actividad de los proveedores mineros entrevistados

Empresa	Año en que se fundó	Número de empleados	Ubicación	Tipo de servicio o producto	Actividad principal	Diversificación
Servicios complejos diversificados						
AGV Falcon Drilling	1992	200-300	Salta	Movimiento del suelo y perforaciones	Ingeniería	
Aminco	2015	10-50	Salta	Estudios de geología	Estudios de geología	
Boart Longyear	2007 (Arg.)	200-300	Mendoza	Perforaciones y maquinaria	Ingeniería	
Jaime	1989	100-200	San Juan	Reparación de maquinaria pesada	Reparación de maquinaria pesada e instalaciones mineras	Infraestructura pública
Eco Minera	1996	>300	San Juan	Perforaciones y soporte minero general	Ingeniería	
BTZ Minera	1992	100-200	San Juan	Voladura y construcción de minas	Ingeniería	Infraestructura pública
Hidrotec	2012	200-300	Jujuy	Perforaciones y soporte minero general	Ingeniería	Transporte aéreo
MineTech	2010	10-50	San Juan	Comunicaciones y monitoreo	Monitoreo	Petróleo
Di Bacco	1956	200-300	Tucumán	Piezas de maquinaria pesada y soporte minero general	Piezas de maquinaria pesada	Industria alimentaria
Servicios complejos no diversificados						
Exploservice	1990	50-100	San Juan	Voladuras y perforaciones	Ingeniería	Infraestructura pública
Alex Stewart International	1998	100-200	Mendoza	Análisis de laboratorio	Análisis de laboratorio	
Hidroar	1981	10-100	La Plata	Hidrología y análisis de impacto ambiental	Gestión del agua y servicios ambientales	Petróleo
DAMS	2015	<10	San Juan	Topografía y magnetometría	Geofísica	Petróleo
Red Balderramo	1975	10-50.	San Juan	Reparaciones de motores	Reparaciones de maquinaria pesada	

Empresa	Año en que se fundó	Número de empleados	Ubicación	Tipo de servicio o producto	Actividad principal	Diversificación
SIGSA	1990	10-50	Buenos Aires	Colocación y mantenimiento de geomembranas	Valle de lixiviación y membranas	Petróleo y gas
Perforaciones Santa Cruz	2012	50-100	Santa Cruz	Perforaciones	Perforaciones	
Minexus	2017	<10	San Juan	Servicios de plataforma web	Servicios de plataforma web	
Manufacturas metalmecánicas						
Acerías 4C	1976	50-100	Santa Fe	Piezas de fundición	Piezas de maquinaria pesada	Petróleo
Indumet	1989	100-200	San Juan	Piezas de fundición	Piezas de maquinaria pesada	Infraestructura pública
Kousal	1955	100-200	Tucumán	Piezas de fundición	Piezas de maquinaria pesada	Industria alimentaria
Metalar	1949	50-100	Tucumán	Piezas de fundición y reparaciones	Piezas de maquinaria pesada	Industria alimentaria
Saeta	2008	<10	San Juan	Piezas de fundición	Piezas de maquinaria pesada	Petróleo
Otras manufacturas						
Carpas Argentinas	2013	10-50	San Juan	Mangas de ventilación	Instalaciones mineras	
IPH Global	1939	>300	Buenos Aires	Cables de acero	Piezas de maquinaria pesada	Transporte marítimo
Inbelt	1996	50-100	Santa Fe	Revestimiento interno de molinos	Piezas de maquinaria pesada	Industria alimentaria

Anexo D.

Instituciones públicas y agencias reguladoras entrevistadas

Cuadro D1: Instituciones públicas y agencias reguladoras

Nombre de la institución	Ubicación
Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)	Buenos Aires
Secretaría Nacional de Minería	Buenos Aires
Ministerio de Minería de San Juan	San Juan
Ministerio de Minería de Santa Cruz	Santa Cruz
Ministerio de Minería de Salta	Salta
Consejo Federal de Minería	Buenos Aires
Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA)	Buenos Aires

Anexo E.

Regulaciones del sector minero en Argentina

En Argentina, el Código Minero establece las reglas y los procedimientos para garantizar, mantener, transferir y cancelar los derechos mineros. Esto se hace a través de un sistema de consenso, mediante el que el Estado garantiza permisos de exploración y concesiones para la explotación, a través de un sistema objetivo y no discrecional que demanda el cumplimiento de una tasa anual de pago, el compromiso de invertir y el requerimiento de mantener la mina activa. Las normas de procedimiento bajo el Código Minero son implementadas por las regulaciones provinciales.

La Ley de Inversiones Mineras (LIM, recuadro E1) es de suma importancia, ya que establece la ley paraguas del régimen de inversión minera en Argentina. La LIM es complementada por la Ley de Inversiones Extranjeras 21.382 (1993), que garantiza el igual trato a inversores extranjeros y domésticos, además de más de cincuenta Tratados Bilaterales de Inversión para la promoción y la protección de inversiones con varios países, entre ellos Australia, Canadá, China, Estados Unidos y Sudáfrica.

Recuadro E1: Resumen de los principales beneficios garantizados por la Ley de Inversiones Mineras 24.196 de 1993 para las empresas que constan en el registro de la Ley

Fase de exploración

- Deducción doble de los impuestos a los ingresos de los gastos de prospección o exploración y de los gastos destinadas a asesorar la viabilidad técnico-económica de la inversión (artículo 12).
- Reembolso del impuesto sobre el valor añadido (IVA) en seis meses.

Fase de extracción

- Estabilidad fiscal, de tipo de cambio y de tarifas por 30 años tras presentar el estudio de viabilidad.
- Exención de aranceles a la importación para bienes capitales, repuestos e insumos para empresas mineras y empresas proveedoras mineras (artículo 21 y Resolución 112/2000). Esta provisión estuvo vigente desde la década de los noventa hasta el período entre 2012 y 2015, cuando se llevó a cabo una política de sustitución de las importaciones. La política se eliminó a fines de 2015, hasta octubre de 2019, momento en el que se empezó a requerir un permiso de la Secretaría de Política Minera para hacer usufructo de las excepciones (Resolución 89/2019).
- Establece una regalía de 3% (valor boca mina) para las provincias que adhieran a la ley nacional.

En 1993, fue promulgada la Ley 24.228 (Acuerdo Federal Minero) que expresa el consenso alcanzado entre el Estado Nacional y las provincias para desarrollar acciones en conjunto. En 2017 se firmó un nuevo Acuerdo Federal Minero que aún está pendiente de la aprobación por parte del Congreso Nacional y los parlamentos provinciales (véase el cuadro E1)

Cuadro E1: Principales leyes federales y regulaciones que operan sobre el sector minero en Argentina

Tópico	Norma	Resumen
Incentivos administrativos y coordinación entre la Nación y las provincias	Código Federal de Minería	<ul style="list-style-type: none"> • Establece las reglas y los procedimientos para garantizar, mantener, transferir y cancelar los derechos mineros. • El código también regula las obligaciones ambientales y los procedimientos que aplican para cada etapa de la exploración mineral y la minería, incluyendo sanciones.
	Ley de Inversiones Mineras Ley 24.196/93 y leyes complementarias	<ul style="list-style-type: none"> • Establece beneficios impositivos, incluyendo estabilidad fiscal por 30 años, desde la fecha en que se presenta el estudio de viabilidad. • Establece la exención de los aranceles a la importación.
	Acuerdo Federal Minero Ley 24.228/93	<ul style="list-style-type: none"> • Ratifica el Acuerdo Federal Minero.
Regulación ambiental	Protección Ambiental para las Actividades Mineras Ley 24.585/95	<ul style="list-style-type: none"> • La ley se incorporó como un capítulo ambiental del Acuerdo Federal Minero (Título XVIII, sección 2). • Indica las instrumentos de gestión ambiental aplicables a la actividad minera. • Incluye las regulaciones y responsabilidades de protección y conservación ambiental para los daños ambientales.
	Ley General del Ambiente 25.675/2002	<ul style="list-style-type: none"> • La primera ley federal de presupuestos mínimos para la gestión ambiental. • Indica que las autoridades deben institucionalizar los procedimientos de consulta y las audiencias públicas, como instancias mandatorias para autorizar las actividades que pueden dar lugar a efectos adversos en el ambiente.
	Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de Glaciares y Periglaciares Ley 26.639/2010	<ul style="list-style-type: none"> • Una ley federal que establece los presupuestos mínimos para la protección del ambiente de los glaciares y los periglaciares a fin de preservarlos como reservas estratégicas de agua para el consumo humano, la agricultura y proveedores de agua para la recarga de las cuencas de los ríos, entre otros usos.

Fuente: adaptado de Bastida y Murguía (2018).

La Constitución Nacional es la ley que coordina las jurisdicciones federales y provinciales en asuntos ambientales, ya que promulga los presupuestos mínimos ambientales a nivel federal que pueden ser o no complementados a nivel provincial (artículo 41, Constitución de la Nación Argentina). La Ley 24.585 de Protección Ambiental para Actividades Mineras, incorporada al Código de Minería en 1995, dispone un marco ambiental uniforme para la actividad que puede ser complementada por leyes y regulaciones provinciales. La Ley también establece que la autoridad competente en asuntos ambientales puede ser la autoridad minera o la ambiental, según decida cada provincia (Bastida y Murguía, 2018).

En 2010, el Congreso Nacional promulgó la Ley 26.639 de Presupuestos Mínimos para la Protección de Glaciares que prohíbe la minería en áreas glaciares o periglaciares, tal y como las define la Ley y como las ha identificado un inventario elaborado por el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA).

Anexo F. Regulaciones provinciales

Cuadro F: Leyes provinciales de promoción de “compre y contrate” local

Provincia y norma	Naturaleza	Qué establece
Catamarca Res. SEM 498/2014	Regulatoria	<ul style="list-style-type: none"> • Crea el Registro de Proveedores de Empresas Mineras (REPEM) y establece como requerimiento registrar que las personas físicas o jurídicas (proveedores) tengan dos años de domicilio legal y real en la provincia. • Exige a los proveedores mineros que 70% de sus empleados profesionales, técnicos o administrativos sean originarios o residentes de la provincia de Catamarca, con una antigüedad no menor a 2 años. • Define a la empresa minera como un individuo o entidad legal, que es titular de derechos mineros u operador minero, en cualquier etapa del ciclo de los proyectos. • Requiere a las empresas mineras que todos los contratos anuales de trabajo, servicios, adquisición de bienes o suministros firmados con proveedores registrados en el REPEM sea al menos 70% de los contratos totales firmados con proveedores.
San Juan Ley 8.421/2013	Regulatoria	<ul style="list-style-type: none"> • Crea el Registro Único de Proveedores de Empresas Mineras (RUPEM) de carácter obligatorio. • Define a un proveedor local como una persona física o jurídica que 1) tenga domicilio real o fiscal en la provincia de San Juan no inferior a un año; 2) al menos 80% de la nómina de trabajadores tengan domicilio real en la provincia, con una antigüedad no menor a un año; 3) para personas jurídicas, que estén constituidas y registradas en la provincia y que el 50% de la corporación esté formada por socios con domicilio real o social en la provincia, entre otras disposiciones • Requiere a las empresas mineras que la cantidad anual de los contratos de trabajo, bienes, suministros o servicios firmados con proveedores locales registrados en la RUPEM sea de al menos 75% de la cantidad total de sus contratos. • Se exige a las empresas que al menos 75% de sus trabajadores en nómina tengan domicilio real en la provincia de al menos un año en antigüedad.
Santa Cruz Ley 3.141/2010, modificada en julio de 2019	Incentivo	<ul style="list-style-type: none"> • Crea el Registro Único de Trabajadores de la Actividad Petrolera, Minera, Pesquera y de otras actividades laborales en la provincia. • Estipula que las empresas mineras que operan en la provincia de Santa Cruz prioricen la contratación de al menos 70% de sus trabajadores entre personas con al menos tres años de residencia en la provincia, acreditado mediante un certificado de identificación y un certificado de residencia emitido por la autoridad competente. • El artículo 4 estipula que en caso de ausencia de trabajadores locales calificados, excepto lo previsto en el artículo anterior, se permite la contratación de personal de otras regiones.

