



Fuerza Laboral Minería del Perú 2018

Un proyecto:



Sociedad Nacional de
**MINERÍA PETRÓLEO
Y ENERGÍA**

CONSEJO NACIONAL DE
COMPETITIVIDAD Y FORMALIZACIÓN



Con la asesoría experta:



FUNDACIÓN CHILE

Fuerza Laboral
Minería del Perú 2018

Equipo Fundación Chile

Diego Richard M., Director Fuerza Laboral.

Gabriel Rojas L., Director de Estudios.

Álvaro Aguilar H., Especialista en Estudios.

Equipo SNMPE

Ángel Murillo, Gerente de Administración y Finanzas.

Dante Puémape, Coordinador de administración e innovación tecnológica.

Equipo BID

David Rosas, Especialista principal, División de Mercados Laborales y Seguridad Social.

Carlos Tovar Díaz, consultor de la División de Mercados Laborales y Seguridad Social.

Lima, noviembre de 2018

El presente informe ha sido elaborado por Fundación Chile, para la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.

Su edición y diseño fueron realizados por Alder Comunicaciones.

Agradecemos la valiosa cooperación de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.; Compañía Minera Antamina S.A.; Compañía Minera Antapaccay S.A.; Compañía Minera Poderosa S.A.; Gold Fields La Cima S.A.A.; Hudbay Perú S.A.C.; Minera Las Bambas S.A.; Minsur S.A. y Southern Perú Copper Corporation, Sucursal del Perú, a quienes pertenecen gran parte de las fotografías incluidas en este reporte. La foto de portada corresponde al proceso de espesamiento de la compañía minera Hudbay Perú S.A.C.

SNMPE/Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía

Dirección: Francisco Graña 671, Magdalena del Mar, Lima 17 - Perú.

Teléfono: (511) 215-9250

www.snmpe.org.pe

ÍNDICE

1. Presentación del Estudio	6
▶ Carta SNMPE	
▶ Carta BID	
▶ Carta Fundación Chile	
▶ Resumen Ejecutivo / <i>Executive Summary</i>	
2. Metodología del Estudio	14
▶ Participación de las empresas	
▶ Estrategia de levantamiento de información	
▶ Universo y muestra	
▶ Alcance	
▶ Indicadores de caracterización de fuerza laboral	
▶ Perfiles genéricos	
3. Caracterización de la Fuerza Laboral	21
▶ Caracterización del sector económico	
▶ Caracterización de la fuerza laboral	
▶ Capacitación en empresas mineras	
4. Demanda de Capital Humano	35
▶ Demanda de capital humano para la minería del Perú	
▶ Análisis de la cartera de proyectos	
▶ Modelo de proyección	
▶ Demanda proyectada para 10 años	
▶ Escenarios considerados	
▶ Demanda por tipo de contratación	
▶ Demanda por perfil	
5. Estimación del valor de actuar sectorialmente	48
6. Análisis por perfil	51
7. Conclusiones	63
8. Anexos	69

Carta SNMPE

Saludamos a las instituciones que vienen colaborando con la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) en el desarrollo de este proyecto, en especial al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que ha contribuido de forma fundamental para que este estudio se haya realizado.

Para la elaboración del presente documento se contó con la colaboración de 10 empresas del sector minero, en 17 de sus operaciones, cuya data ha permitido que este primer piloto refleje las características actuales de la fuerza laboral del sector minero y aquellas que se requerirán en los próximos años, en base a la cartera de inversiones prevista por el Ministerio de Energía y Minas.

Con este primer documento confiamos en que se inicie el proceso de acercamiento entre la oferta y la demanda laboral de la industria minera en nuestro país. Este proceso contribuirá a mejorar la competitividad de nuestra industria, al mayor conocimiento de nuestra actividad y a informar a la juventud

las oportunidades de capacitación y empleo que pueden encontrar en este importante sector de la economía peruana.

De esta manera, tanto el Estado, los centros de formación laboral y las propias empresas podrán contar con información pertinente para el desarrollo de políticas de educación y empleo, para realizar mejoras en el proceso educativo y para conocer la disponibilidad requerida de los diferentes perfiles en la industria en los próximos años.

Deseo reconocer el trabajo realizado por los consultores de Fundación Chile y el Comité de Recursos Humanos de la SNMPE, quienes estoy seguro desarrollarán nuevos productos en los próximos dos años de la mano del BID.

Luis Marchese Montenegro

Presidente

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía

Para impulsar el crecimiento económico y mejorar las condiciones de vida de la población, el Perú necesita incrementar su productividad (actualmente, representa un 23% de la productividad de los Estados Unidos). Una de las causas de esta baja productividad es la escasa calidad del factor trabajo y, específicamente, que la fuerza laboral peruana no cuenta con las habilidades que requiere el sector productivo. Esta situación se explica porque la oferta de educación, tanto básica como superior, y de capacitación laboral, es de baja calidad y pertinencia. Según la encuesta a empresas sobre habilidades (ENHAT) del 2018, un 46% de las firmas peruanas enfrentan dificultades para cubrir sus vacantes.

Para asegurar una mejor alineación entre la oferta de formación para el trabajo, es decir, de la educación superior y la capacitación laboral, países tan distintos como Alemania, Australia, Corea del Sur o Nueva Zelanda, tienen sistemas de formación que, entre otras funciones clave, generan información confiable sobre los requerimientos de habilidades de las empresas con la que favorecen la elaboración de los currículos de formación. Estos sistemas cuentan con organizaciones sectoriales, lideradas por el sector productivo, que buscan promover el desarrollo de competencias en un sector económico específico, así como garantizar que la formación para el trabajo en ese sector satisfaga las necesidades de los empleadores y los objetivos del Estado.

En el Perú, la experiencia de este tipo de organizaciones es reciente y se viene desarrollando desde el año 2016, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a partir de pilotos de Consejos Sectoriales de Competencia, en los sectores de minería y agroexportación. El presente documento, que es un ejemplo del tipo de insumos clave que desarrollan estos consejos, pronostica que los nuevos proyectos mineros generarán unos 30.000 nuevos empleos en esta industria durante la próxima década. Esta información puede contribuir a guiar el desarrollo y mejora de la oferta de formación para el sector, además de guiar las decisiones de reclutamiento y de formación interna de las mismas empresas.

Este documento, al igual que los dos pilotos de Consejos Sectoriales, también refleja la necesidad de pasar del “pilotaje” a la “consolidación”, y que es momento de que ambos consejos se constituyan formalmente, sean cofinanciados por los sectores privado y público, y sean replicados en otros sectores prioritarios de la economía peruana.

David Rosas
Especialista Principal, División de Mercados
Laborales y Seguridad Social
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El sector minero, a nivel mundial, enfrenta importantes desafíos de capital humano. A los retos propios del negocio, como buscar optimizaciones de productividad y un trabajo seguro, se suman otros nuevos, como el crecimiento del sector impulsado por la reactivación de las inversiones, las políticas de inclusión y diversidad, y recientemente, con más fuerza, la llamada Industria 4.0 y la necesidad de que el capital humano sea capaz de adaptarse y aprovechar los beneficios de la tecnología.

Hace 15 años, Fundación Chile comenzó a colaborar con algunas empresas mineras con el objetivo de potenciar el capital humano, y hace siete años impulsó la formación del primer Consejo de Competencias para la Minería (CCM) en Chile, tomando la experiencia de otros países y entendiendo que abordar los temas de capital humano de manera sectorial permite mejores soluciones y resultados que los esfuerzos individuales.

Hoy, al alero del programa impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo, se busca formar los primeros tres consejos sectoriales de competencia en el Perú. Así, en conjunto con la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía del Perú

(SNMPE), nos encontramos impulsando el Consejo Sectorial de Competencias de la Minería en Perú. En este contexto, realizamos el Estudio Fuerza Laboral de la Minería, cuyo propósito, además de caracterizar el capital humano del sector, es identificar los desafíos de capital humano que enfrenta el sector ahora y en el futuro.

Esperamos que los resultados de este estudio no solo permitan al sector minero orientar las acciones del Consejo Sectorial de Competencias para los próximos tres años, sino también que los resultados expuestos contribuyan a que la oferta formativa se ajuste a los requerimientos del sector, y colaboren a orientar a la política pública para que esta industria, crítica en la economía del país, cuente con el capital humano requerido para sostener su viabilidad y crecimiento.

Diego Richard M.
Director Fuerza Laboral
Centro de Desarrollo Humano
Fundación Chile



Resumen Ejecutivo

El presente estudio es una iniciativa de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE); el Consejo Nacional de Competitividad y Formalización, y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con la asesoría experta de Fundación Chile. Sus principales objetivos se centraron en caracterizar la fuerza de trabajo actual y estimar la demanda de capital humano de la minería en el Perú para los próximos años, proveyendo información clave para focalizar iniciativas de planificación, capacitación y entrenamiento, atracción y retención de trabajadores y trabajadoras de la industria minera.

Los resultados y análisis del presente documento se construyeron con la información proporcionada por 10 de las empresas con mayores volúmenes de producción de la minería formal del país: Antamina; AngloAmerican; Barrick; Buenaventura; Chinalco; El Brocal; Hochschild Mining; Nexa; Southern Copper y Yanacocha.

La estimación de demanda de capital humano para la próxima década se realizó analizando una cartera de 21 proyectos mineros de alta factibilidad, que producirán principalmente cobre, todos con inversiones estimadas que superan los US\$ 500 millones y que debieran entrar en operación antes del 2027. Estas iniciativas impactarán en los requerimientos de las empresas, tanto en lo relativo al capital humano como en los estándares de desempeño productivo.

La información recogida confirma que durante los próximos años se registrará una importante demanda de capital humano calificado: sólo por cartera de proyectos, la minería peruana requerirá 29.425 nuevos trabajadores, lo que representa un aumento del 17% respecto de la fuerza laboral actual.

Respecto de la distribución de esta demanda, de mantenerse la tendencia de tercerización del trabajo actual, las empresas mineras deberán emplear 11.181 de estos trabajadores y las empresas contratistas emplearán a los más de 18 mil restantes.

Visto de forma anual, el promedio de contratación será de 2.942 nuevos trabajadores. Sin embargo, sólo entre los años 2022 y 2023 se deberá contratar más de 8 mil y el *peak* se verá entre los años 2025 y 2026, cuando comenzarán sus operaciones gran parte de los proyectos considerados en la proyección de este estudio, lo que implicará la contratación de más de 14 mil trabajadores.

Además de cuantificar los requerimientos de capital humano, el estudio permite establecer una serie de conversaciones y recomendaciones, tanto desde la caracterización de la dotación actual como desde el análisis de la demanda futura. Entre ellas, podemos mencionar:

1. Estructurar una estrategia permanente, de carácter sectorial, por el conjunto de las empresas mineras, que incorpore una hoja de ruta a partir de los resultados y conclusiones que se desprenden de este estudio y las demás iniciativas del proyecto.

2. Incorporar la elaboración de este estudio como una práctica regular y periódica, para contar con series de datos que posibiliten identificar tendencias y no sólo situaciones aisladas.
3. Ampliar la participación de empresas mineras, e incorporar al reporte a contratistas relevantes y otras empresas conexas del sector, para profundizar los análisis y mejorar la validez y representatividad de los resultados, considerando que constituyen aproximadamente dos tercios del sector.
4. Establecer vínculos y convenios que permitan acceder a estadísticas nacionales de manera fluida en temas como, por ejemplo, la rotación en el sector, así como otras referencias que se definan como relevantes. Esto no sólo agrega valor al estudio, sino que lo convierte en un aporte para el Estado, en la medida en que se pueden ir trabajando pilotos o sondeos de nicho con las empresas.
5. Definir un plan de trabajo para indagar en profundidad el impacto de la legislación en temas de capital humano y productividad en la minería, como por ejemplo, en capacitación obligatoria en seguridad y en variables como conciliación de la vida familiar y laboral y el retiro de los trabajadores.
6. Considerar la edad y antigüedad de las dotaciones como tema de máxima relevancia, dado el impacto del retiro por edad en el incremento de la demanda de capital humano, situación que se deberá gestionar con anticipación.
7. Abordar el tema de la incorporación de nuevas tecnologías, desde la perspectiva de la industria 4.0 (tecnologías de punta, como inteligencia artificial, Internet de las cosas, entre otros), y en lo posible, definir las competencias requeridas para trabajar con esas tecnologías de vanguardia, en la medida que sean pertinentes para la industria minera.
8. Definir una estrategia coordinada entre las empresas del sector para la incorporación y permanencia de la mujer en la industria, considerando la amplia demanda de capital humano que se proyecta en el futuro.
9. Comenzar un trabajo de vinculación entre los estándares laborales y formativos, y las estadísticas que se analizan, de manera de establecer con certeza fenómenos como la obsolescencia, la incorporación de tecnología, la demanda de fuerza de trabajo sobre los estándares (expresados como brechas) y el alineamiento de la oferta formativa a las señales que entrega el mercado.
10. Establecer alianzas con otras iniciativas homólogas en distritos mineros, como Australia, Canadá y Chile, con el fin de hacer análisis comparativos y diseñar acciones conjuntas. Estas alianzas pueden realizarse también con consejos de otros sectores productivos.

Executive Summary

This report is an initiative of the National Society of Mining, Petroleum and Energy (SNMPE), the National Council for Competitiveness and Formalization and the Inter-American Development Bank (IDB), with the expert advice of Fundación Chile. Its main purposes are to characterize the current mining workforce in Peru and estimate the workers demand for the coming years, providing key information for the development of initiatives aimed at planning, training, attraction and retention of the workers of the industry.

The results presented in this document were made with information provided by 10 of the highest production companies of Peru's formal mining: Antamina, AngloAmerican, Barrick, Buenaventura, Chinalco, El Brocal, Hochschild Mining, Nexa, Southern Copper and Yanacocha.

The workers demand estimated for the next decade was made by analyzing a portfolio of 21 high-feasibility mining projects, which will produce mainly copper, all with estimated investments that exceed US\$ 500 million and should be put into operation before the year 2027. These initiatives will impact on the requirements of companies, both in terms of human capital and productive performance standards.

The information collected confirms that in the next years there will be an important demand for qualified human capital: only by project portfolio, Peruvian mining will require

29,425 new workers, which represents a 17% increase over the current workforce.

On the distribution of this demand, if the current outsourcing trend continues, mining companies will have to employ 11,181 of these workers and contractors will employ the remaining 18,000.

The average recruitment will be 2,942 new workers per year. However, between 2022 and 2023, more than 8,000 workers will have to be hired by mining companies to achieve their production goals. The peak will be between 2025 and 2026, when a large part of the projects considered in this study will begin their operations, which will involve the hiring of more than 14,000 workers.

Finally, in addition to quantifying the human capital requirements, the study allows to establish a series of challenges and recommendations, both from the characterization of the current workforce and from the analysis of future demand. Among them can be mentioned:

1. Structure a permanent strategy, of a sectoral nature, by all mining companies, incorporating a roadmap based on the results and conclusions that emerge from this study and other initiatives.
2. Incorporate the elaboration of this study as a regular and periodic practice, to have series of data that make it possible

to identify trends and not only isolated situations.

3. Expand the participation of mining companies and add relevant contractors and other related companies into the report, to improve the validity and the representativeness of the results, whereas these companies constitute approximately two thirds of the sector.
4. Establish links and agreements that allow access to national statistics on topics like, for example, sector rotation, as well as other references that are defined as relevant. This not only adds value to the study, but also makes it a contribution for public policy, as long as pilots or surveys with companies can be complemented.
5. Define a work plan to investigate the impact of legislation on issues of human capital and mining productivity, for example, the mandatory safety training or other variables such as reconciliation of family and work life or workforce's retirement.
6. Consider workers age and seniority as a relevant issue, given the impact of retirement on the increase in demand for human capital, situation that must be managed in advance.
7. Confront the incorporation of new technologies, from the perspective of industry 4.0 (cutting-edge technologies, as artificial intelligence and internet of things), and as much as possible, identify the skills required to work with those technologies, insofar as they are relevant to the mining industry.
8. Specify a coordinated strategy between companies in the industry for the incorporation and permanence of women in mining, considering the broad demand for workers that is projected in the next decade.
9. Start a linking process between work and training standards and the statistics that are analyzed in this study, in order to establish with certainty phenomena such as obsolescence, incorporation of technology, labor force demand over standards (expressed as gaps) and the alignment of the formative supply to the signals that the market delivers.
10. Establish alliances with other similar initiatives in mining districts, such as Australia, Canada and Chile, in order to make comparative analyzes and design joint actions. These alliances can be made with other productive sectors councils.

Metodología del Estudio

El objetivo principal planteado para este estudio, fue estimar la demanda de capital humano de la minería en el Perú para los siguientes años, en múltiples dimensiones.

Para ello, se convocó a empresas mineras del Perú, desde la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), y se les solicitó responder un cuestionario semiestructurado, diseñado específicamente para estos efectos. Se trata de un análisis inicial, de carácter exploratorio, en el que se utilizaron hipótesis de trabajo dadas por los antecedentes en los que se basó el proyecto, así como por investigaciones similares realizadas en otros países.

Los desafíos que enfrenta la industria minera peruana, considerando el positivo desarrollo de la última década y las expectativas de mayor crecimiento, así como temas no resueltos del mercado laboral y su vinculación al sistema formativo, constituyen un foco de atención de este estudio, para facilitar el desarrollo de este escenario optimista.

Bajo esta perspectiva, se buscó definir en primera instancia un estado actual de la industria en métricas relevantes del capital humano, identificar posibilidades de crecimiento y desarrollar una estrategia priorizada para abordar acciones conjuntas que busquen mejorar dichos indicadores.

Así, el planteamiento de los **objetivos específicos** que guiaron el presente estudio fueron:

- Indagar la dinámica del mercado del trabajo en el sector, segmentando sus resultados según focos de interés definidos.
- Entregar información útil para la toma de decisiones respecto de los requerimientos del capital humano en relación a la formación, problemáticas sectoriales del mercado laboral y los desafíos que plantea el crecimiento de la industria.

■ Participación de las empresas

La presente investigación se realizó con el reporte de 10 empresas, las que, por medio de un cuestionario, entregaron la información correspondiente a 17 unidades mineras, incluyendo datos del personal propio e información global sobre el personal contratista.

Empresa	Unidad Minera (labor)
Anglo American	Proyecto Minero Quellaveco
Antamina	Complejo Minero Antamina
Barrick	Lagunas Norte Pierina
Buenaventura*	
Chinalco	Toromocho
El Brocal	Colquijirca
Hochschild Mining	Arcata Inmaculada Selene y Pallancata
Nexa Resources	Atacocha Cerro Lindo Milpo
Southern Copper	Cuajone Ilo Toquepala
Yanacocha	Mina Yanacocha

* Esta empresa reportó información agregada de 5 de sus labores: Orcopampa, Julcani y Uchucchacua, entre otras.

■ Estrategia de levantamiento de Información

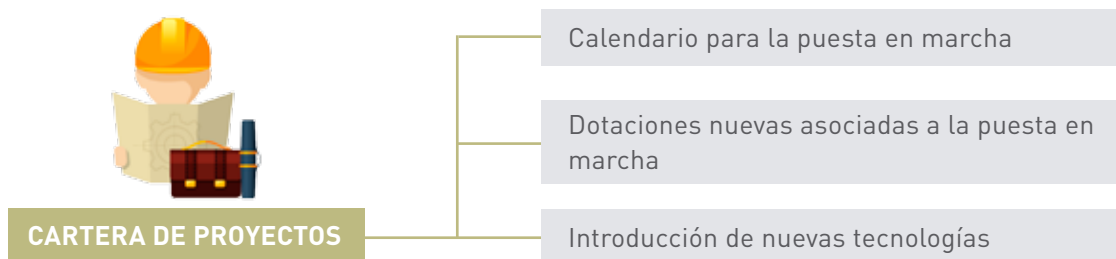
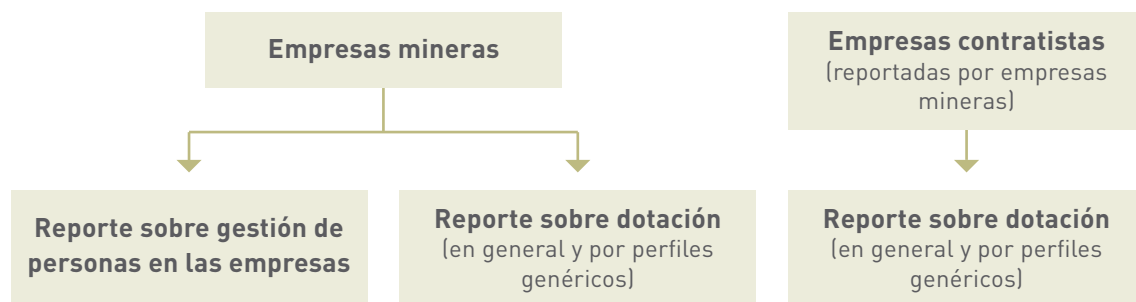
Para el levantamiento de la información se utilizó un instrumento auto-aplicado de reporte por parte de las empresas (cuestionario), actividad en la que SNMPE jugó un rol preponderante para convocar y asegurar su participación.

Una persona respondió a nombre de cada organización y cada formulario correspondió a una respuesta que representa una operación minera.

Se solicitó que el cuestionario fuera respondido

por una persona del área de recursos humanos, que tuviera información sobre la gestión de personas (reclutamiento, selección, capacitación, desempeño) y que pudiera emitir opinión sobre el capital humano, formación y otros aspectos de los trabajadores con los que cuenta la empresa.

Por otra parte, para la elaboración de la cartera de proyectos mineros, se trabajó con información pública. Con dicha cartera se buscó dimensionar los requerimientos de capital humano del sector para los próximos años.



Con la información dotacional de las empresas, se realizó la caracterización de la fuerza laboral actual y se estimó lo que se espera para los proyectos que se implementarán en el futuro.

La cartera de proyectos mineros sirve para proyectar y caracterizar la demanda por crecimiento.

■ Universo y muestra

Según el Boletín Estadístico Minero del Ministerio de Energía y Minas del Perú (28 de febrero 2018), la industria minera del Perú cuenta con 61.977 trabajadores desempeñándose directamente en empresas del rubro, y 131.327 trabajadores que lo hacen prestando servicios a las empresas contratistas. Se entiende que en esta cifra se consideran trabajadores de diversos tipos y empresas mineras de distintos tamaños.

La cobertura de la muestra del estudio asciende a 19.146 trabajadores propios y 31.358 contratistas. Esta última cifra, se obtuvo en forma indirecta con la información global reportada por las empresas mineras a las que prestan servicios.

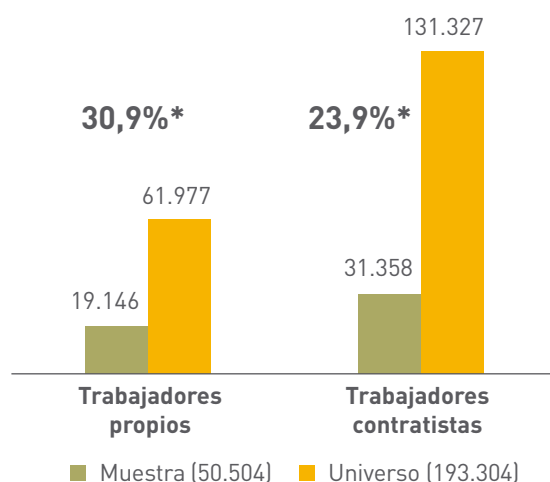
Se calcula que la representatividad de la muestra es de 30,9% en el caso de los trabajadores de las empresas mineras; y de 23,9% en el ámbito de los contratistas. No obstante, la metodología utilizada en este estudio no pretende tener representatividad absoluta sobre el sector.

El modelo que se utilizó en este estudio, consistió en obtener 17 repuestas por parte de las empresas que entregaron información

Teniendo la demanda por crecimiento de la industria, asociada al análisis de las variables que caracterizan cada uno de los perfiles, se establecieron los principales desafíos de capital humano en los diferentes perfiles o grupos objetivos del sector para el periodo definido.

sobre 19.146 trabajadores de unidades mineras, pues la unidad de análisis (la definición del caso) es la labor minera reportada, desde la cual se desprende información en diferentes dimensiones y variables.

Es por esta razón, que toda la información que se reporta sobre caracterización de la fuerza laboral, solo tiene representatividad en los trabajadores y en la proyección de demanda por perfiles de las empresas mineras.



*Representatividad estimada de la muestra sobre el total de la industria.

Alcance

El alcance que tiene este estudio se desprende de la participación de las empresas que reportaron información, así como de la cartera de proyectos que se analizó en la demanda, poniendo como horizonte los próximos 10 años.

En consecuencia, se abarcaron distintas regiones del país, así como diferentes metodologías extractivas (tajo abierto, socavón) y de procesamiento (hidrometalurgia, concentración, fundición), en diversos minerales (principalmente cobre, oro y plata).

A pesar de que el estudio contempló toda la dotación de las empresas mineras, se buscó poner foco en el segmento “cadena de valor”, que comprende la operación extractiva, el procesamiento de minerales (hasta el producto comercializable) y las áreas de mantenimiento que apoyan esta operación.

Todos los gráficos y análisis reportados en este informe tienen representatividad exclusivamente sobre la muestra de empresas participantes del estudio.

Indicadores de caracterización de fuerza laboral

La caracterización de la dotación actual permite conocer la situación del capital humano de la industria. Para ello se utilizó una serie de indicadores que pueden entregar información relevante a los usuarios.

Empresas	Unidades mineras	Productos	Localización	Procesos	Tipo de extracción
Tipo de procesamiento	Perfil ocupacional	Sexo (género)	Nivel educacional	Edad	Antigüedad en la empresa

Principales variables en las que se entregó información de caracterización de la industria y las dotaciones.

El poblamiento de las variables (cantidad de respuestas disponibles por cada una de ellas) se puede revisar en el Anexo N°1.

Para el procesamiento de los datos y entrega de la información, se realizaron:

- Análisis descriptivos.
- Descripciones independientes para diferentes grupos de interés (territorial, por tipo de mineral, procesos, etc.).
- Índices de relación entre áreas, relación entre perfiles, distribución por edad, cargo o sexo, retiro efectivo, costos de capacitación y rotación de trabajadores, entre otros.

Con todo lo anterior, el estudio se enfocó en detectar brechas de capital humano en diferentes dimensiones:

- Formación de los trabajadores.
- Desafíos tecnológicos de la industria.
- Crecimiento por expansión de la industria, vinculado al modelamiento de la cartera de proyectos.

■ Perfiles genéricos

En relación a los perfiles y cargos, se buscó abarcar a todos quienes estuvieran dentro del alcance de las áreas “core”, es decir, desde la alta gerencia hasta operadores y mantenedores. Así, se definieron cinco grandes perfiles que, a su vez, representan grupos de cargos, puestos o funciones.

Perfil	Definición
Ejecutivos	Se desempeñan en las funciones de administración y management de la empresa u operación minera. Por ejemplo, cargos de gerente, superintendente, subgerente, directores.
Profesionales	Se desempeñan en las funciones técnicas de los procesos en la empresa u operación minera. Por ejemplo, geólogos, ingenieros, especialistas.
Supervisores	Se desempeñan en la gestión de equipos de trabajadores, normalmente en terreno. Por ejemplo, los cargos de supervisor, jefe de turno, jefe de área, jefe de cuadrilla, etc.
Operadores	Se desempeñan en tareas de extracción o procesamiento mediante la utilización directa de equipos mina o planta (por ejemplo, operadores de camión, operador de perforadora, operadores de bombas, operador de área húmeda, operador de chancado, etc.)
Mantenedores	Se desempeñan en tareas de reparación o mantenimiento de los equipos de mina o planta (se incluyen los mantenedores mecánicos, eléctricos y electrónicos de diferentes subespecialidades y áreas de desempeño).



Caracterización de la Fuerza Laboral

de la Minería del Perú

La información de las características productivas, organizacionales y de capital humano reportada por las empresas participantes en este estudio, supone importantes desafíos para el sector en aspectos de coordinación, elaboración de políticas y capacidad de producir y mejorar la información disponible para la toma de decisiones.

Este estudio busca precisamente contribuir a estos desafíos, generando información que aún

no está disponible sobre las empresas y los trabajadores del sector.

En este capítulo se presentan los resultados de manera descriptiva y agregada, transformándose en la primera capa de análisis para, entre otros objetivos, proyectar la demanda de trabajadores en la próxima década y generar análisis específicos del capital humano de la minería.

■ Caracterización del sector económico

De acuerdo al boletín del Ministerio de Energía y Minas¹ y los datos de la Declaración Estadística Mensual (ESTAMIN) que proporcionan las empresas del rubro, el subsector minero ha tenido y seguirá teniendo un rol significativo en el crecimiento económico del país. En 2017 el sector representó el 9,9% del Producto Interno Bruto Nacional, el 8,6% de los ingresos recaudados por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) y el 61,8% del valor total de las exportaciones del Perú.

Tras tres años de caídas en las inversiones mineras en el país, el comienzo de la puesta en marcha de grandes proyectos, como Las Bambas y las ampliaciones de Cerro Verde, Toromocho y Constancia, muestra el resurgimiento de una tendencia expansiva que, sin lugar a dudas, reflejará variaciones positivas en los próximos años. En este sentido, y considerando la mejora de los precios de los metales y el creciente dinamismo en la inversión y la exploración, la industria minera del Perú se prepara para un

escenario de optimismo y nuevos desafíos.

Las empresas que colaboran en este estudio participan en la producción de los principales minerales que componen el mercado de metales del Perú (el 60% de ellas produce cobre y al menos la mitad, plata y oro) y superan el 50% de la producción nacional² de minerales. Como ejemplo, las mineras de la muestra representan el 57,2% de la producción nacional de plata y el 50,1% del molibdeno, el 48 % del zinc y un 43% del plomo. Si bien el alcance en la producción de cobre y oro es de 42% y 31% respectivamente, son porcentajes que se consideran representativos para la elaboración de este informe.

En relación con los productos finales, el 65% de las empresas participantes produce y vende mineral concentrado, aunque algunas de ellas (6%) elaboran cátodos con mineral de mayor pureza. Respecto de la producción de oro, todas lo comercializan en formato de metal doré.

1 Boletín Estadístico Minero, edición del 30 de agosto 2018, *Evolución de la inversión en el sector minero*, Ministerio de Energía y Minas, Perú.

2 Fuente: Boletín Estadístico Minero del Ministerio de Minas y Energía del Perú, reporte de las empresas para este estudio y el reporte de producción 2017 de Hochschild Mining, revisado en: http://www.hochschildmining.com/es/nuestras-operaciones/operaciones_actuales.

Minería del Perú

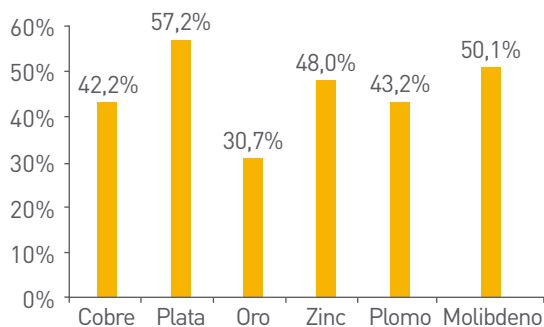
Empresas participantes

- ▶ Antamina
- ▶ AngloAmerican
- ▶ Barrick
- ▶ Buenaventura
- ▶ Chinalco
- ▶ El Brocal
- ▶ Hochschild
- ▶ Nexa
- ▶ Southern Copper
- ▶ Yanacocha

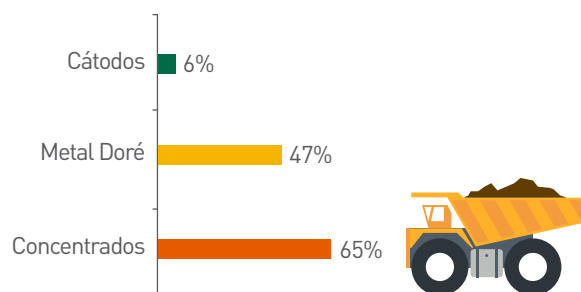
Producción

Tipo de mineral	Producción empresas participantes del estudio	Producción Total Nacional	Unidad de medida
Cobre	1.030.914	2.445.585	Toneladas
Plata	2.459.976	4.303.541	Kilos
Oro	46.457.620	151.103.938	Gramos
Zinc	707.421	1.473.037	Toneladas
Plomo	132.458	306.794	Toneladas
Molibdeno	14.089	28.141	Toneladas

Participación de las empresas en la producción nacional



Productos finales de las empresas participantes del estudio



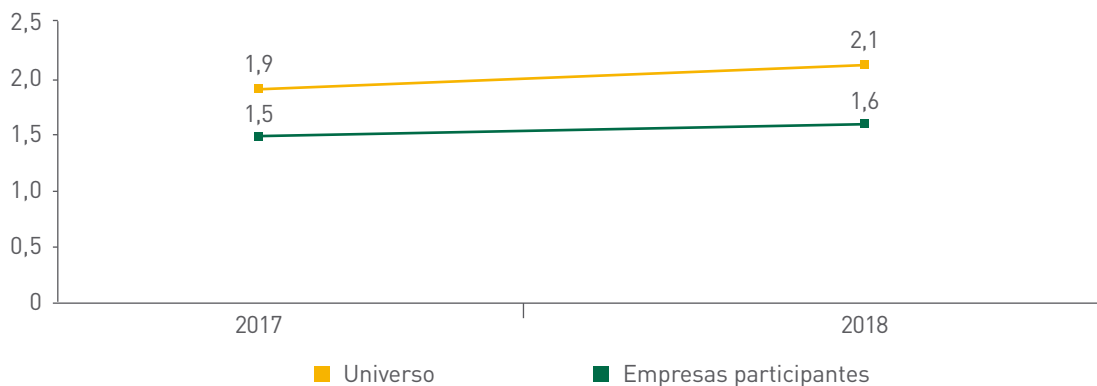
■ Caracterización de la fuerza laboral

1. Relación de trabajadores propios y contratistas

La relación de trabajadores propios y contratistas evidencia leves diferencias entre el universo y la muestra del estudio. De acuerdo a los datos del Ministerio de Energía y Minas, en enero de 2018 la relación en la industria era de 2,1 contratistas por cada trabajador propio de empresa minera, valor dos décimas mayor que el reportado para este mismo universo en enero de 2017.

En las empresas participantes en el estudio, esta relación es levemente inferior, con 1,6 contratistas por cada trabajador propio en 2018, pero siguiendo la misma tendencia del mercado, esta es superior a la registrada el año anterior.

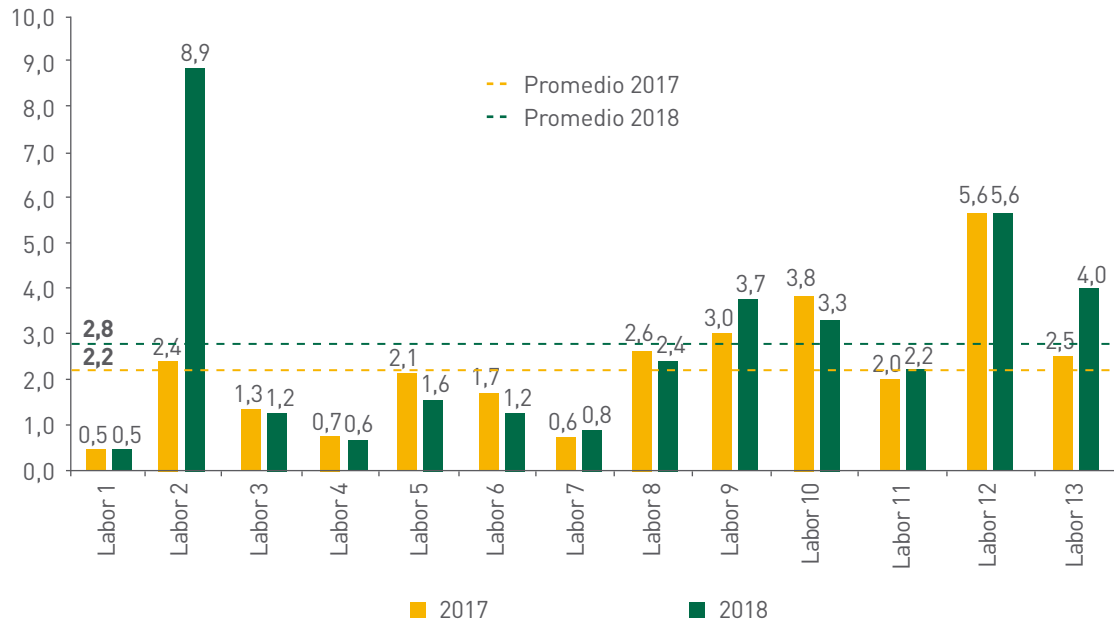
Relación trabajadores propios y contratistas 2017 - 2018



Considerando solo a las unidades mineras que reportaron la cantidad total de trabajadores propios y contratistas para ambos años, esta relación sube a 2,8 contratistas por cada trabajador propio para el año 2018. Además, mientras en casi la mitad de las empresas esta cifra aumentó, en la otra mitad disminuyó, lo que refleja que no existe un modelo común

de tercerización de funciones entre las empresas, ni tampoco una tendencia clara de los movimientos de la industria. Esto puede deberse a muchas razones, como que haya unidades mineras poniendo en marcha sus operaciones y otras preparando sus planes de cierre, pero ciertamente retrata la heterogeneidad de la industria.

Relación trabajadores propios y contratistas 2017 – 2018 (por labor)

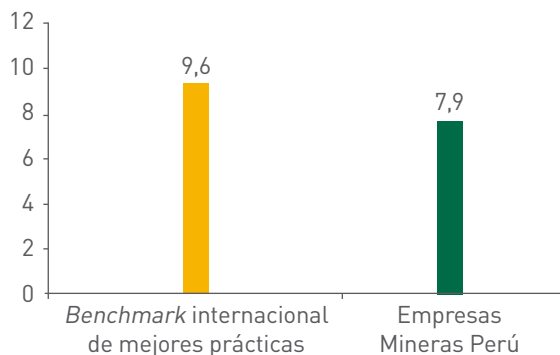


2. Supervisados por supervisor

El siguiente indicador es elaborado con la suma de operadores y mantenedores, y su relación con los trabajadores que se desempeñan en cargos de supervisión, de acuerdo a los datos reportados por las empresas participantes del estudio. El análisis arroja que por cada supervisor hay 7,9 trabajadores bajo su

supervisión directa, dato que se compara con un *benchmark* de empresas mineras con las mejores prácticas de países como Canadá, Australia, Suecia y México³.

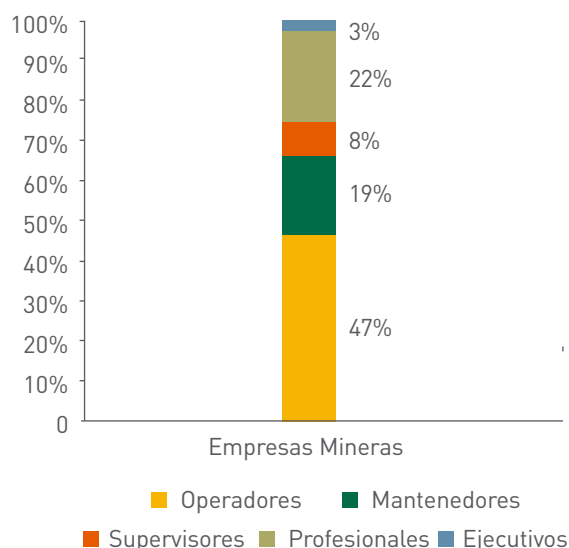
La relación de 9,6 supervisados por supervisor del *benchmark* internacional permite suponer que a mejor y mayor nivel formativo de los trabajadores, en las empresas se requiere menos control de las tareas y, por tanto, los trabajadores necesitan menos supervisión. De ser así, este indicador debería ir en aumento en una industria preocupada por su productividad y sustentabilidad. Sin embargo, la presencia de más supervisores en la industria local también puede deberse a su propia experiencia, conocimiento, habilidades comunicacionales y de liderazgo, entre otras posibles razones.



3 Fuente: *Productividad en la Gran Minería del Cobre*, Comisión Nacional de Productividad, Chile, 2017.

3. Distribución de personas por tipo de cargo

El rol de los trabajadores en las empresas participantes del estudio está fuertemente predominado por cargos de perfil más “técnico”. La mayor parte de los puestos de trabajo está ocupado por operadores (47%). Sin embargo, algunas particularidades que se observan en el siguiente gráfico son la considerable participación de profesionales (22%) y la baja cantidad de trabajadores de mantenimiento. Esto podría deberse a que la distribución de cargos responde exclusivamente a la dotación de las empresas mineras que participaron en el estudio. Pese a que estas reportaron también la cantidad de trabajadores contratistas que trabajan en sus operaciones, no fue posible detallar los roles u ocupaciones, por lo que no fueron incluidos en el análisis.



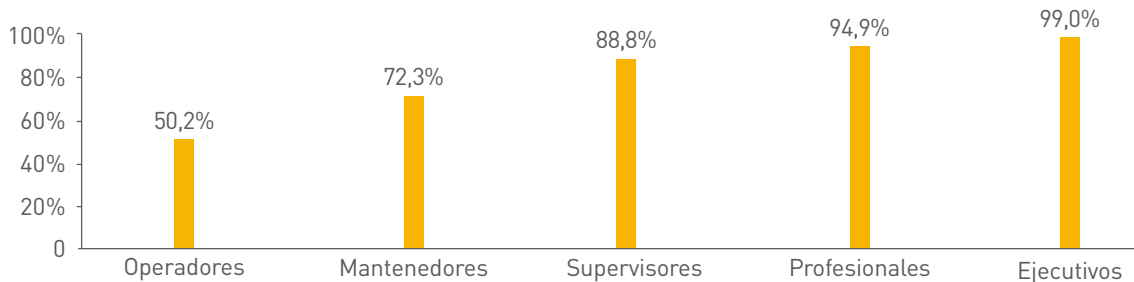
4. Educación superior

El presente análisis considera a los trabajadores con nivel educacional post secundario, ya sea técnico o universitario. Mientras en el estamento de ejecutivos prácticamente todos cuentan con educación superior, en los cargos profesionales se identifica una leve brecha de un 5,1% entre los posibles requisitos del cargo y el nivel formativo declarado. Un dato relevante es que casi el 90% de los supervisores tiene estudios post secundarios, ya sea por formación o posterior especialización en el cargo. Esto evidencia que para los niveles de supervisión y planificación la industria prioriza la formación

post secundaria.

Los datos indican que el 72,3% de los mantenedores y el 50,2% de los operadores tienen formación post secundaria. En ambos casos llama la atención que más de la mitad de los trabajadores en ocupaciones más ligadas a oficios cuenten con formación especializada que, al menos en el papel, excede los requisitos del cargo. Podría ser un indicador de subempleo, como sucede en otros países en industrias que suelen tener indicadores de renta por sobre el promedio nacional.

Personas con educación post secundaria por tipo de cargo



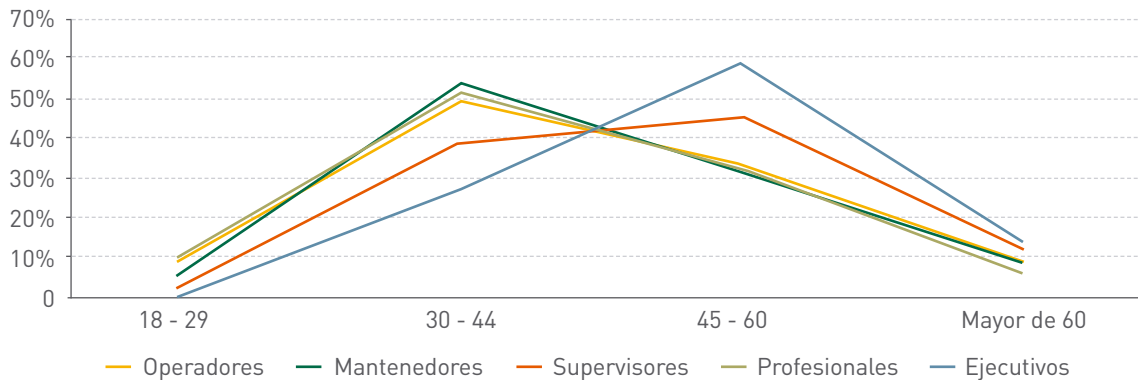
5. Edad de los trabajadores y potencial de retiro

Al analizar la distribución por edad de la muestra, por tipo cargo, se observa que ejecutivos y supervisores se concentran en el segmento etario entre 45 y 60 años, mientras operadores, mantenedores y profesionales se agrupan principalmente en el tramo de los 30 y 44 años.

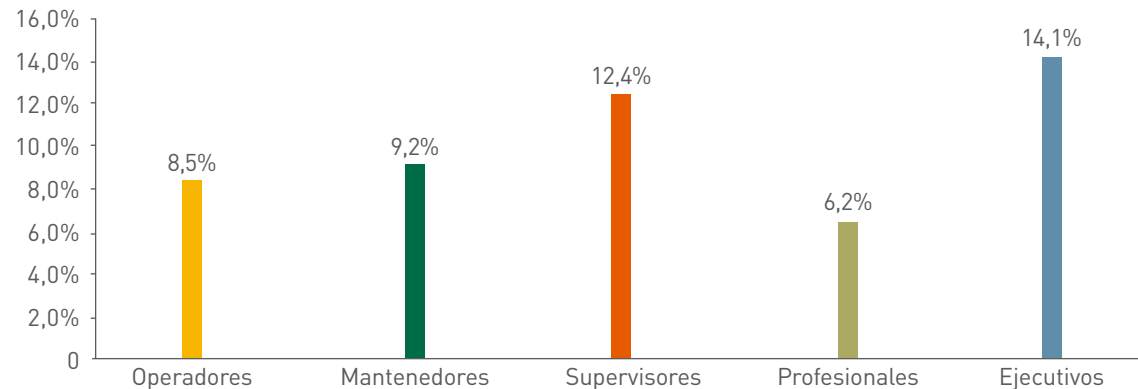
En los extremos, sólo el 8% de los trabajadores de las empresas mineras son jóvenes (18-29 años), lo que puede reflejar la falta de incentivos en el sector por integrar a este grupo o la existencia de requisitos muy altos en

términos formativos. Por otra parte, un 9% de los trabajadores está en el segmento de más de 60 años. Esto implica que pueden retirarse en el corto plazo, algo que debe ser considerado con anticipación, ya que por lo general se trata de personas con un alto conocimiento y experiencia en sus labores, por lo que su reemplazo tiene mayores costos asociados. Además, es importante considerar que el 30% de la dotación está en el tramo siguiente (45-60 años), lo que permite inferir que el porcentaje de retiro continuará creciendo en los próximos años.

Distribución de los trabajadores por tramo etario



Porcentaje de los trabajadores con más de 60 años, según tipo de cargo



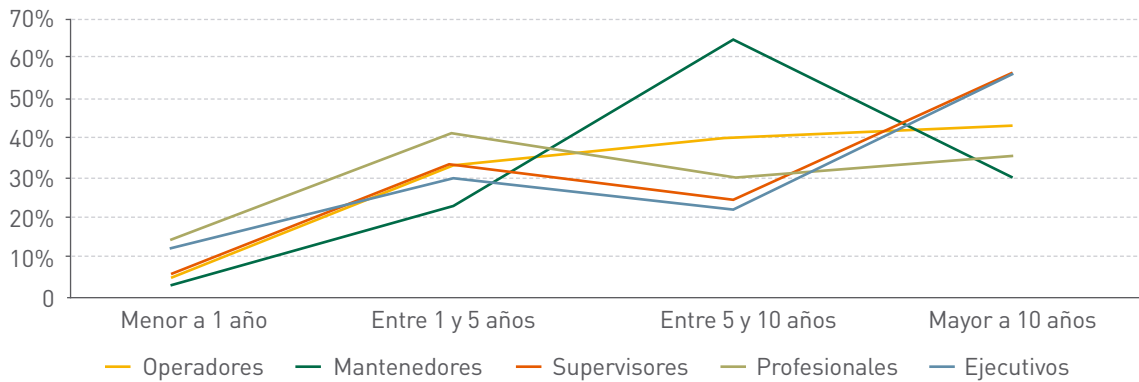
6. Antigüedad en la empresa

El análisis de antigüedad muestra correlación con la distribución etaria. Por ejemplo, el 47% de los ejecutivos y supervisores tienen más de 10 años en sus respectivas empresas. En los operadores se observa que la mayor parte se distribuye en los tramos de 5 a 10 años y en el siguiente (más de 10 años). En el caso de los mantenedores, el 53,1% se concentra en el tramo de 5 a 10 años de antigüedad, mientras que los profesionales son el único grupo que presenta la mayor cantidad de

personas en el tramo entre 1 a 5 años.

El gráfico además muestra dos elementos reveladores: el porcentaje de personas con menos de un año de antigüedad es el más bajo en todos los perfiles y hay un gran volumen de trabajadores con más de 10 años en la empresa. Esto refleja bajos niveles de rotación en la industria y altas tasas de retención de sus trabajadores en el tiempo.

Antigüedad en la empresa, según tipo de cargo



7. Participación femenina

Del total de la dotación que compone la muestra, sólo el 6,3% son mujeres, una realidad compartida en América Latina, donde la industria minera se caracteriza por tener una muy baja participación femenina. En Chile, según datos del Consejo Minero, la participación de mujeres en la minería era cercana al 6% el año 2009, la que luego de diversos factores, como esfuerzos a nivel de políticas públicas y de las propias empresas mineras subió al 8,4% en el año 2017⁴ (si se incluye a los trabajadores

de las empresas contratistas, el porcentaje baja a 7,9% para el mismo año).

Al comparar estas tasas con otros países, donde la minería tiene una alta relevancia, queda en evidencia la importancia de hacer un esfuerzo para mejorar la participación de las mujeres en la industria. Es el caso de Canadá y Australia, donde la participación femenina llega 19,6%⁵ y 13,2%⁶ respectivamente.

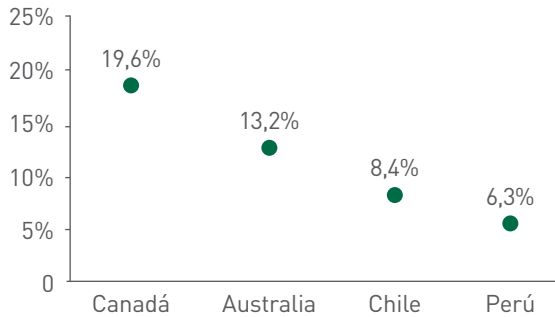
4 Fuente: Participación de las mujeres en la industria, *Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2017 – 2026*, Consejo de Competencias Mineras, Chile, 2017.

5 Fuente: Statistics Canada, Table 282-0008 11, Labour Force survey estimates (LFS), by North American Industry Classification System (NAICS), sex and age group, annual (persons x 1000).

6 Fuente: Australian Bureau of Statistics, 6291.0.55.003 Labour Force, Australia, Detalide, Quarterly, Table 06. Employed person by Industry sub-division of main job (ANZSIC) and sex.

Presencia de mujeres en la minería

Comparación internacional

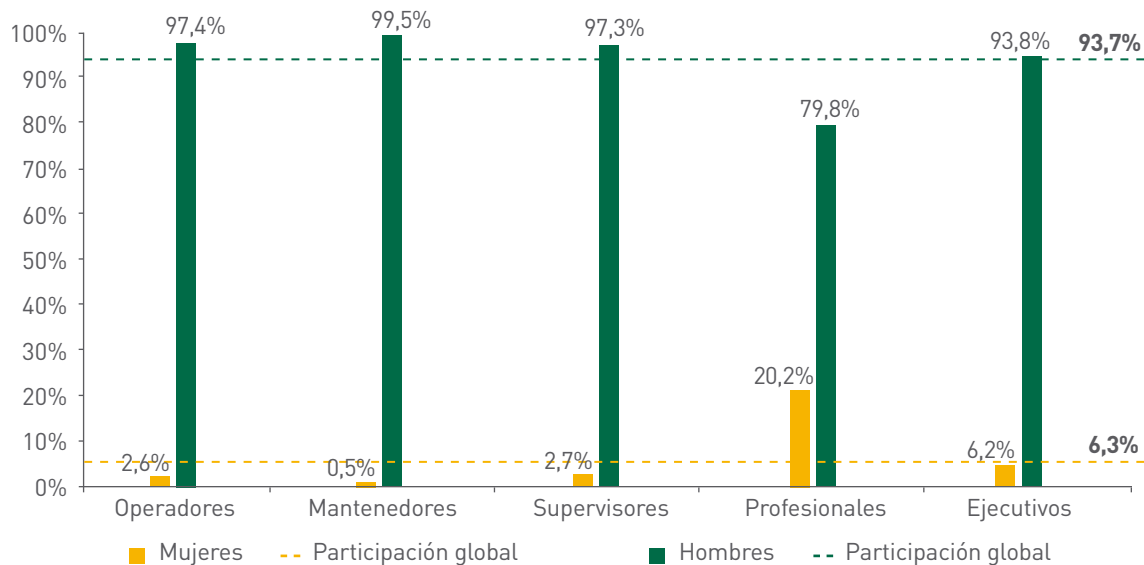


Al realizar un análisis detallado sobre la participación de las mujeres en cada uno de los perfiles de la industria, se puede identificar que el área más crítica es la de mantenedores, donde llega solo al 0,5%. Esto significa que de los más de 3.500 mantenedores reportados por las empresas mineras, no alcanzan a identificarse 20 mujeres en total, lo que sin lugar a dudas implica un desafío para el sector. Por contraparte, el nivel de participación femenina más relevante se encuentra en el



perfil de profesionales (20%), lo que se explica por condiciones laborales como trabajo en oficinas y con estructura horaria estandarizada, que entregan mayores posibilidades para la integración de mujeres.

Distribución por sexo y tipo de cargo

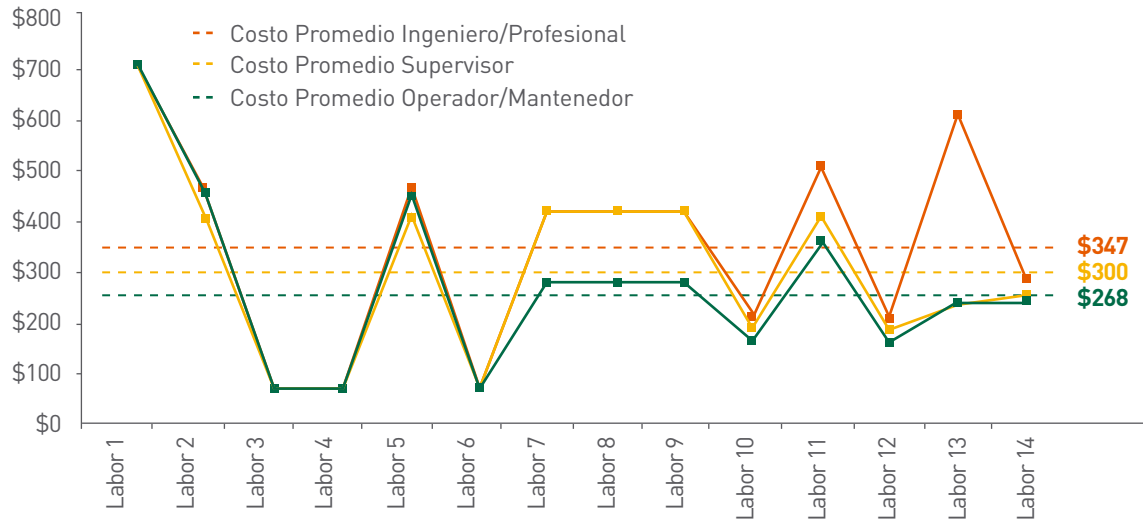


8. Costos de contratación

Si bien no se aprecian grandes diferencias en los costos de contratación promedio entre los distintos cargos que se consultan, si existe una varianza importante entre algunas labores del sector, llegando en algunos casos a una diferencia de 10 veces el costo de contratación

entre una y otra organización. Lo anterior nos remite a diversos análisis del estudio donde se manifiestan las oportunidades de mejorar procesos para las empresas en caso de actuar en conjunto.

Costos de contratación por labor, según tipo de cargo



- Costo de contratación Ingeniero/Profesional (US\$)
- Costo de contratación Supervisor (US\$)
- Costo de contratación Operador/Mantenedor (US\$)



9. Dificultad en la contratación

Para conocer la percepción de las empresas respecto a la dificultad en la contratación de los diferentes cargos, se consultó, con una escala de 1 a 5 (siendo 1 “muy fácil” y 5 “muy difícil”), la complejidad para reclutar y contratar a operadores, mantenedores, supervisores, profesionales y ejecutivos.

En resumen, la mayor dificultad de contratación se concentra en los ejecutivos. Los procesos de reclutamiento y contratación de mantenedores y operadores, por su parte, aparecen como los menos complejos de acuerdo a la percepción de las empresas.

	Muy fácil	Fácil	Intermedio	Difícil	Muy difícil
Operadores	47%	6%	18%	6%	24%
Mantenedores	29%	53%	0%	12%	6%
Supervisores	6%	18%	35%	35%	6%
Profesionales	12%	6%	47%	18%	18%
Ejecutivos	12%	18%	0%	29%	41%

10. Capacitación

Propósito prioritario de las capacitaciones

Utilizando una escala de 1 (mayor prioridad) a 5 (menor prioridad), se consultó a las empresas por los principales objetivos al momento de organizar y contratar capacitaciones para sus trabajadores. Se agregó un 6 a la escala, para cuando existiera una prioridad no identificada en el instrumento. Los resultados arrojaron que la mayor prioridad son el **cierre de brechas de capacidades para el cargo** y el **mejoramiento del desempeño laboral**. En contrapartida, la incorporación de nuevas tecnologías aparece como el tema menos relevante.

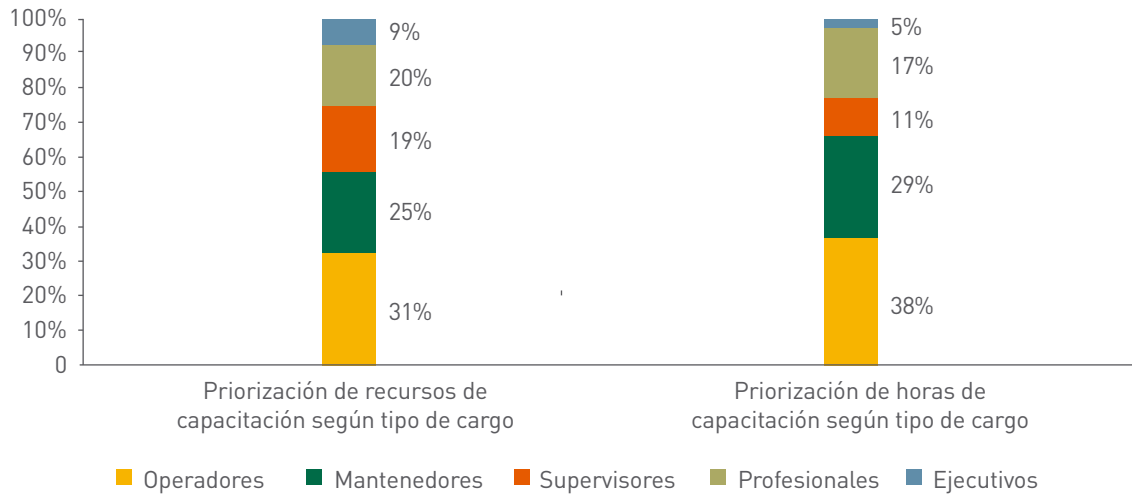
Entre los temas mencionados en forma espontánea, destacan el cumplimiento legal en aspectos de salud y cuidado del medioambiente, mejoramiento del desempeño y del estándar de trabajo seguro. También, aunque en menor medida, hay iniciativas para articular de mejor manera el mercado de mano de obra local y mejorar la empleabilidad de los trabajadores.

	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Cierre de brechas de capacidades para el cargo	47%	24%	12%	18%	0%
Incorporación de nuevas tecnologías	0%	8%	15%	23%	54%
Mejoramiento de desempeño laboral	41%	18%	41%	0%	0%
Programas de crecimiento en la línea de carrera	15%	15%	8%	31%	31%
Brindar habilidades básicas para desempeñar el trabajo	17%	8%	8%	33%	33%

Capacitación en empresas mineras (Resultado 2017)



Priorización de recursos y horas de capacitación según tipo de cargo



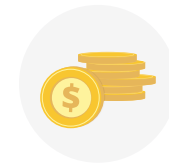
Distribución del presupuesto de capacitación (por sexo)



Habilitación técnica y de seguridad de un trabajador



Tiempo (horas)
32



Costo unitario
USD 150

Limitaciones para la ejecución de las capacitaciones

De acuerdo a la percepción de las empresas participantes en el estudio, la principal limitación para la ejecución de las capacitaciones es el **presupuesto de la empresa**, seguido por la **oferta de organismos de capacitación**.

Además, el 60% de las capacitaciones corresponden a cursos obligatorios, lo que significa que finalmente un 2,4% de la jornada laboral se ocupa en capacitaciones obligadas por ley.



Demanda de Capital Humano

Para la Minería del Perú

■ Demanda de capital humano para la minería del Perú

Uno de los principales desafíos de esta investigación es estimar el capital humano que requerirá la minería en los siguientes años. Para hacer este tipo de estimaciones, se pueden utilizar diversas metodologías de cálculo, entre las que se encuentran:

- Consulta a paneles de expertos sobre los factores que impulsan e intervienen en el crecimiento (o decrecimiento) de un sector, para plantear escenarios generales, dadas ciertas condiciones explícitas del mercado.
- Establecimiento de escenarios econométricos basados en variables aceptadas y expectativas.
- Consulta directa a las empresas respecto de sus proyecciones de expansión, considerándolas como fuentes de información y muestra representativa válida de lo que ocurre en un sector determinado.
- Construcción de un modelo ad-hoc para un sector y país determinado.

En el caso de este estudio, se presenta un modelo “ad-hoc” que ha sido utilizado en contextos similares, y que ha probado ser

un predictor confiable, considerando que la minería, al ser una industria de *commodities*, tiene parámetros bastante estandarizados.

El modelo se basa en la construcción de una cartera de proyectos representativa de las inversiones del sector para los años venideros.

Esto implica seleccionar un conjunto de proyectos mineros con probabilidades o intenciones ciertas de ejecución, someterlos a un posicionamiento calendario y analizar sus particularidades de inversión, producción y condiciones operativas. Luego, tomando como base los datos actuales de la industria minera, se proyectan los requerimientos de capital humano vinculados a dichos proyectos.

Para este segmento del estudio se utilizó como antecedente la información levantada en un instrumento aplicado a 17 operaciones mineras en el Perú, diseñado específicamente para ello. Además, se incorporaron como referencia la metodología usada para la serie de reportes de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena (del CCM) y los datos de *benchmark* internacional que entrega el estudio “Productividad en la Gran Minería del Cobre”, realizado por CNP¹.

¹ Comisión Nacional de Productividad, Chile, 2017.

■ Análisis de la cartera de proyectos

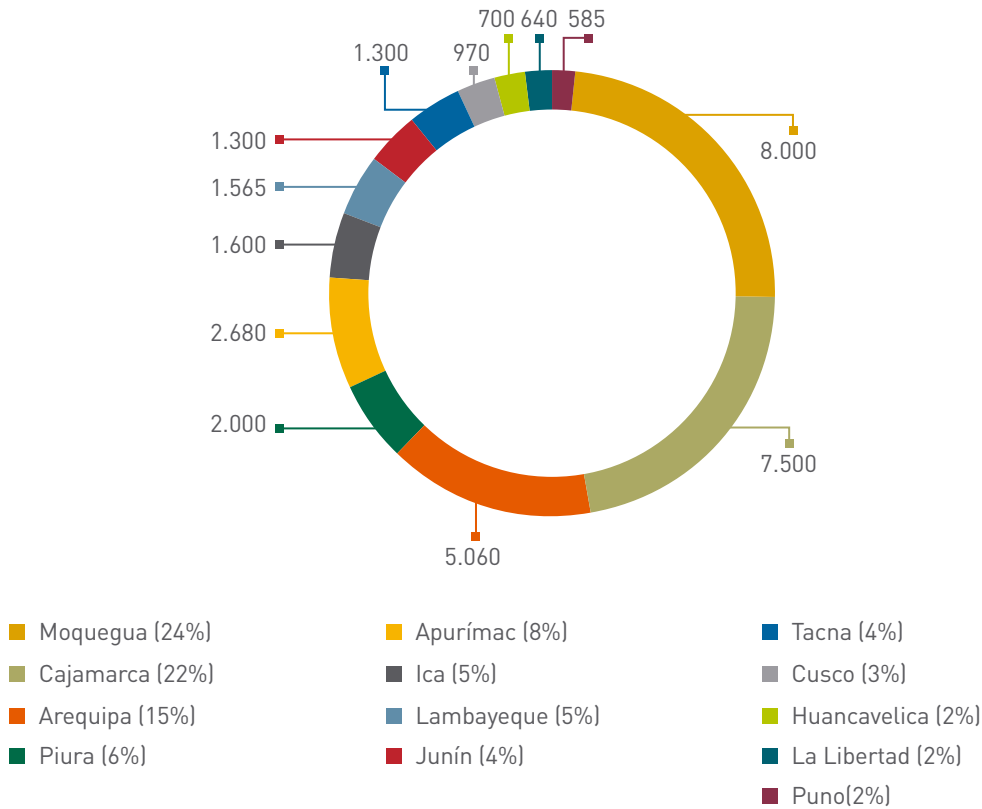
Con el objetivo de entender las principales tendencias del sector minero en el Perú, se construyó una cartera de proyectos mineros, cuya fecha estimada de puesta en marcha es la siguiente década móvil. La información fue obtenida de fuentes públicas, para lo que se revisó en detalle documentos que describen los tipos de proyectos, su naturaleza, aspectos técnicos específicos, y gran parte de los datos fueron validados además con la información publicada en los sitios corporativos de las propias empresas.

Hecha la revisión, en total se consideraron 21 proyectos, todos con inversiones estimadas que superan los US\$500 millones y que debieran entrar en operación antes del 2027.

Algunos aspectos que se observan en primera instancia en la cartera son:

- Conforman un número muy relevante y optimista de iniciativas. Algunas de ellas, si bien cuentan con la decisión de inversión, se encuentran en etapas tempranas de desarrollo, lo que impide tener certeza respecto de las fechas de inicio y el monto de la inversión.
- De la cartera seleccionada, 11 proyectos son de expansión (52% *brownfield*) y 10 son nuevos (48% *greenfield*). Esto llama positivamente la atención, pues por una parte muestra una buena expectativa para las actuales operaciones, y por otra, la instalación de nuevas labores (*mine sites*) o empresas hablan de buenas condiciones de inversión, que desembocarán en sumar actores en el mercado laboral. Además, los datos muestran que la introducción de nuevas tecnologías a la industria se asocia mayormente a proyectos *greenfield*, pues se trata de un sector que invierte mucho en activos, considerando evaluaciones de retorno de mediano y largo plazo, vista la magnitud de los montos de inversión
- Si bien en la cartera se incluyen proyectos que consideran la producción de oro, plata, hierro, e incluso fosfatos, lo que prima hacia el final de la década es el diferencial productivo de cobre. En algunos casos, la producción de otros metales, como el oro o plata y molibdeno, viene asociada a la extracción de cobre. Debido a lo anterior, la proyección de demanda se realizó basada en las iniciativas de cobre.
- Cinco de las 21 iniciativas tienen como fecha de inicio el 2021 y otros seis proyectos el 2025, por lo que es necesario prestar atención a la demanda por trabajadores para la minería en dichos años.
- Por otra parte, aunque los proyectos se distribuyen geográficamente en distintas regiones del Perú, son tres las que concentran los mayores montos de inversión: Cajamarca, Moquegua y Arequipa.

Distribución de la inversión y participación regional de los proyectos mineros (en MMUS\$)*



Se consideraron 21 proyectos, todos con inversiones estimadas que superan los US\$500 millones y que debieran entrar en operación antes del 2027.

*En números se muestra la inversión en MMUS\$, y en porcentaje, cuánto representa la inversión de cada iniciativa sobre el total de la cartera analizada.



					Fecha estimada de puesta en marcha (Operación)											
					2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Empresa mandante		Nombre proyecto	Inversión (US\$MM)	Producción proyectada (Tons)												
Brownfield	Marcobre S.A.C	Marcona - Mina Justa (Cu)	1.600	100.000				●	—	—	—	—	—	—	●	
	Southern Copper Corporation	Tía María (Cu)	1.400	120.000				●	—	—	—	—	—	—	●	
	Jinzhaio Mining Perú S.A	Pampa de Pongo (Fe)	2.500	2.812.500				●	—	—	—	—	—	—	●	
	Southern Copper Corporation	Ampliación Cuajone (Cu)	500	*	■											
	Southern Copper Corporation	Toquepala Expansión (Cu)	1.300	147.00	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	
	Candente Resources Corp	Cañariaco (Cu)	1.565	127.000					●	—	—	—	—	—	●	
	Minera Barrick Misquichilca S.A	Lagunas Norte procesamiento material refractario (Au)	640	*						●	—	—	—	—	●	
	Minera Chinalco	Expansión Toromocho (Cu)	1.300	50.000						●	—	—	—	—	●	
	AQM Copper	Zafranal (Cu)	1.160	120.000		●	—	—	—	—	—	—	—	—	●	
	Río Blanco Copper S.A	Río Blanco (Cu)	1.400	193.180							●	—	—	—	●	
	Greenfield	Minera Río Tinto	La Granja (Cu)	2.500	100.000									●	—	●
SCM Minera Lumina Copper Chile		El Galeno (Cu)	2.500	200.000									●	—	●	
Nexa Resources (Milpo S.A)		Pukaqaqa (Cu)	700	*									●	—	●	
Angloamerican		Quellaveco (Cu)	5.300	300.000			●	—	—	—	—	—	—	—	●	
Fosfatos del Pacífico S.A		Proyecto Fosfatos del Pacífico (Fosfatos)	600	2.000.000					●	—	—	—	—	—	●	
Bear Creek Mining		Proyecto Corani (Cu)	585	340				●	—	—	—	—	—	—	●	
Panoro Minerals		Cotabambas (Cu)	1.380	60.000				●	—	—	—	—	—	—	●	
Southern Copper Corporation, Proinversión		Michiquillay (Cu)	2.500	300.000										●	—	●
Southern Copper Corporation		Los Chancas (Cu)	1.300	80.000										●	—	●
Compañía Minera Quechua S.A		Proyecto Quechua (Cu)	970	76.000										●	—	●
Minera Hampton		Los Calatos (Cu)	2.200	50.000										●	—	●

■ Sin información de puesta en marcha

* Sin información de la producción esperada

Modelo de proyección

Para establecer un modelo razonable de la demanda por capital humano que podrían generar estos proyectos, se tomó en cuenta la producción total esperada de la cartera y, como referencia, un grupo de empresas mineras que, en conjunto, alcanzan la misma producción.

Para el caso de los proyectos *greenfield*, se utilizó como referente técnico cuánto es la dotación total de personal de operaciones similares, mientras que en los proyectos de expansión o *brownfield*, se tomó como base solo la dotación de personal de la cadena de valor principal (extracción, procesamiento y mantenimiento), ya que se consideró que en

estos casos las áreas de apoyo no deberían tener cambios relevantes. Esto se sensibilizó por niveles de productividad, de acuerdo a la ley de mineral declarada para cada yacimiento, las condiciones tecnológicas descritas en los proyectos, así como por los antecedentes técnicos de las operaciones comparadas.

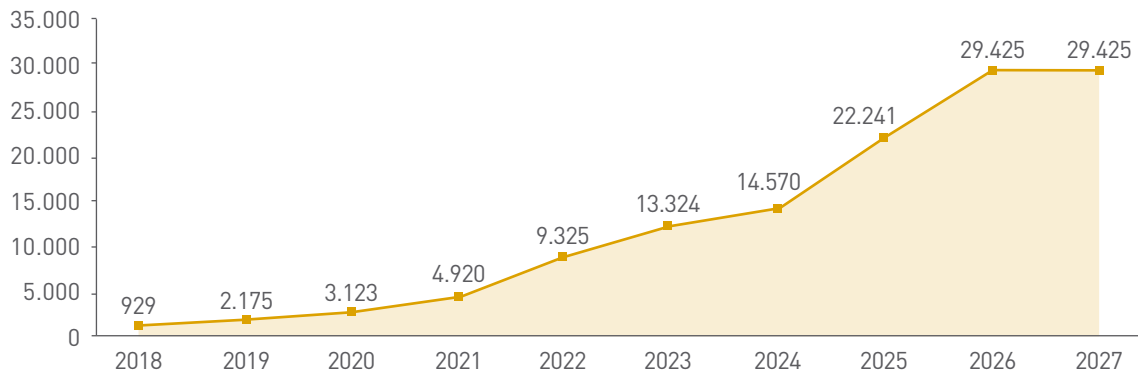
Considerando todos estos factores, se estableció un tamaño de dotación laboral para cuando el proyecto esté en plena producción y posteriormente se modeló un *ramp-up* dotacional de 6 meses previos, lo que quedó establecido dentro del calendario general de demanda.

Demanda proyectada para 10 años

Para construir el modelo se tomaron 15 (71%) de las 21 iniciativas incorporadas en la cartera de inversiones, que son aquellas que producen principalmente cobre, debido a que se tenía buena referencia que permitiera proyectar la demanda. En esta ocasión no se ha considerado la porción de trabajadores que deberán ser reemplazados debido a su retiro por edad.

Según este modelo, el análisis de la cartera de 15 proyectos arroja que la industria minera del Perú demandará 29.425 nuevos trabajadores en la próxima década, lo que equivale a una expansión de un 17% respecto de la fuerza laboral que actualmente trabaja en el sector.

Demanda agregada de trabajadores para operar proyectos mineros Perú (Cu)



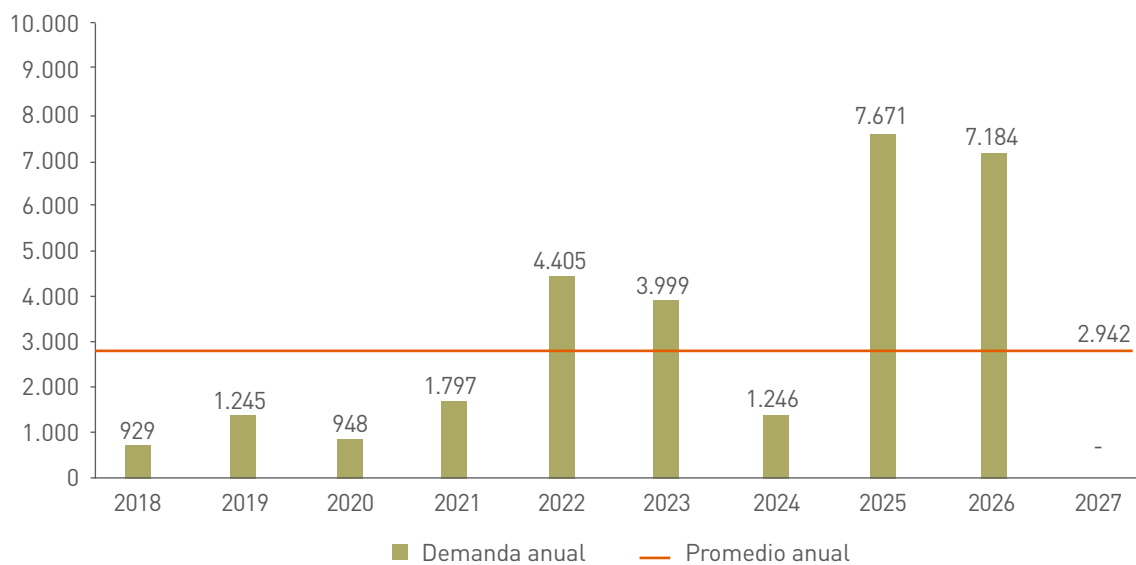
Se considera que este modelo de estimación es conservador en lo relativo al crecimiento, pues se elaboró basándose en operaciones mineras de productividad media. Asimismo, dentro de la información disponible en la cartera de proyectos, hay 6 iniciativas que no fueron incluidas en el análisis, debido a que se tenía poca referencia para hacer proyecciones, pero que de considerarse, incrementarían de manera importante las proyecciones del estudio. Por ejemplo, sólo uno de estos proyectos podría aumentar la demanda estimada en el modelo en más de 4 mil trabajadores.

Para comprender las dimensiones de la estimación de trabajadores requeridos para el 2027, es necesario considerar que la demanda

de cada año es independiente del anterior y del que sigue. Es decir, se considera que en cada año se contratan a todos los trabajadores que se requieren por fecha, por lo que el siguiente parte en cero, y sólo se debería abordar el esfuerzo del “diferencial de ese año” respecto del anterior.

Visto así, el gráfico siguiente muestra que el primer esfuerzo relevante de contratación se concentra en 2022 y 2023. El segundo *peak*, y más importante, se verifica hacia el final de la década, en 2025 y 2026, con una demanda total de 14.855 trabajadores en dos años. De todas formas, y solo como referencia, el promedio anual de contratación para la década es de 2.942 trabajadores nuevos.

Demanda anual de trabajadores para operar proyectos mineros Perú (Cu)

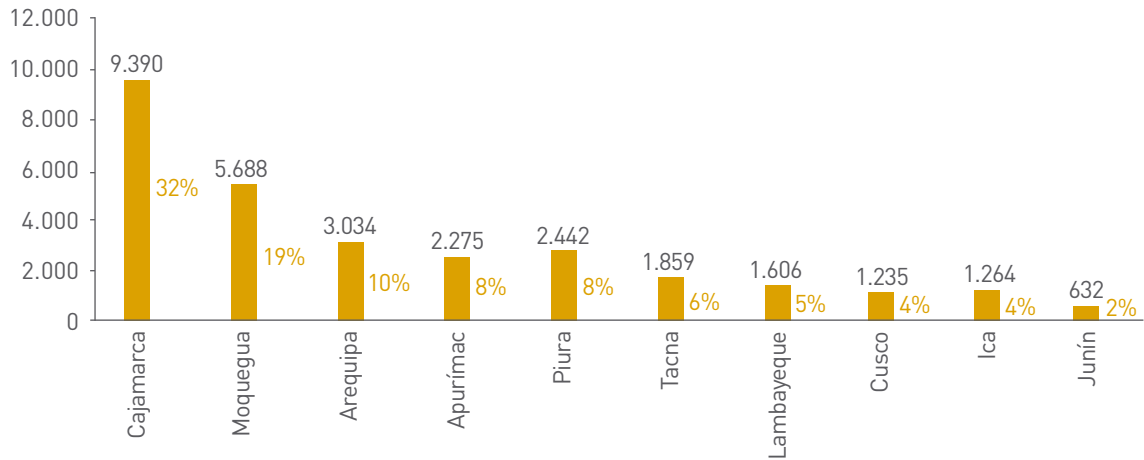


En este modelo sólo se incluyó la estimación de dotaciones requeridas para operar los proyectos mineros (posterior a su construcción y puesta en marcha) de cobre. No se incluye en este modelo, la porción de trabajadores proyectables a reemplazar debido a su retiro por edad.

En un análisis regional, el estudio arroja que un tercio de la demanda generada por los nuevos proyectos se concentra en Cajamarca. A nivel global, en tanto, se observa que además de Cajamarca, también habrá mayor

presión de contratación para el sector minero en Moquegua, Arequipa, Apurímac, Piura y Tacna, ya que el conjunto de estas regiones representan el 85% del total de la demanda estimada.

Demanda total de trabajadores por región



Asimismo, haciendo una comparación con los datos del ranking reportado en REM (Reporte Estadístico Mineroenergético 2017) de la Sociedad Nacional de Minería y Energía, los nuevos proyectos traerán cambios considerables en la relevancia de las regiones en la producción de cobre, como lo muestra la siguiente tabla:

Ranking regiones mineras	Posición 2018	Posición 2027
Arequipa	1	2 ↓
Apurímac	2	3 ↓
Áncash	3	5 ↓
Cusco	4	6 ↓
Junín	5	8 ↓
Moquegua	6	4 ↑
Tacna	7	7 -
Pasco	8	10 ↓
Ica	9	9 -
Lima	10	11 ↓
Otros (Lambayeque, Cajamarca, Puno)	11	1 ↑

Escenarios considerados

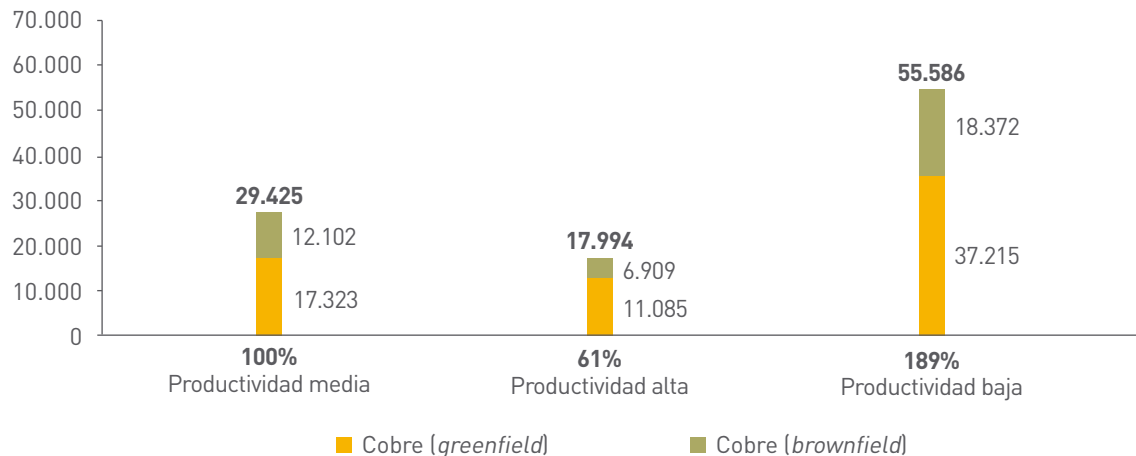
Junto con la estimación de demanda, se realizó el ejercicio de establecer bandas de estimación basados en “proxys de productividad”. Aunque es sabido que el modelo de “toneladas por persona” no explica a cabalidad la productividad en minería (visto lo relevante que son otros factores distintos de la mano de obra), en este estudio se consideró como una referencia para comparar los resultados que arroja el modelo respecto de otros escenarios posibles y, sobre todo, para mitigar el riesgo de “poblar” de trabajadores las nuevas operaciones, sin un criterio de productividad dada en los diseños de trabajo desarrollados en las ingenierías.

En este contexto, la productividad promedio que se manejó como referencia es de 0,575

toneladas por trabajador (esto incluye la diferenciación entre proyectos *greenfield* y *brownfield*).

En el caso de la mejor productividad de referencia² en similitud de condiciones de ley de mineral y condiciones de proyecto, esta se eleva a 0,96, implicaría requerir menos trabajadores para lograr la misma producción. Se entiende que esto es variable dadas condiciones como la ley y tipo de mineral y el método extractivo, dentro de otros factores, pero igualmente implicaría una mejora del 60%. Y así esto se traduciría en un similar 59% menos de dotaciones requeridas, siendo 17.994 trabajadores los necesitados para operar el conjunto de nuevas iniciativas analizadas.

Estimación de dotaciones máximas para operación de proyectos en cartera del Perú (Cu)



² Se refiere a un caso completamente atípico de productividad en el registro chileno que se usó como referencia.

En el otro extremo, la productividad más baja que se tuvo como referencia para el análisis corresponde a 0,28645 toneladas por trabajador (ídem nota anterior). Con este factor, y si las pérdidas de productividad fuesen sólo asociables a las dotaciones, para completar la producción potencial esperada se requeriría que la dotación fuera un 189% superior a la demanda total utilizada en el estudio, lo que implicaría un total de 55.586 trabajadores vinculados a los nuevos proyectos.

Como se ha manifestado, la estimación basada en productividad no es predictor de ninguna

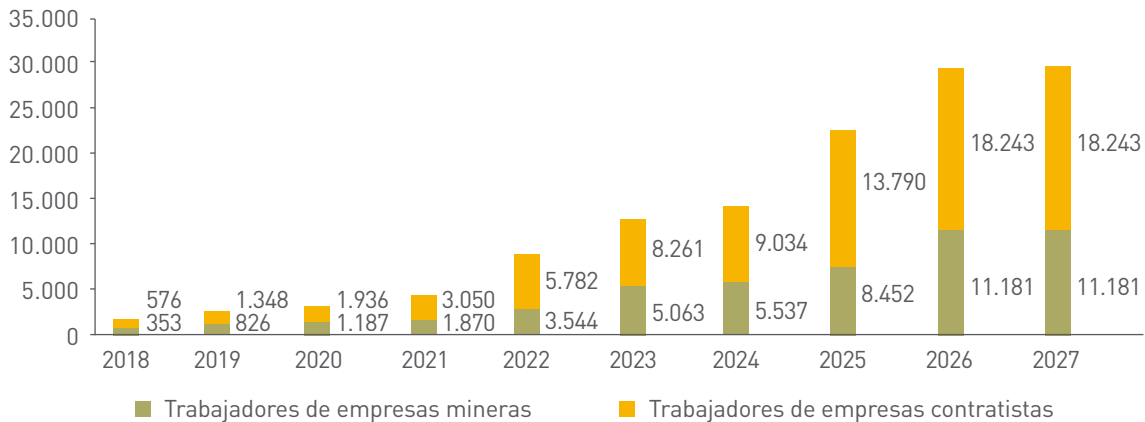
situación futura para la minería del Perú y no contempla un análisis en profundidad de todos los factores que se ven involucrados en proyecciones de mano de obra requerida. No obstante, se ha optado por ilustrar lo amplia que puede ser la banda en la que se mueven los requerimientos de trabajadores, si no se tienen en consideración permanente los parámetros productivos y el diseño dotacional de los proyectos a ejecutarse. Como referencia, se tiene que en proyectos similares la dotación real, una vez puesto en marcha, fue 35% mayor a lo declarado en el diseño.

■ Demanda por tipo de contratación

Si se observa la distribución actual de trabajadores reportada por las empresas mineras que participan del estudio, se puede apreciar que por cada trabajador de empresa

minera, hay 1.6 trabajadores de empresas contratistas. Es decir, el 62% de la dotación actual corresponde a funciones o plazas de trabajo tercerizadas.³

Distribución de trabajadores en demanda, según vínculo contractual



³ Como referencia, en el sector se observan proporciones diferentes. En "Ubicación de la economía peruana en los principales indicadores mundiales de competitividad", Feb, 2018, editado por el Ministerio de Energía y Minas del Perú, se reporta una relación de 2.1 trabajador de empresa proveedora por cada trabajador de empresa minera. Es decir, el 68% de la dotación del sector sería trabajador tercerizado. Estos datos pueden divergir de los reportados en este estudio debido a la composición de la muestra. En este caso, las proyecciones se realizan basándose en los datos reportados para este estudio.

De mantenerse esta tendencia en el largo plazo, al finalizar la década móvil las empresas mineras habrán empleado a 11.181 trabajadores nuevos, y 18.243 las contratistas.

No obstante, el reporte de las empresas establece que la tendencia de los años 2017

y 2018 es al alza en tercerización (igualmente se reporta el alza en el texto del Ministerio de Energía y Minas ya citado), lo que permite suponer que un porcentaje mayor de las contrataciones sea realizado por las empresas prestadoras de servicios a la minería.

■ Demanda por perfil (sólo empresas mineras)

Si la demanda del sector se analiza por los perfiles que componen las dotaciones de personal actualmente reportadas por las empresas mineras que participaron, se tiene una distribución como muestra la siguiente tabla:

Perfil	Participación
Operadores	47%
Mantenedores	19%
Supervisores	8%
Profesionales	22%
Ejecutivos	3%
Total	100%

Debido a que la participación de empresas en este estudio sólo consideró empresas mineras, no es posible hacer proyecciones a la demanda del sector, pues no se tiene representación de estos perfiles en las empresas prestadoras de servicios, y se sabe –por ejemplo- que el mantenimiento es fuertemente tercerizado, por lo que, con los datos actuales, se estaría “subrepresentando” ese perfil genérico. Debido a esto, sólo es posible presentar una distribución de la demanda de perfiles que

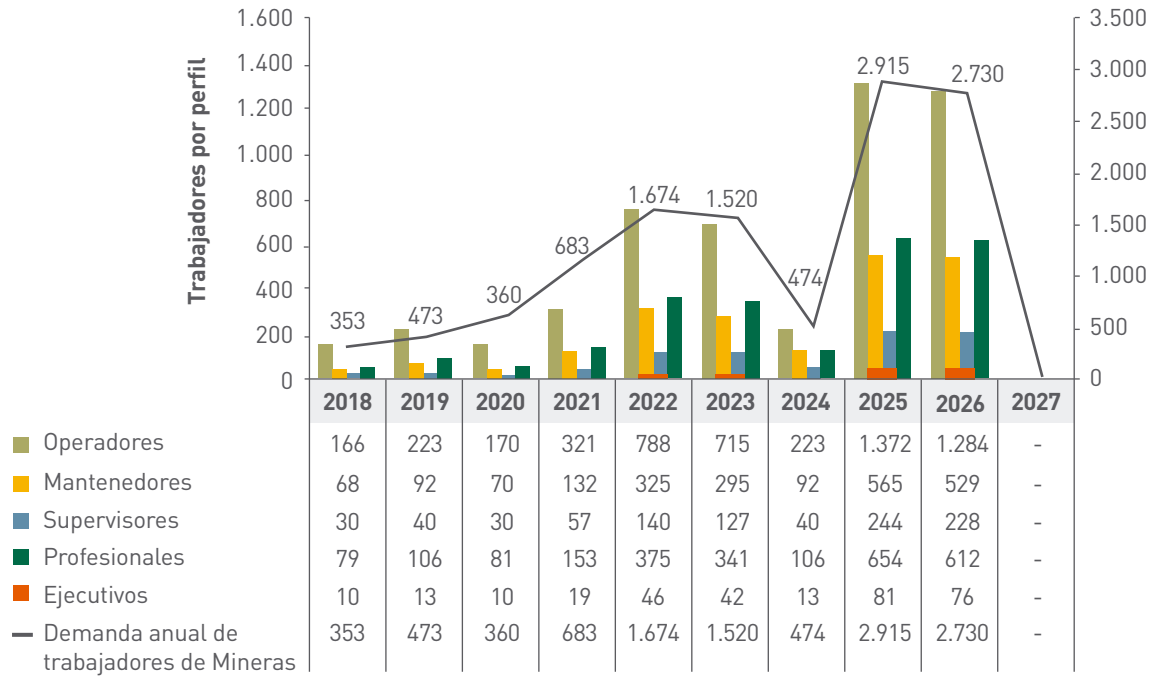
corresponde a la porción de las empresas mineras en la demanda total, que ha sido factorizada por la representación de los perfiles de las empresas en la actualidad.

En el gráfico que sigue se puede apreciar el “esfuerzo” que el conjunto de empresas mineras tendrá que hacer anualmente para proveerse de personal nuevo, según los supuestos de demanda antes declarados. Según esto suceda, al finalizar la década móvil, las empresas mineras habrán tenido un crecimiento en sus dotaciones que correspondería a:

Perfil Genérico	Total
Operadores	5.261
Mantenedores	2.168
Supervisores	935
Profesionales	2.507
Ejecutivos	310
Total	11.181

La distribución anual de estos perfiles está representada en el gráfico que sigue.

Demanda anual de trabajadores de empresas mineras, total, por año y perfil genérico





Estimación del valor de actuar sectorialmente

Según la proyección elaborada en este estudio, en un escenario de condiciones similares al actual, en los próximos diez años se requerirán, al menos, 29.425 trabajadores nuevos por concepto de crecimiento asociado a la puesta en marcha de nuevos proyectos mineros.

Por otra parte, con la información entregada por las empresas respecto de los costos de contratación (reclutamiento y selección), la proyección de rotación en cada uno de los perfiles analizados y de las horas que significa habilitar en temas técnicos y de seguridad

a cada uno de los trabajadores, se pueden estimar cifras agregadas de la implicancia de la gestión de estos procesos para el sector minero.

Tomando estas cifras, se puede adelantar que los costos de contratación asociados a crecimiento del sector, más aquellos generados por rotación, podrían alcanzar los US\$20 millones, por lo que una iniciativa sectorial del tipo Consejos de Competencias puede entregar herramientas de eficiencia que impacten a la baja los costos de transacción de mercado laboral.

Proyección de costos de reclutamiento y selección para la próxima década en la industria minera

(en millones de dólares)



Se estima que el sector podría gastar US\$ 20,3 millones por concepto de contratación de nuevos trabajadores y reemplazos por rotación en los próximos 10 años.

1. Los supuestos de estas estimaciones están en los anexos al final del libro.

Por otra parte, según las estadísticas oficiales, en 2017 el Perú produjo un total de 2,4 millones de toneladas de cobre; la minería generó utilidades del orden de US\$3.441 millones, y entregó US\$ 1.150 millones en impuesto a la renta (US\$ 575 millones en canon minero y US\$ 548 millones en otros impuestos específicos).

Suponiendo que la producción de las actuales operaciones mineras decae en un ritmo similar

a los distritos mineros de referencia (25% aproximadamente en 10 años), y que todos los proyectos analizados se llevan a cabo en fecha y condiciones descritas, una iniciativa sectorial que permitiera aumentar en un 1% la productividad laboral, generaría un ahorro de US\$43 millones este año, y podría aumentar su impacto hasta US\$81 millones anuales a partir del final de la década móvil estudiada.

En millones de dólares

	Impacto anual actual	Impacto anual en 10 años
Potenciales utilidades	\$28	\$54
Potenciales impuestos	\$10	\$18
Potenciales gravámenes y regalías	\$5	\$9
	\$45	\$81

Una iniciativa sectorial de capital humano para la minería podría aumentar la productividad, generando ahorros entre 45 y 81 millones de dólares anuales.

Considerando estos escenarios, la necesidad de abordar una estrategia sectorial de capital humano, tanto desde la gestión de las actuales empresas, como desde la planificación y desarrollo de la fuerza laboral futura, parece altamente relevante, dado el alto potencial de retribución monetaria que podría tener para la economía del Perú.





Análisis por Perfil

Empresas Mineras

Operadores

DOTACIÓN ACTUAL MUESTRA

8.555 trabajadores

47,1% de la muestra



8.300 hombres
97,4% del perfil



255 mujeres
2,6% del perfil

Nivel de educación

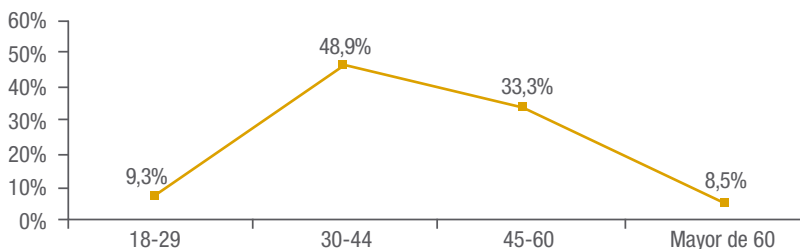


Post secundaria universitaria	9,0%
Post secundaria técnica	41,2%
Secundaria	44,5%
Primaria	5,3%

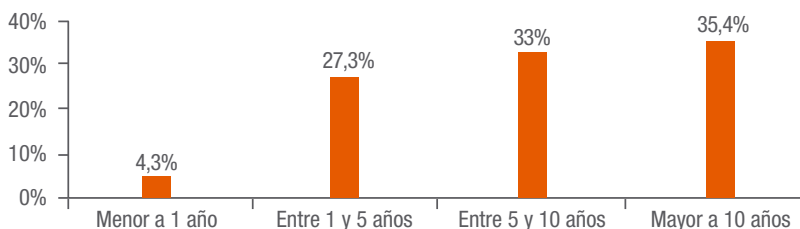
Más del 85% tiene formación secundaria o post secundaria técnica.

- Más de dos tercios de los operadores se desempeña en procesos de extracción (mina tajo abierto o socavón).
- Con una participación femenina promedio de 2,6%, en ninguna de las empresas del estudio las mujeres llegan a dos dígitos en el perfil, e incluso algunas no tienen mujeres operadoras.
- Sobre el 80% de quienes integran el perfil están en el rango etario entre los 30 y 60 años y la rotación es considerablemente baja (menos del 5%).

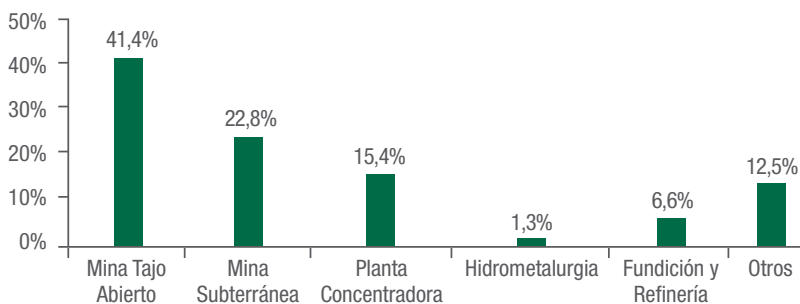
Edad



Antigüedad en la empresa



Área de trabajo



DEMANDA PROYECTADA

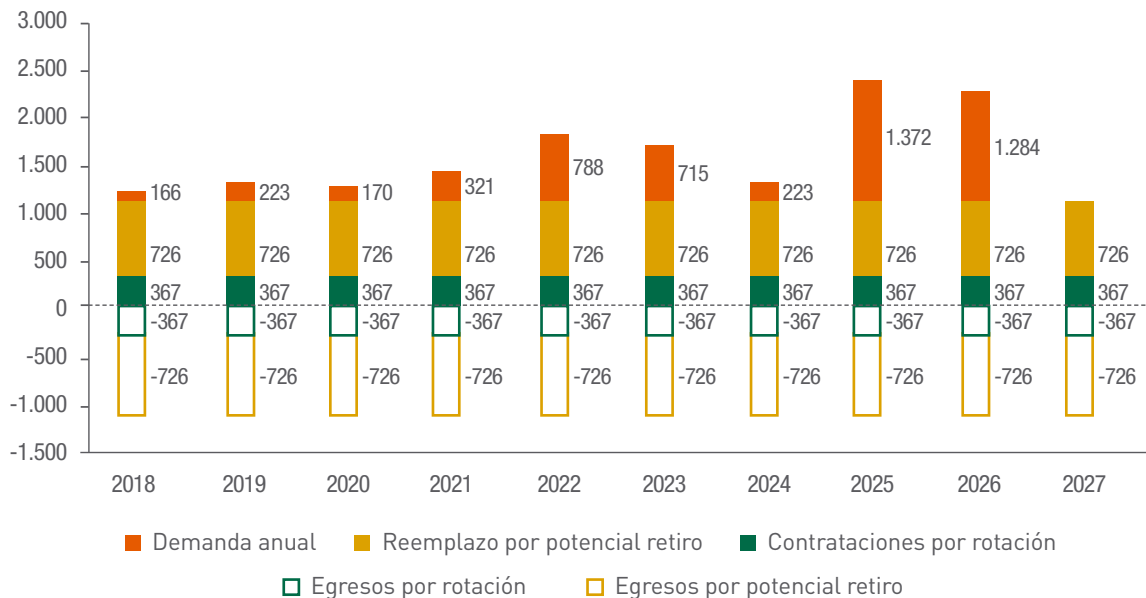
La **demanda anual** de perfiles es la estimación de trabajadores que las empresas mineras requerirán contratar cada año, producto de la puesta en marcha de los proyectos en cartera. **Esta estimación varía cada año, según el perfil que se analice.**

Considerando la distribución de edad reportada por las empresas, **8,5% de la dotación de operadores tiene más de 60 años**, que es el momento en el que se comienza a producir un retiro significativo de la actividad. **Esto equivale a 726 personas, las que deberán ser reemplazadas cada año.**

Para la rotación, se consideró como referencia el porcentaje de trabajadores del perfil que tiene menos de un año de antigüedad, asumiendo que un número similar saldrá de la empresa cada año y deberá ser reemplazado. **En el caso de los operadores, se estimó una rotación anual de 4,3%, que equivale a 367 personas.**

Se proyecta una demanda acumulada por proyectos de 5.261 operadores para la década móvil.

Esfuerzo contratación de operadores mineros



Mantenedores

DOTACIÓN ACTUAL MUESTRA

3.525 trabajadores

19,4% de la muestra



3.507 hombres
97,4% del perfil



18 mujeres
0,5% del perfil

Nivel de educación

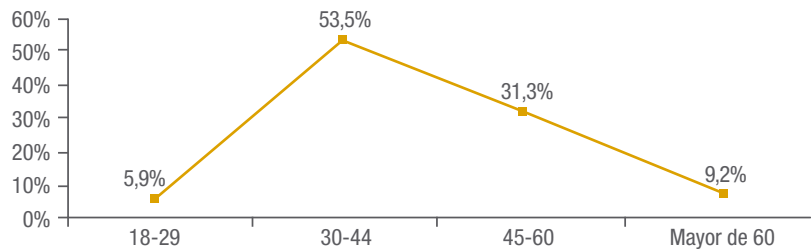


Post secundaria universitaria	5,9%
Post secundaria técnica	66,4%
Secundaria	24,9%
Primaria	2,8%

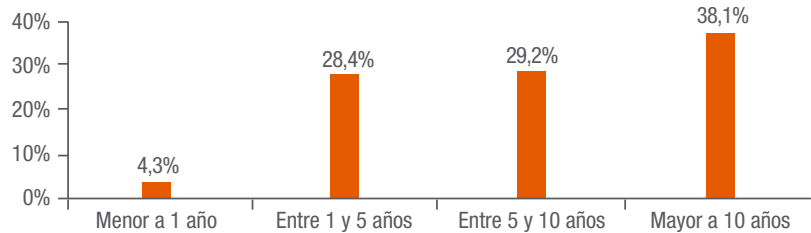
Destaca el nivel educacional de los mantenedores en la industria, ya que **más de dos tercios de los trabajadores tiene formación post secundaria de nivel técnico.**

- Al igual que en el caso de los operadores, **cerca de la mitad de los mantenedores se concentran en la extracción de tajo abierto**, lo que indica que es la metodología preponderante de extracción de minerales en el Perú.
- **Es el perfil más masculinizado de la industria**, con una participación femenina prácticamente inexistente (menos de 20 mujeres en total).
- Considerando que cerca del 40% de los mantenedores tiene 10 o más años de antigüedad, y el 9,2% es mayor de 60 años, **el reemplazo será un tema importante de abordar** por las empresas para este perfil.

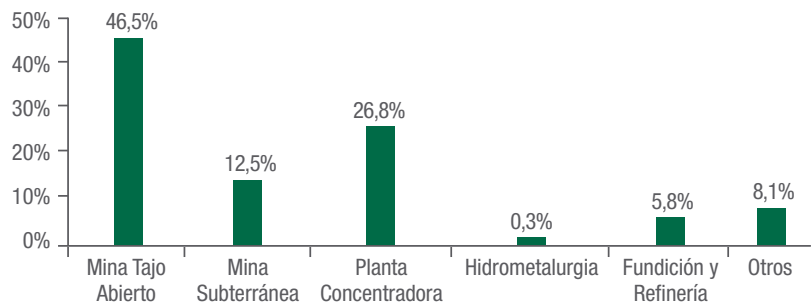
Edad



Antigüedad en la empresa



Área de trabajo



DEMANDA PROYECTADA

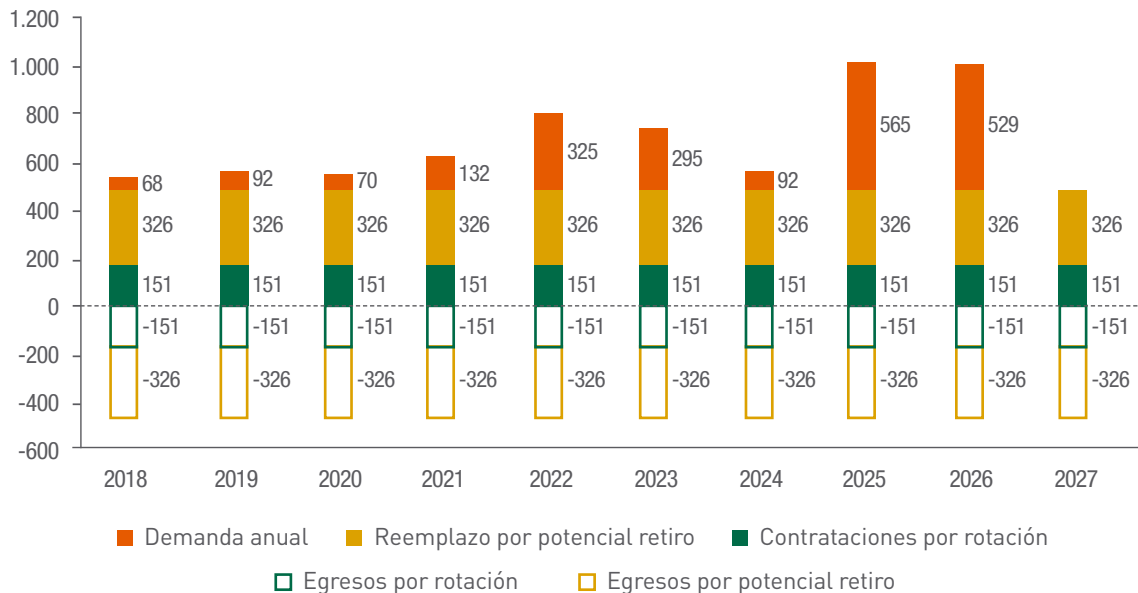
La **demanda anual** de perfiles es la estimación de trabajadores que las empresas mineras requerirán contratar cada año, producto de la puesta en marcha de los proyectos en cartera. **Esta estimación varía cada año, según el perfil que se analice.**

Considerando la distribución de edad reportada por las empresas, **9,2% de la dotación de mantenedores tiene más de 60 años**, que es el momento en el que se comienza a producir un retiro significativo de la actividad. **Esto equivale a 326 personas, las que deberán ser reemplazadas cada año.**

Para la rotación, se consideró como referencia el porcentaje de trabajadores del perfil que tiene menos de un año de antigüedad, asumiendo que un número similar saldrá de la empresa cada año y deberá ser reemplazado. **En el caso de los mantenedores, se estimó una rotación anual de 4,3%, que equivale a 151 personas.**

Se proyecta una demanda acumulada por proyectos de 2.168 mantenedores para la década móvil.

Esfuerzo contratación de mantenedores mineros



Supervisores

DOTACIÓN ACTUAL MUESTRA

1.520 trabajadores

8,4% de la muestra



1.489 hombres
97,3% del perfil



41 mujeres
2,7% del perfil

Nivel de educación

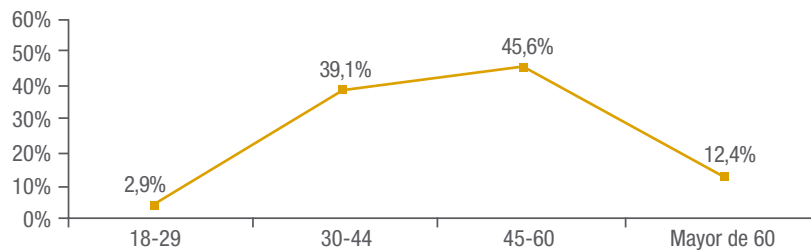


Post secundaria universitaria	62,4%
Post secundaria técnica	26,3%
Secundaria	10,7%
Primaria	0,6%

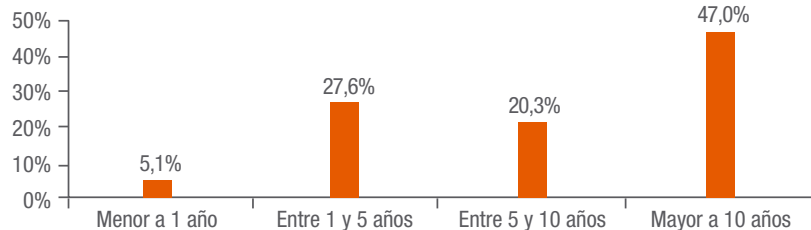
Más del 90% de los supervisores cuenta con educación post secundaria, siendo la gran mayoría de ellos profesionales universitarios (dos tercios del total del perfil).

- Aunque la demanda por proyectos en este perfil no es alta, este indicador podría subir considerablemente si se toma en cuenta a las empresas contratistas.
- La participación femenina no supera el 2,7% de la dotación, similar a la participación que reflejan los otros perfiles más "técnicos" del sector.
- Considerando que 58% de los supervisores tiene sobre 40 años y la mitad lleva más de 10 años trabajando en la misma empresa, se presume que es un puesto donde se valora la experiencia y la permanencia.

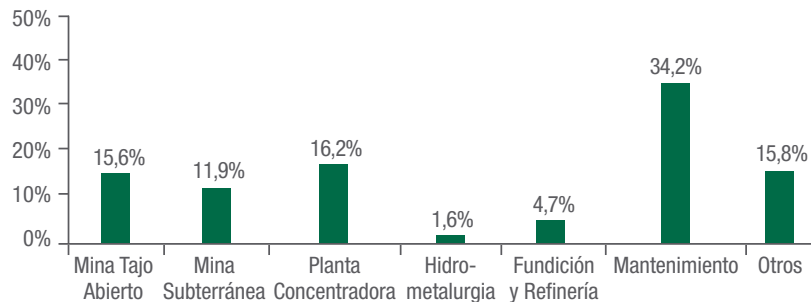
Edad



Antigüedad en la empresa



Área de trabajo



DEMANDA PROYECTADA

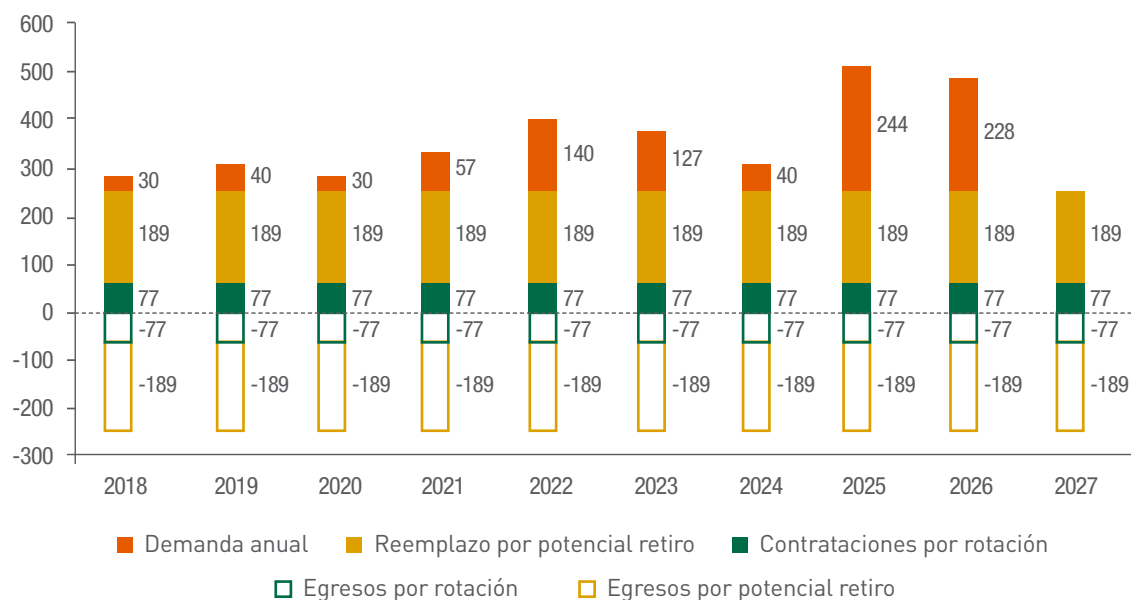
La **demanda anual** de perfiles es la estimación de trabajadores que las empresas mineras requerirán contratar cada año, producto de la puesta en marcha de los proyectos en cartera. **Esta estimación varía cada año, según el perfil que se analice.**

Considerando la distribución de edad reportada por las empresas, **12,4% de la dotación de supervisores tiene más de 60 años**, que es el momento en el que se comienza a producir un retiro significativo de la actividad. **Esto equivale a 189 personas, las que deberán ser reemplazadas cada año.**

Para la rotación, se consideró como referencia el porcentaje de trabajadores del perfil que tiene menos de un año de antigüedad, asumiendo que un número similar saldrá de la empresa cada año y deberá ser reemplazado. **En el caso de los supervisores, se estimó una rotación anual de 5,1%, que equivale a 77 personas.**

Se proyecta una demanda acumulada por proyectos de 935 supervisores para la década móvil.

Esfuerzo contratación de supervisores mineros



Profesionales

DOTACIÓN ACTUAL MUESTRA

4.077 trabajadores

22,4% de la muestra



3.252 hombres
79,8% del perfil



825 mujeres
20,2% del perfil



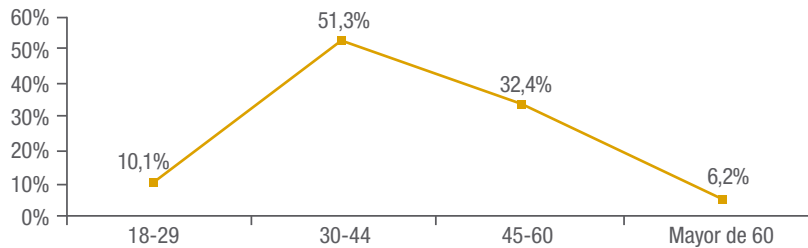
Nivel de educación

Post secundaria universitaria	78,9%
Post secundaria técnica	16,1%
Secundaria	4,7%
Primaria	0,4%

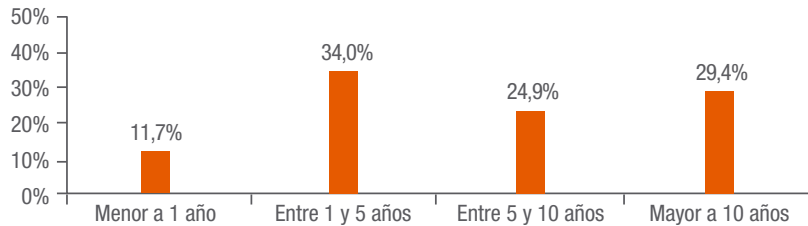
Casi el 80% de los trabajadores empleados como profesionales cuentan con educación post secundaria universitaria.

- Más del 60% de los profesionales se desempeña en áreas de soporte al negocio, tales como exploración y sondaje, planificación, ingeniería, finanzas, recursos humanos, etc.
- El perfil tiene la participación femenina más alta de la muestra (20%), valor que se equipara con la presencia global de mujeres en la industria minera de países como Canadá o Australia.
- Los profesionales se concentran en el rango entre 30-44 años. El porcentaje de personas mayores de 60 es el más bajo, por lo que **este grupo no presentará grandes desafíos de reemplazo por retiro en los próximos años.**

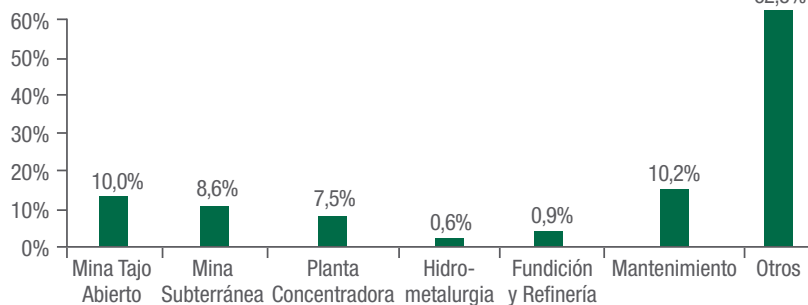
Edad



Antigüedad en la empresa



Área de trabajo



DEMANDA PROYECTADA

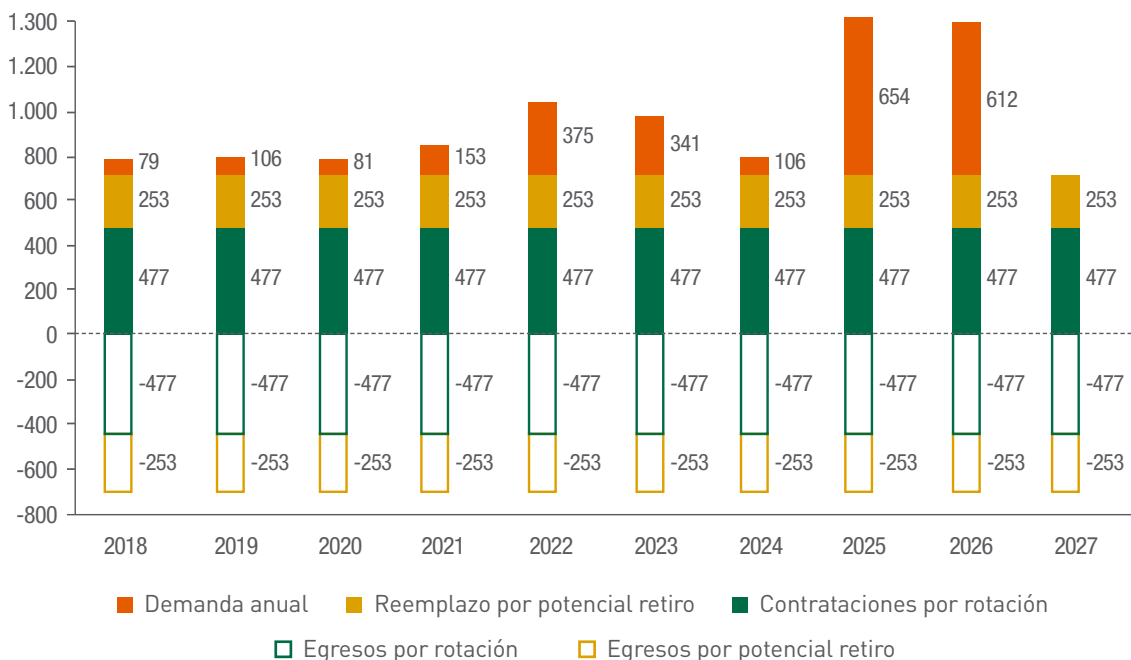
La **demanda anual** de perfiles es la estimación de trabajadores que las empresas mineras requerirán contratar cada año, producto de la puesta en marcha de los proyectos en cartera. **Esta estimación varía cada año, según el perfil que se analice.**

Considerando la distribución de edad reportada por las empresas, **6,2% de la dotación de profesionales tiene más de 60 años**, que es el momento en el que se comienza a producir un retiro significativo de la actividad. **Esto equivale a 253 personas, las que deberán ser reemplazadas cada año.**

Se proyecta una demanda acumulada por proyectos de **2.507 profesionales para la década móvil.**

Para la rotación, se consideró como referencia el porcentaje de trabajadores del perfil que tiene menos de un año de antigüedad, asumiendo que un número similar saldrá de la empresa cada año y deberá ser reemplazado. **En el caso de los profesionales, se estimó una rotación anual de 11,7%, que equivale a 477 personas.**

Esfuerzo contratación de profesionales mineros



Ejecutivos

DOTACIÓN ACTUAL MUESTRA

504 trabajadores

2,8% de la muestra



473 hombres
93,8% del perfil



31 mujeres
6,2% del perfil



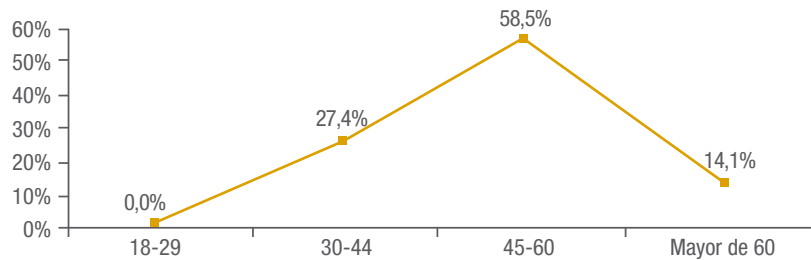
Nivel de educación

Post secundaria universitaria	96,6%
Post secundaria técnica	2,4%
Secundaria	1,0%
Primaria	0,0%

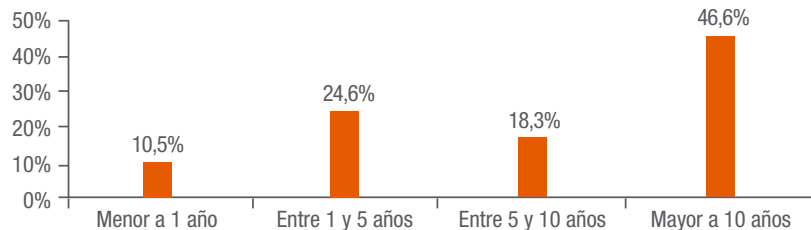
Cerca del 97% de las personas que componen el perfil tienen **educación universitaria**.

- Este perfil se concentra en áreas de toma de decisiones y soporte del negocio, por lo que se ubica fuera de la cadena de valor principal.
- La participación femenina (6,2%) es similar al promedio de la industria minera del Perú, y bastante por debajo al segmento de profesionales. Esto podría ser reflejo de la situación laboral femenina en los niveles de toma de decisiones.
- Todos son mayores de 30 años, y sobre el 60% tiene más de 45. Paralelamente, casi la mitad tiene más de 10 años de antigüedad, lo que refleja la importancia del nivel educacional y la experiencia para esta posición.

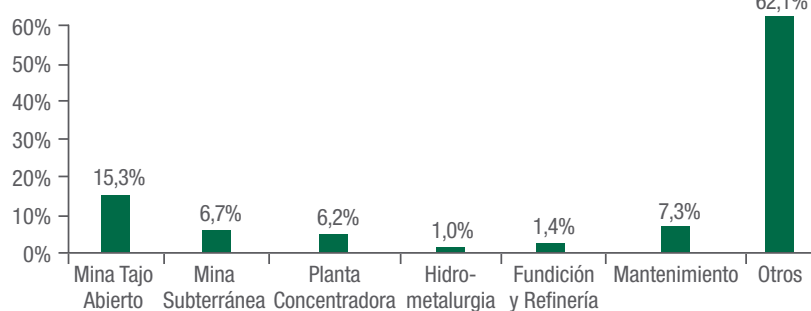
Edad



Antigüedad en la empresa



Área de trabajo



DEMANDA PROYECTADA

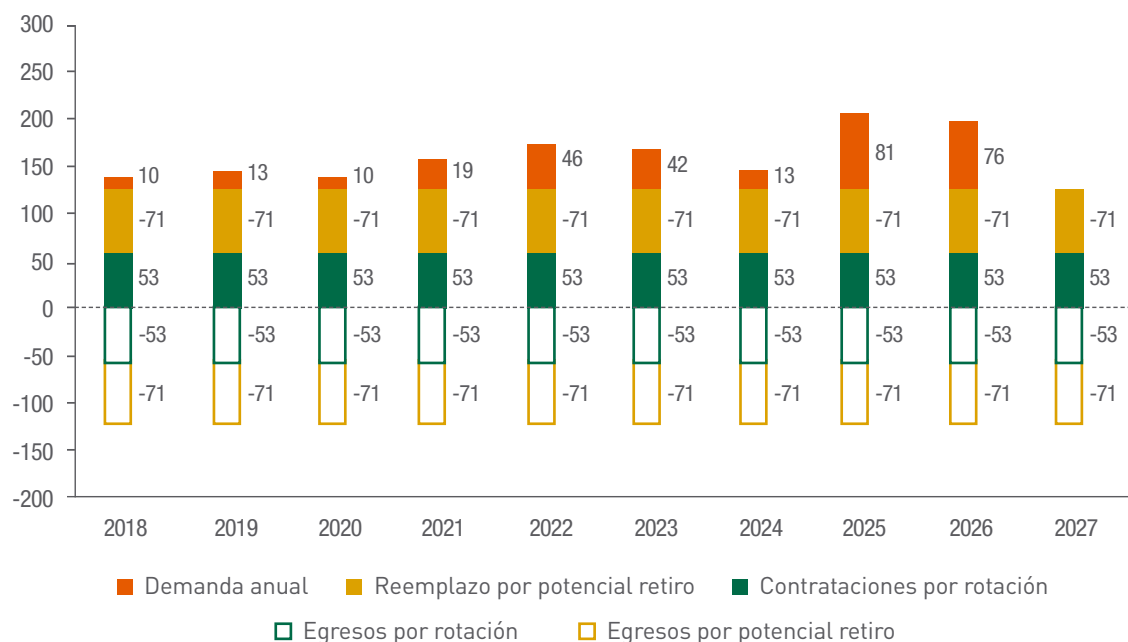
La **demanda anual** de perfiles es la estimación de trabajadores que las empresas mineras requerirán contratar cada año, producto de la puesta en marcha de los proyectos en cartera. **Esta estimación varía cada año, según el perfil que se analice.**

Considerando la distribución de edad reportada por las empresas, **14,1% de la dotación de ejecutivos tiene más de 60 años**, que es el momento en el que se comienza a producir un retiro significativo de la actividad. **Esto equivale a 71 personas, las que deberán ser reemplazadas cada año.**

Se proyecta una demanda acumulada por proyectos de 310 ejecutivos para la década móvil.

Para la rotación, se consideró como referencia el porcentaje de trabajadores del perfil que tiene menos de un año de antigüedad, asumiendo que un número similar saldrá de la empresa cada año y deberá ser reemplazado. **En el caso de los ejecutivos, se estimó una rotación anual de 10,5%, que equivale a 53 personas.**

Esfuerzo contratación de ejecutivos mineros





Conclusiones

La minería del Perú representa cerca del 10% del producto bruto interno y más del 60% del valor total de las exportaciones, lo que la convierte en uno de los motores de crecimiento y desarrollo económico más relevantes de la economía del país. Actualmente el sector cuenta con una cartera de proyectos estimada en más de US\$ 58 mil millones, muchos de los cuales ya se encuentran en etapa avanzada de construcción y pronta puesta en marcha. Esto tendrá una incidencia relevante en la activación de la demanda por capital humano, impactando los procesos de reclutamiento, selección, formación y reconversión de habilidades de los futuros empleados de estas empresas.

Con una tradición minera de larga data, Perú es el segundo productor mundial de cobre y plata (tiene las mayores reservas mundiales de este último mineral), y es el principal productor de oro, zinc y plomo de América Latina. Este liderazgo se apoya en el desarrollo de la minería formal, que está reflejada en este estudio con la información de 10 empresas (desglosada en 17 unidades mineras), que tienen una relevante participación en la producción nacional de minerales: 57% de la plata, 50% del molibdeno, 48% del zinc, 43% del plomo, 42% del cobre y el 31% del oro.

Considerando únicamente iniciativas con inversiones estimadas que superan los US\$ 500 millones, y que debieran entrar en operación antes del 2027, este reporte incluye 21 proyectos mineros, algunos de los cuales se encuentran en etapas tempranas de desarrollo. De ellos, 11 son proyectos de expansión (*brownfield*) y el resto son completamente nuevos (*greenfield*). Si bien la cartera incluye producción de oro, plata, hierro e incluso fosfatos, lo que prima hacia el

final de la década es el cobre. Debido a esto, la proyección de demanda se realizó basada en las iniciativas de cobre.

Los datos del estudio arrojan que la puesta en marcha de estos proyectos supondrá la creación de 29.425 nuevos puestos de trabajo en la próxima década, sin considerar la demanda asociada a la construcción de los proyectos, ni las vacantes que se generarán por efectos del retiro o rotación de trabajadores durante la década móvil.

Esta cifra equivale a una expansión de un 17% respecto de la fuerza laboral que actualmente se desempeña en el sector, lo que generará un impacto en los procesos de reclutamiento, selección, inducción, así como en asegurar las capacidades formativo-laborales de los nuevos trabajadores en sus puestos de trabajo.

Es importante señalar que, considerando que en países como Canadá, Australia y Chile hay una tendencia a la baja en la productividad en la minería del cobre, y que en el *benchmark* se observa que la demanda real es un 35% superior a la planificada en el diseño de los proyectos, el desvío sobre las estimaciones podría casi duplicar la demanda de trabajadores ya comentada.

Estructura de las organizaciones

Las empresas participantes entregaron información relativa a sus dotaciones del año anterior y del presente año, la que puesta en perspectiva con los valores absolutos de la industria minera, permitió generar interpretaciones de tendencias en la fuerza de trabajo de la industria.

Una de ellas es el aumento de trabajadores contratistas en relación a los propios (misma tendencia en la muestra estudiada como en el universo), lo que puede estar relacionado con el comienzo de la construcción de nuevos proyectos o la tercerización de funciones productivas por parte de las empresas mineras.

De todas formas, destaca una alta heterogeneidad en la forma en que las empresas del sector gestionan su relación con las empresas contratistas, sin que se distinga un modelo común entre ellas. Esto puede deberse a distintos factores, como el tipo de mineral que extraen, los tipos de procesamientos que realizan e incluso las variaciones en el precio de los metales, pero de todas formas levanta una nota respecto a la manera en que se organiza la tercerización en la industria.

En el caso de la relación de supervisados por supervisor, se identifica una oportunidad de mejora y de eficiencia operacional asociada a este indicador. El análisis indica que por cada supervisor hay 7,9 trabajadores, casi dos menos que el promedio que arroja el *benchmark* internacional con empresas mineras de alta productividad. Esto implica que el supervisor debe ejercer mayor control sobre las tareas de los trabajadores o, dicho de otro modo, el trabajador cuenta con menor autonomía para llevar a cabo sus funciones. Independiente de cómo se interprete, esto tiene implicancias en la productividad: es posible que la formación de operadores y mantenedores no esté bien alineada con los estándares y requerimientos del sector, y por tanto, su labor debe estar mediada por un involucramiento constante del supervisor, o que exista una cultura organizacional rígida, en donde las cuadrillas

de trabajo deben reportar permanentemente sus logros y avances para poder continuar con la producción.

Considerando el modelo de empresas mineras de alta productividad a nivel mundial, la meta debiera ser aumentar la cantidad de supervisados por supervisor.

Además del mejoramiento de indicadores dotacionales, uno de los principales propósitos de este reporte es abrir conversaciones sobre nuevos desafíos y profundizar en las características del sector y de sus trabajadores. Una de ellas tiene relación con el análisis de las estructuras internas de las empresas (niveles organizacionales, jerarquías, entre otros) para conocer la longitud de las cadenas de mando y su injerencia en la productividad. De acuerdo a los datos de empresas con las mejores prácticas de gestión de recursos humanos en minería a nivel mundial, el promedio de niveles organizacionales es de 4,5. Un objetivo para próximos estudios sería conocer este indicador en las empresas mineras del Perú, compararlo con el *benchmark* internacional e identificar si hay posibilidades de mejorar resultados.

Junto con lo anterior, surge como desafío profundizar la información relativa a tasas de rotación, específicamente entre las empresas mineras, las contratistas y otras empresas conexas del sector. Los resultados del presente informe no permiten generar conclusiones absolutas respecto a las tasas de rotación del sector, pero sí se observan algunos indicadores relevantes, como la baja tasa de atracción en trabajadores jóvenes (entre 18 y 29 años) y las altas tasas de antigüedad (con más de 5, e incluso más de 10 años en la empresa). En un sector que contará

con una alta demanda de trabajadores en la próxima década, la dinamización de los procesos de reclutamiento para incorporar nuevos trabajadores se presenta como un desafío importante.

Participación femenina en la industria

A nivel global, la presencia femenina en el sector minero es bastante baja, situación que se agudiza en labores de terreno, como mantenimiento y operación. Conscientes de que la inclusión laboral de la mujer en esta industria es más compleja que en otros sectores productivos, gobiernos y empresas están preocupados de generar las condiciones para aumentar su participación.

Con la perspectiva de un importante incremento en la demanda laboral en la minería del Perú para los próximos 10 años, una mayor incorporación de la mujer en la fuerza laboral puede ser vista no sólo como un desafío, sino principalmente como una oportunidad, en especial si se considera que la participación de la mujer en la industria local es bastante más baja que los promedios internacionales. De acuerdo a la información entregada por las empresas, en tres de los cinco perfiles genéricos analizados la presencia de mujeres no alcanza el 3%, y si se deja fuera del análisis el 20% de mujeres que se desempeñan en el perfil de profesionales, este mismo 3% sería el promedio global de participación femenina en la minería del Perú. En síntesis, una mayor incorporación de la mujer a la minería parece ser un desafío que debieran abordar en conjunto las empresas del sector, alineado con el compromiso hacia la diversidad de género y la conciliación del trabajo con la vida personal de los trabajadores.

Incorporación de nueva tecnología

Desde comienzos de siglo, la minería ha ido incorporando los avances de la electrónica e informática (IT) para la producción telecomandada y posteriormente automatizada. Hoy la industria es impactada por los avances de la última gran revolución, con el uso de sistemas físicos cibernéticos, inteligencia artificial, internet de las cosas y Big Data. Cada uno de ellos aporta mayores niveles de automatización a los procesos mineros, minimizando las congestiones con procesos más continuos, integrados (interoperabilidad) y con altos niveles de visibilidad a lo largo de la cadena de valor y entre operaciones.

Así, la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos productivos en la minería del Perú no sólo es deseable, sino también necesaria. Sin embargo, de acuerdo a lo manifestado por los participantes del estudio al momento de preguntar los propósitos prioritarios de las capacitaciones, la innovación tecnológica aparece como uno de los menos relevantes. El desarrollo de la industria a nivel internacional sugiere que este tema debiera ser revisado y situado en un lugar de prioridad antes de que el impacto de las tecnologías en el capital humano se transforme en un problema para la planificación dotacional.

Coordinación público-privada en temas de capital humano

Al observar las respuestas sobre las prioridades de capacitación, se verifica que el principal interés está en que las competencias formativas de los trabajadores se orienten al mejoramiento de su productividad. Los resultados de la encuesta muestran una preponderancia en las menciones



de las categorías “cierre de brechas de capacidades para el cargo” y “mejoramiento del desempeño laboral”, frente a otros temas que han aparecido en el debate, como la ya mencionada incorporación de nuevas tecnologías o programas de desarrollo de carrera.

Las empresas participantes en el estudio resaltan la necesidad de asociar los planes de capacitación al mejoramiento de los niveles de productividad, en contraposición con las formas de capacitación que la legislación obliga.

De acuerdo a lo señalado, las horas obligatorias de capacitación en temas de seguridad y salud ocupacional, dejan poco tiempo disponible para capacitar en la formación de habilidades y cierre de brechas de desempeño en lo exclusivamente técnico. Esto puede generar impacto negativo en la eficiencia operacional, en la flexibilidad del trabajador y la creciente necesidad de alineamiento entre oferta académica y la demanda laboral futura.

En este contexto, se hace necesario distinguir mejor las horas obligatorias de capacitación en los temas que contempla la legislación, para implementar y promover proyectos formativos (técnicos) que sustenten el requerimiento de mano de obra calificada de la industria que no puedan ser provistas bajo el modelo de capacitación obligatorio.

Otro de los temas en donde aparece la legislación como factor importante a considerar es en el reemplazo de trabajadores que ya se encuentran cerca de la edad de retiro. Al no existir claridad respecto a los plazos, edades de retiro u otros factores asociados al término de la vida laboral, la planificación de reemplazo se torna compleja. Esto podría

explicar la muy baja cantidad de trabajadores jóvenes: las empresas no están haciendo esfuerzos por atraer talento joven, ya que no existe claridad respecto a los mecanismos para generar e incentivar el reemplazo.

En definitiva, parece necesario avanzar en la comprensión respecto a cómo la regulación está impactando la efectividad operacional de las organizaciones, en especial en lo que se refiere a temas como capacitación, antigüedad, rotación, sistemas de turno, empleo local y tipos de contratos, entre otros. Son temas sobre los que se requiere reflexión y coordinación entre el sector público y el sector privado con el objetivo de avanzar en la productividad de la industria minera del Perú.

Iniciativa sectorial de capital humano

Tanto las experiencias conocidas de países mineros, como Australia, Canadá o Chile, así como las de otros sectores productivos, demuestran la conveniencia de empujar la formación de una iniciativa de capital humano de carácter sectorial. Los resultados de los skills council, que han venido trabajando desde hace tiempo en los países mencionados, muestran que no solo han sido un aporte a las mejoras en productividad de la industria, sino también que han tenido efecto relevante en algunos indicadores de la gestión de capital humano, así como en la relación con las instituciones de formación y con la sociedad en general.

Contar con un capital humano mejor preparado debe ser un objetivo central para la industria minera peruana, porque hace posible un despegue tecnológico, mejorar la productividad y, en definitiva, los resultados del negocio, factores relevantes tanto para las empresas que actualmente operan en el país,

como para aquellas que pretenden instalar aquí sus operaciones.

La experiencia muestra que las soluciones particulares de las empresas no solo no logran dar cuenta de la magnitud del desafío (por ejemplo, en la incorporación de la mujer a la industria o en aspectos de formación de fuerza de trabajo), sino que son particularmente poco eficientes. Una iniciativa sectorial, por el contrario, posiciona a la industria frente a las instituciones formativas y al Estado, promoviendo estándares y beneficiándose todos de un sistema que se guíe por la información que emana de los estudios de demanda (que incorporen cantidad y calidad del capital humano requerido).

Una iniciativa sectorial para el capital humano de la minería debe promover igualmente estrategias y un sistema de mejora permanente de la actual fuerza de

trabajo. Hacerlo desde una lógica sectorial permite bajar costos de manera sustantiva, pues entrega estándares que alinean la oferta formativa de la capacitación, pudiendo establecer señaléticas de calidad, pertinencia en los cursos y generar incentivos para la mejora de infraestructura y equipamientos necesarios.

La baja en los costos de transacción dados ya por la definición de competencias y perfiles, así como por los estándares formativos y las acciones conjuntas, implican beneficios directos para las empresas y la competitividad del sector. En forma indirecta, todas estas iniciativas promueven de manera permanente la mejora de la productividad. En síntesis, una iniciativa sectorial, con un modelo de trabajo como el utilizado en los consejos de competencias, inciden en un aumento de la rentabilidad para el sector minero.

Anexos

Anexo N°1: Variables y casos válidos utilizados para la caracterización

Variable: principales	Casos válidos
Empresas mineras	17
Labores o unidades mineras	17
Origen de la empresa	17
Sede principal de la empresa	17
Región o departamento donde opera	17
Personal propio 2017	17
Personal propio 2018	17
Personal contratista 2017	17
Personal contratista 2018	17
Extracción de minerales	17
Producto final	17
Modelo de gestión por competencias	17
Costos de contratación	15
Proyección de crecimiento	13
Complejidad del reclutamiento	16
Idoneidad técnica	17

Variable: perfiles genéricos	Casos válidos
Operadores	17
Mantenedores	17
Supervisores	17
Profesionales	17
Ejecutivos	17

Variable: análisis de perfiles	Casos válidos
Área de trabajo	17
Nivel educacional	17
Sexo	17
Edad	17
Antigüedad en la empresa	17
Presión de capital humano	17
Comportamientos laborales	12

Variable: comportamientos	Casos válidos
Resolución de problemas	12
Disciplina operacional	12
Ética y responsabilidad	12
Comunicación	12
Trabajo en equipo	12
Diversidad e inclusión	8
Liderazgo	11
Gestión de personas	11

Anexo N°2: Valor de actuar sectorialmente

Cálculo de estimación valor de contratación y rotación

Estimación trabajadores de mineras	A) Demanda perfil*	B) Costos de contratación	C) Costo unitario de habilitación técnica y de seguridad	D) Tiempo de habilitación
Operadores	6.355	268	150	32
Mantenedores	2.645	268	150	32
Supervisores	1.201	300	150	32
Profesionales	3.238	347	150	32
Ejecutivos	434	347	150	32

Operativos de proveedoras (90% de la demanda)	18.442	268	150	32
Ejecutivos y profesionales (10% de la demanda)	2.165	347	150	32

	Costos de contratación (A*B) US\$	Costos de entrenamiento (A*C) US\$	Tiempo de habilitación** ((D*176)*870)	
Operadores	\$1.703.068	\$953.209	\$1.005.631	
Mantenedores	\$708.990	\$396.823	\$418.646	
Supervisores	\$360.229	\$180.115	\$190.020	
Profesionales	\$1.123.417	\$485.627	\$512.334	
Ejecutivos	\$150.586	\$65.095	\$68.675	
	\$4.046.289	\$2.080.868	\$2.195.304	
Operativos de proveedoras (90% de la demanda)	\$4.942.450	\$2.766.297	\$2.918.428	
Ejecutivos y profesionales (10% de la demanda)	\$751.412	\$324.818	\$342.681	
	\$5.693.863	\$3.091.115	\$3.261.109	
	\$9.740.152	\$5.171.983	\$5.456.413	\$20.368.548

Estimación trabajadores de proveedoras*** (sobre la demanda 18.243)

* Incluye estimación de demanda por proyectos, retiro y egreso por proyección de envejecimiento de los trabajadores.

** Calculado con un sueldo promedio de US\$870 (\$/2820) y un estimado de 176 horas mensuales trabajadas.

*** Para hacer el modelo de cálculo se trabajó con los mismos parámetros de rotación, sueldo, retiro usados con los trabajadores de mineras.

Cálculo de estimación impacto en mejora de productividad para la minería del Perú

Resultados 2017, en millones de US\$ Producción de 2,445,585 tons. Cu	
	Año
Utilidades mineras*	\$3.441
Impuesto a la renta**	\$1.150
Gravamen y regalías**	\$548
Total	\$5.138

Resultados monetario de producción extra 2027 (2.023.180 millones tons. Cu) Impacto de 1% de mejora en costos al año, en millones de US\$			
	al 100%	al 99%	Diferencia
Potenciales utilidades	\$2.847	\$2.818	\$28
Potenciales impuestos	\$951	\$942	\$10
Potenciales gravámenes y regalías	\$453	\$448	\$5
Total			\$43

Resultados monetario de producción 2017 (castigada en 25%) más producción extra 2027. Impacto de 1% de mejora en productividad al año, en millones de US\$			
	al 100%	al 99%	Diferencia
Potenciales utilidades	\$5.427	\$5.373	\$54
Potenciales impuestos	\$1.814	\$1.795	\$18
Potenciales gravámenes y regalías	\$864	\$855	\$9
Total			\$81

* Tomado de NOTAS DE ESTUDIOS DEL BCRP, No. 62 – 23 de agosto de 2018

** Tomado de Anuario Minero, Ministerio de Energía y Minas, Perú

