



FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2017-2026

Diagnóstico y recomendaciones

Consejo Minero

Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.

Teléfono: (562) 2347 2200

www.consejominero.cl

FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2017-2026

Diagnóstico y recomendaciones

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:





Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo

Carlos Urenda A., Gerente General

Sofía Moreno C., Gerente CCM, Comisiones y Asuntos Internacionales

José Tomás Morel L., Gerente de estudios

Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones

Christel Lindhorst F., Jefa de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente

Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera

Gabriel Rojas L., Director de estudios

Álvaro Aguilar H., Especialista en estudios

Consuelo Montalva R., Product Manager de Comunicaciones

El presente informe es un producto del Consejo de Competencias Mineras, una iniciativa del Consejo Minero que cuenta con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile.

Su edición y diseño fueron realizados por Alder Comunicaciones.

Agradecemos la valiosa cooperación de Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi; Codelco; Freeport-McMoRan Inc.; Komatsu Chile; MSH Servicios a la Minería y Yamana Gold Inc., a quienes pertenecen gran parte de las fotografías incluidas en este reporte. La foto de portada corresponde a la unión de túneles en el proyecto Chuquicamata Subterránea de Codelco.

CCM/Consejo Minero

Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.

Teléfono: (562) 2347 2200

www.ccm.cl

© AIA; Anglo American Sur S.A.; Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; Aprimin; BHP Chile Inc.; CAP Minería; Cámara Chilena de la Construcción; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.; Finning; Komatsu Chile; Minera Escondida Ltda.; Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldivar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria; Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport-McMoRan South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2017.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

ÍNDICE

▲▲ Presentación del estudio	4
Carta de la Gerente del CCM	
Carta del Gerente de Innovum Fundación Chile	
▲▲ Consejo de Competencias Mineras: avances y desafíos	8
▲▲ Resumen ejecutivo / Summary report	10
▲▲ Muestra y alcance	12
▲▲ Áreas consideradas en el estudio	14
▲▲ Perfiles genéricos de la cadena de valor principal	15
▲▲ Flujo metodológico del estudio	17
▲▲ Caracterización de la fuerza laboral de la gran minería	18
▲▲ Oferta formativa de capital humano para la minería	40
▲▲ Demanda y brechas de capital humano	66
▲▲ Análisis regional	76
▲▲ Análisis por perfil	90
▲▲ Conclusiones y recomendaciones	122
▲▲ Anexos	130
A. Empresas y colaboradores en el estudio	
B. Principales características del sistema de formación	
C. Metodología para proyectar la oferta	
D. Oferta formativa atraída por perfil y año en la gran minería	
E. Demanda anual por perfil y año en la gran minería	
F. Brecha cuantitativa por perfil y año en la gran minería	
G. Glosario	



CARTA DE LA GERENTE DEL CCM



Hace cinco años el Consejo Minero impulsó la creación del primer skills council sectorial en Chile conformado por sus empresas socias. Así surgió el Consejo de Competencias Mineras (CCM), cuyos primeros años estuvieron focalizados en el desarrollo de estudios y estándares de carácter sectorial, siendo el mayor desafío, y el elemento fundamental, aprender a trabajar de forma colaborativa. La búsqueda de soluciones en conjunto ha demostrado ser el camino más exitoso para enfrentar los desafíos de la industria y en eso, el CCM ha sido clave, ya que refleja un cambio vital y profundo en la estrategia para abordar la formación para el trabajo en el sector minero.

El año 2015 cerramos la etapa de creación y adecuación de las diferentes herramientas, para comenzar un ciclo de aplicación e implementación de los estándares desarrollados, tanto en las empresas mineras y proveedoras, como en los organismos formativos. En esta etapa, además, se integraron al CCM dos empresas proveedoras (Finning y Komatsu); tres asociaciones gremiales (Asociación de Industriales de Antofagasta – AIA; Asociación de Proveedores Industriales de la Minería

– APRIMIN; y la Cámara Chilena de la Construcción – CChC); además de la última empresa asociada al Consejo Minero, CAP Minería. Con ello estamos reafirmando el esfuerzo sectorial y ampliando el foco de las líneas de trabajo originales.

Uno de los principales productos del CCM es precisamente el estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería cuya quinta versión, relativa al período 2017-2026 presentamos en este libro. Se trata del único estudio sectorial y sistemático del país, elaborado a partir de datos de las empresas mineras y proveedoras que aporta información confiable y actualizada sobre los requerimientos de capital humano de la gran minería, proyectada a 10 años, así como la oferta formativa y las brechas identificadas.

Esta versión, al igual que las anteriores, caracteriza la dotación de la gran minería, aportando antecedentes como la edad promedio de los trabajadores mineros, su distribución por perfiles y su nivel formativo, así como el gasto de capacitación de las empresas participantes. Analiza también la oferta formativa de capital humano para la minería, y la demanda y brechas proyectadas a 10 años, por perfil, por año e incluso por región. Este nuevo estudio incluye además los principales resultados de un análisis de la evolución dotacional de la industria desde 2012, cuya versión completa se puede encontrar en el sitio web del CCM. También aporta importantes detalles sobre la incorporación de la mujer en la minería.

La información que revela el estudio facilita que los organismos formativos revisen su estrategia de largo plazo a la luz de las proyecciones de demanda de la industria, adecuando consecuentemente su oferta de programas formativos vinculados al sector minero. Asimismo, el estudio permite orientar la decisión

de formación de los jóvenes, al poder conocer las oportunidades de desarrollo de carrera en el sector minero y las proyecciones de empleabilidad. Para facilitar esto último hemos diseñado, en base a los datos arrojados por este estudio, el portal web SerMinero (www.serminero.cl), el que aporta antecedentes sobre cómo es el trabajo en la industria y orienta, según las preferencias, las opciones de carreras a estudiar, la oferta de programas vinculados a dichas carreras, la proyección de demanda y la trayectoria laboral.

Además de estos estudios, en el CCM hemos desarrollado un Marco de Cualificaciones para la Minería, donde se organizan los perfiles ocupacionales de la cadena de valor principal en rutas de aprendizaje y trayectorias laborales. Esta herramienta permite que los egresados de un programa estén mejor preparados para un adecuado desempeño en el puesto de trabajo y es también útil para gestionar el capital humano en las empresas. Además, hemos creado propuestas de soluciones curriculares que facilitan la implementación de programas de inducción y de formación de competencias alineados al Marco de Cualificaciones, lo que a la fecha se traduce en 38 paquetes para entrenamiento. Por otra parte, el sello del CCM permite reconocer a los programas formativos alineados al Marco de Cualificaciones, cumpliendo con requerimientos de pertinencia, calidad, infraestructura y resultados. Todos estos productos e información están disponibles para su revisión y uso en el sitio web del CCM, siendo actualizados y ajustados en la medida que se requiera para su mejor utilización.

La implementación de los estándares laborales definidos por el CCM se vio fortalecida por el lanzamiento del programa ELEVA. Este surge de la colaboración público-privada y

busca mejorar las capacidades de las instituciones formativas, reforzando así la formación de las personas y, en consecuencia, contribuyendo a la productividad del sector minero. Esto representa sin duda un hito en esta nueva etapa del CCM, reflejando la relevancia del trabajo colaborativo. De esta forma se consolida una base para la articulación entre los actores pertinentes, con una mirada a largo plazo de una industria organizada que apunta a mejorar un ámbito tan estratégico como es la formación para el trabajo.

Los sistemas de formación para el trabajo de países desarrollados consideran el involucramiento activo del sector empleador. Esto permite incorporar la visión de la demanda por competencias laborales. El CCM viene a concretar este modelo en la industria minera nacional, siendo actualmente un referente para otros sectores productivos. Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de distintas personas y organizaciones. Quisiera destacar y agradecer de forma especial al equipo de Innovum de Fundación Chile, socio estratégico del CCM y asesor experto en el desarrollo de los diversos productos, incluyendo el presente estudio. Agradecer también a las empresas mineras y proveedoras que participaron en el estudio, y a las entidades de educación, que han valorado este esfuerzo sectorial, flexibilizando sus procesos internos de manera de adecuarse a los estándares y requerimientos de la industria. Por último, agradecer a los ministerios de Educación, Economía, Minería y Trabajo y Previsión Social, así como a SENCE, ChileValora y Corfo, que junto a Alta Ley son socios del programa ELEVA e hicieron posible que recibiera recursos del Fondo de Inversiones Estratégicas.

Sofía Moreno Caprile
Gerente del Consejo de
Competencias Mineras



CARTA DEL GERENTE DE INNOVUM FUNDACIÓN CHILE



Desde que inició su trabajo en 2012, el Consejo de Competencias Mineras (CCM) se ha concentrado en proveer información al mundo formativo sobre las habilidades y conocimientos requeridos en la minería y las tendencias de la oferta y demanda de mano de obra especializada. Junto a lo anterior, el CCM ha trabajado directamente con las compañías que lo componen en programas de implementación del Marco de Cualificaciones y de prácticas de gestión del talento asociadas.

Una dimensión quizás menos evidente para las propias compañías del sector ha sido la valoración de esta iniciativa por parte de instituciones responsables de las políticas públicas de educación, trabajo y fomento productivo. En el ámbito educativo, por ejemplo, el Marco de Cualificaciones para la Minería se constituyó en un antecedente clave para el desarrollo del Marco Nacional de Cualificaciones para la Formación Técnico Profesional, esfuerzo que involucró también al Ministerio de Educación y Corfo, así como otros sectores productivos.

La etapa inicial del CCM, orientada a generar y difundir información sobre los requerimientos de talento del sector, estimuló el interés de las instituciones de educación superior y los organismos técnicos de capacitación por participar en las distintas actividades, constituyendo comunidades de prácticas orientadas a cerrar sus brechas respecto al Marco de Buenas Prácticas Formativas elaboradas por el Consejo.

El año 2016 se inauguró una nueva etapa del CCM, que pretende extender y profundizar lo realizado en los primeros cuatro años de la iniciativa. En primer lugar se incorpora la participación de otros actores como socios estratégicos, como son la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), los proveedores (representados por APRIMIN y dos empresas líderes) y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC). Junto a lo anterior, el CCM y la Fundación Chile, en alianza con el sector público, encabezado por el Ministerio de Educación, lanzaron la iniciativa ELEVA, que busca contribuir en forma directa al desarrollo de capacidades de las entidades que ofrecen programas de formación técnica o capacitación laboral. El proyecto cuenta con financiamiento público y privado y participan más de cincuenta instituciones de formación de cuatro zonas geográficas, entre liceos TP e instituciones de educación superior.

El programa ELEVA tiene entre sus objetivos que las compañías participantes diseñen y acuerden un sistema sectorial de prácticas laborales que facilite que egresados de programas con Sello CCM accedan a oportunidades de aprendizaje en ambientes laborales.

El estudio que aquí presentamos sigue siendo un insumo clave para orientar el trabajo de estas y otras iniciativas del CCM. En su quinta versión, entrega información precisa sobre el requerimiento cuantitativo de fuerza laboral del sector, tanto a nivel regional como por especialidad minera.

Por lo anterior, invitamos a todas las instituciones que se relacionan con el CCM, sea mundo formativo, asociaciones gremiales, empresas mineras y proveedoras, y organismos del Estado, a incorporar los resultados de este estudio en sus procesos de toma de decisiones. Hay que avanzar en el ajuste de la matrícula en especialidades mineras para asegurar la empleabilidad de los jóvenes, en las señaléticas de pertinencia y calidad de los programas formativos, en abrir espacios de práctica laboral que permitan un mejor aprendizaje y desempeño laboral futuro y, finalmente, en generar las condiciones para que la minería sea una industria profesionalizante y que fomente el aprendizaje así como el crecimiento continuo de su capital humano.

Finalmente, quisiera agradecer la confianza depositada por el Consejo Minero en Fundación Chile, en lo que constituye ya una alianza de trabajo de largo plazo centrada en promover a la gran minería como una opción atractiva para talento joven y en estimular la innovación de las instituciones de formación, de modo de contar con opciones formativas para enfrentar adecuadamente los enormes desafíos de productividad e innovación que se derivan de los inevitables cambios tecnológicos.

Hernán Araneda Díaz
Gerente de Innovum Fundación Chile



CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS 2016 - 2017

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) comenzó su segundo ciclo de actividades el 2016, con la decisión de continuar implementando diversas estrategias para vincular las demandas de la gran minería y enlazar estos requerimientos con la oferta formativa, de manera de avanzar en el alineamiento entre ambos.

Es importante destacar que cinco nuevos integrantes se sumaron al CCM para participar de este trabajo colaborativo. Se trata de las empresas proveedoras Finning y Komatsu, y tres asociaciones gremiales: Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), Asociación de Empresas Proveedoras de la Minería (APRIMIN), y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC). Este hecho es de significativa importancia, pues además de validar el esfuerzo realizado en el periodo anterior, exigió considerar nuevos intereses en cada una de las líneas de trabajo acordadas.

Dados los avances alcanzados en los primeros años, y también considerando las necesidades más contingentes de un grupo de empresas que estaban viviendo un momento particularmente restrictivo, en este nuevo ciclo se propuso dar un giro importante. Si el primer periodo se centró en producir estándares de referencia para la industria (laborales formativos, informativos, etc.), el segundo debía considerar la implementación efectiva de estos estándares en el espacio formativo y laboral.

Para abarcar la implementación de estándares en el espacio formativo, se lanzó el proyecto ELEVA¹, una iniciativa público privada que busca fortalecer aspectos de la formación técnica profesional vinculada con la industria minera, apoyando a las instituciones, definiendo ámbitos de gestión, intermediando prácticas laborales y transfiriendo experiencias innovadoras en formación, entre

otras actividades. El proyecto nace al alero del CCM y cuenta con el apoyo del Fondo de Inversión Estratégica (Ministerio de Economía), Ministerio de Educación, Ministerio del Trabajo, Ministerio de Minería, Corporación de Fomento de la Producción, Consejo de Competencias Mineras y Fundación Chile, para un trabajo de tres años plazo.

En paralelo, desde el año 2016 se están implementando todos los desarrollos y estándares trabajados en el CCM en cada una de las empresas, según sus proyectos específicos y necesidades particulares. Para esto, se comenzó haciendo sesiones de trabajo con cada empresa, levantando necesidades y oportunidades, que desembocaran en un plan de acción específico. El equipo CCM fue apoyando y haciendo seguimiento en los proyectos para ir dando soporte a los encargados de implementar las iniciativas en terreno.

FICHAS DE PROYECTOS CCM:

Con el objetivo de compartir aprendizajes, buenas prácticas e impacto en la implementación de los estándares sectoriales, el Consejo de Competencias Mineras (CCM) levantó, con sus empresas y organizaciones socias, fichas de los proyectos implementados y en proceso de implementación.

Estas fichas se organizan de acuerdo a tipos de proyectos: diseño organizacional, desarrollo de competencias, y evaluación y certificación de competencias. Todas contienen información relativa a sus objetivos, alcances, tiempos de ejecución, impactos esperados y responsables, entre otros.

Al menos 50 fichas estarán publicadas y disponibles. Se espera que la cantidad de fichas se incremente continuamente de acuerdo a nuevos proyectos identificados.

¹ Ver presentación de ELEVA en página 62.

Hoy, las empresas que participan del CCM hacen uso de los estándares desarrollados para su gestión particular, siempre apoyados por el programa.

Durante este periodo de dos años, el trabajo regular del CCM continuó en la línea de entregar información a los actores interesados, tales como gremios, autoridades públicas y privadas, instituciones formativas, consejos de competencias homólogos en otros países, etc.

A comienzos del 2017 se lanzó oficialmente la nueva versión del Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)², que contempla nuevas áreas, procesos, perfiles y competencias, que complementan lo ya entregado. De igual manera, el renovado MCM entrega información de las tecnologías que vendrán y que marcarán las tendencias de formación en capital humano vinculado a la industria minera.

Este año, además, se incorporó CAP Minería como nuevo socio en CCM, lo

que nuevamente amplía las necesidades de comprender áreas de la minería que no han sido cubiertas (minería del acero). Paralelamente, el CCM se ha enfocado en entregar a las empresas parte de lo que se ha avanzado en la reflexión sobre productividad (desde el Estudio de la Comisión Nacional de Productividad -CNP- para la minería), a través de la medición de nuevas áreas donde se vean reflejados indicadores de interés de Capital Humano en el CCM. Algunos de ellos se ven plasmados en esta nueva versión del estudio.



² Ver presentación del MCM 2017 en página 42.

RESUMEN EJECUTIVO

Continuando con su trabajo como iniciativa sectorial, para potenciar el desarrollo de capital humano para la gran minería, el Consejo de Competencias Mineras (CCM), en su segundo ciclo, ha ampliado su cobertura y áreas de interés, sumando a CAP Minería, dos empresas proveedoras (Finning y Komatsu) y tres asociaciones gremiales (Asociación de Industriales de Antofagasta, Asociación de Empresas Proveedoras de la Minería y Cámara Chilena de la Construcción).

En este contexto, el estudio de Fuerza Laboral sigue siendo uno de los pilares del trabajo del CCM, pues marca orientaciones tanto para la focalización de iniciativas respecto de las brechas urgentes (las referidas a cantidad de personas -o skills shortage- y las relacionadas a la pertinencia en la formación -o skills gaps), como aquellas propias de la gestión del capital humano de las empresas (por ejemplo la gestión del retiro y la incorporación de la mujer). Junto al Marco de Cualificaciones para la Minería, ampliado y actualizado en su cuarta versión, son las líneas que estructuran el quehacer de esta iniciativa.

En esta quinta versión del estudio, se reflejan los efectos de la contracción sufrida por la industria en los últimos años, en lo que se refiere al impacto en las dotaciones de las empresas. Sin embargo, en el análisis queda en evidencia que, pese a la difícil coyuntura, las empresas mineras han sostenido sus dotaciones -con leves variaciones en los últimos años-, y que en las proveedoras éstas crecieron y luego decrecieron en los últimos dos años. Por otra parte, la cantidad de trabajadores en áreas de servicios y staff muestra una contracción desde el 2013, acusando tempranamente la situación de estrechez, mientras que en la cadena de valor principal el efecto sólo comienza a hacerse evidente a partir del año 2015. En un análisis más global de los cinco años de medición, se puede ver que el ciclo contractivo en la gran minería chilena produjo una caída del 5% en el empleo -lo que equivale a 5 mil puestos de trabajo- respecto de la medición inicial el 2012. Esta disminución es de un 19% si se compara

con el año 2015, cuando se registra la mayor dotación en la industria.

En la presente edición del estudio se incluyeron proyecciones hechas a partir de la información reportada por 13 empresas mineras (42.900 trabajadores) y 16 empresas proveedoras (14.518 trabajadores) y de una cartera de inversiones que contempla 11 proyectos con alto grado de factibilidad para su ejecución. Bajo estas condiciones, se estima que la demanda de capital humano llegará a 29.300 trabajadores al finalizar la década, lo que muestra una estabilidad respecto de estimaciones publicadas (30.000 en el estudio anterior). En estas cifras se incluye la estimación de demanda por nuevos proyectos en la década móvil, que ha disminuido levemente (se proyectan 11.300 nuevos puestos de trabajo) y las proyecciones de retiro, que se han mantenido prácticamente iguales (18.069 trabajadores vigentes que probablemente no continuarán activos hacia el final del periodo estudiado).

En la demanda por trabajadores confluyen varias iniciativas para el año 2021, lo que marca una demanda máxima anual de casi 6.000 personas. Por otro lado, se ha observado que las empresas han incluido en sus proyectos algunos factores de tecnología que han moderado las estimaciones de dotación.

El análisis de la oferta formativa vinculada a la minería, por su parte, ha sido permeado por los grandes cambios estructurales en el sistema educacional chileno. Estando justo en la coyuntura de implementación, es prematuro prever cambios a largo plazo en matrículas y su distribución. No obstante, en el corto plazo se puede observar que la matrícula de programas técnicos de nivel superior tiende a descender desde el 2015, mientras la matrícula de profesionales sin y con licenciatura remonta levemente.

El sistema formativo relevante para la industria sigue mostrando una alta concentración en pocas instituciones. Asimismo, comienza a ser más relevante la porción de matrícula de estudiantes de programas considerados

“nuevos”, de los que no se tienen certezas respecto de la pertinencia y calidad, pues sólo se generará una cantidad relevante de egresados a partir del próximo año. De cualquier manera, se observa un aumento notorio en la acreditación de casas de estudio por cuatro y más años, lo que se considera como un aspecto positivo.

Para enfrentar los desafíos de mejoramiento de la formación técnico profesional para la minería, en base a los estándares desarrollados, se encuentra en implementación el programa ELEVA, el cual se presenta formalmente en este estudio.

En relación a las brechas descritas para la siguiente década móvil, las más relevantes siguen concentradas en perfiles de operación, alcanzando 8.350 trabajadores de equipos móviles y fijos (3.280 y 5.070 respectivamente). También se observa un descalce de 7.000 mantenedores (6.333 mecánicos y 667 eléctricos), y de aproximadamente 1.000 supervisores de mantenimiento. Sin embargo, es necesario señalar que las brechas de los mantenedores y operadores puedan verse disminuidas, al menos en las estimaciones de cantidad, producto de una serie de factores, como los movimientos en las matrículas de formación, las acciones que se están llevando a cabo en formación técnica, los trabajadores que dejaron el sector en la coyuntura de contracción y los factores tecnológicos intervinientes.

Finalmente, las empresas socias del CCM han avanzado implementando los estándares generados por este y han manifestado un compromiso explícito de facilitar espacios de práctica formativo -laboral en el marco del programa ELEVA.

Se espera que la reactivación del sector producto de la recuperación del precio de los *commodities*, y la concreción de proyectos de inversión, así como el impacto del trabajo desarrollado en estos seis años, tengan cambios concretos y medibles en dos años más, cuando se publique la siguiente versión de este estudio.

EXECUTIVE SUMMARY

Continuing its work as a sector initiative aimed at boosting the development of human capital for large-scale mining, the Chilean Mining Skills Council (Consejo de Competencias Mineras) decided to broaden its coverage areas of interest during this second cycle, including CAP Minería, two new contractor companies (Finning and Komatsu) and three trade associations (Asociación de Industriales de Antofagasta –AIA, Asociación de Proveedores de la Minería –APRIMIN- and the Cámara Chilena de la Construcción –CChC-).

Within this context, the Chilean Large-scale Mining Workforce Report continues to be one of the working pillars performed by the CCM, as it gives an insight on where to focus initiatives aimed at reducing urgent gaps (related to the amount of workers – or skills shortage – and to the pertinence of training – or skills gaps), and initiatives aimed at improving human resource's management (for example, retirement management and women's inclusion). Along with the Chilean Mining Qualifications Framework, enhanced and updated in its 4th version, these will be the lines of work that will structure the tasks to be performed in this cycle.

This fifth version of the Report illustrates the contracting effects suffered by the industry over the past few years, especially in terms of the impact on staffing within companies. However, the analysis clearly shows that, mining companies have maintained staffing levels – albeit with slight variations over the past few years – and contracting companies have seen staffing grow and then decline in the past two years. On the other hand, the amount of workers in staff and services has experienced a contraction since 2013, an early sign of the difficult times ahead, and effect that only became clear to the core business area as of 2015. A more global analysis of these 5 years' worth of measurements reveals that a 5% drop in employment – which equals 5 thousands jobs – compared to the initial measurement taken in 2012. This decrease escalates to 19% when compared to 2015, when peak staffing levels were seen in the industry.

The current version of the Report includes projections based on information reported by 13 mining companies (42,900 workers) and 16 contractor companies (14,518 workers), and an investment portfolio made up of 11 investment projects with a high level of execution feasibility. Under said conditions, estimates show that the demand for human capital will reach 29,300 workers by the end of the decade, which shows stability regarding previously published forecasts (30,000 in the previous report). These numbers include the demand estimated in order to operate new projects in the next mobile decade, which has slightly decreased (11,300 new jobs are being projected), and retirement forecasts, which have remained practically the same (18,069 current workers will probably not remain active by the end of the period studied).

The demand for workers includes the convergence of several initiatives that will be in place by 2021, marking a maximum annual demand of nearly 6,000 workers. On the other hand, observations revealed that companies have included certain technology factors into their projects that have curbed their staffing estimates.

On a different note, the major structural changes within the Chilean educational system have had an impact in the formative supply linked to mining. Since we are right at the brink of implementation, it is still too early to foresee long-term changes in enrollments and their distribution. However, short-term observations have revealed that enrollment in superior level technical programs has experienced a downward trend since 2015, while enrollment for licensed and un-licensed professionals has experienced a slight improvement.

The formative system relevant to the industry continues to display a high level of concentration in just a few institutions. Likewise, the proportion of “new student” enrollment into programs is becoming more and more relevant. There is no certainty regarding the pertinence and quality of these

programs, because a relevant number of graduates will only be graduated as of next year. Regardless, a notable increase has been observed in the number of institutions certified for four or more years, which is considered a positive aspect.

In order to face the challenges related to the improvement of Technical/ Professional Formation in mining, based on the standards that have been developed by CCM, the ELEVA program is currently being implemented and is formally presented in this study.

Regarding the gaps described in this Report for the following mobile decade, the most relevant ones are still concentrated in operation profiles, including 8,350 workers of mobile and fixed equipment (3,280 and 5,070, respectively). A mismatch of 7,000 maintainers (6,333 mechanics and 667 electricians) and approximately 1,000 maintenance supervisors is also observed. Nevertheless, it is important to point out that the gaps for maintainers and operators could decrease, at least in terms of quantity estimates, due to a series of different factors, such as movement in formation enrollment, the actions being made in terms of technical formation, the workers who left the sector during the contraction period and intervening technological factors.

Finally, CCM member companies have made progress in the implementation of the standards that were generated and have expressed their explicit commitment towards facilitating opportunities for formative-professional internships under the framework of the ELEVA program.

It is expected that the sector's recovery, due to the increase in the prices of commodities, the expected realization of investment projects and the impact of the work developed over the past 6 years, will lead to concrete and measureable changes in two years, when the next version of this Report is to be published.

MUESTRA Y ALCANCE

PARTICIPANTES

La presente versión del estudio se realizó con las bases de datos de la dotación completa de 13 empresas mineras (11 de ellas forman parte del CCM) y con la información de 16 empresas proveedoras de la gran

minería, que incluyen al personal que está en faenas mineras y en dependencias de la empresa.

Con estos datos, se puede indicar con propiedad que se ha hecho un censo

sobre la gran minería chilena, lo que permite visualizar una panorámica acabada respecto a la dotación de este segmento de la industria y permite proyectar con mayor exactitud los resultados.

EMPRESAS MINERAS*



* Ver Anexo A

34.143
trabajadores en la cadena
de valor principal



8.757
trabajadores
en otras áreas

³ El universo de trabajadores de empresas mineras corresponde al total de la muestra del estudio.

PROVEEDORES MINEROS*



* Ver Anexo A

54.034
trabajadores en la cadena
de valor principal



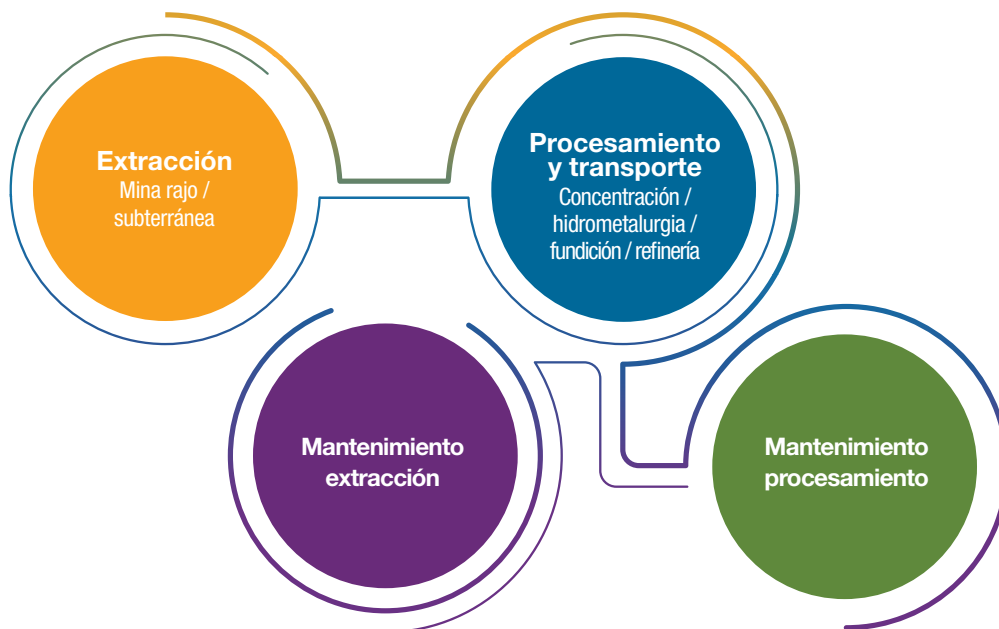
39.142
trabajadores
en otras áreas

⁴ Para el estudio, la muestra de trabajadores de empresas proveedoras se compone de 14.518 personas, a partir de los cuales se proyectó la dotación total.

ÁREAS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

CADENA DE VALOR PRINCIPAL

El estudio se centra en las dotaciones vinculadas a las siguientes áreas.



OTRAS ÁREAS

Sólo se consideran las siguientes áreas para algunos análisis específicos de caracterización.



PERFILES GENÉRICOS DE LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL

EMPRESAS MINERAS:

- ▲▲ Geólogo
- ▲▲ Profesional de extracción mina
- ▲▲ Profesional de procesamiento
- ▲▲ Profesional de mantenimiento
- ▲▲ Ingeniero especialista extracción
- ▲▲ Ingeniero especialista en procesamiento
- ▲▲ Ingeniero especialista en mantenimiento
- ▲▲ Supervisor de extracción
- ▲▲ Supervisor de procesamiento
- ▲▲ Supervisor de mantenimiento
- ▲▲ Otras ocupaciones del ámbito de la geología
- ▲▲ Operador de equipos móviles
- ▲▲ Operador de equipos fijos
- ▲▲ Mantenedor mecánico
- ▲▲ Mantenedor eléctrico

EMPRESAS PROVEEDORAS:

- ▲▲ Administración
- ▲▲ Ingeniero especialista
- ▲▲ Supervisor
- ▲▲ Analista técnico
- ▲▲ Técnico en ensayos no destructivos (NDT)
- ▲▲ Otras ocupaciones del ámbito de la geología
- ▲▲ Instructor
- ▲▲ Operador de equipos móviles principal
- ▲▲ Operador de equipos móviles de apoyo
- ▲▲ Operado de equipos fijos
- ▲▲ Mecánico (incorpora hidráulicos y otras especialidades)
- ▲▲ Eléctrico (instrumentistas y otros)
- ▲▲ Soldador
- ▲▲ Vulcanizador





FLUJO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO

El siguiente diagrama ilustra de manera general la metodología que sigue el Consejo de Competencias Mineras para la elaboración de este reporte.

Para caracterizar la fuerza laboral de la gran minería (y posteriormente estimar la demanda) se distinguen principalmente tres fuentes de información: dos de ellas provienen de las empresas participantes (el registro de las dotaciones vigentes de trabajadores de empresas mineras y proveedoras) y la otra corresponde

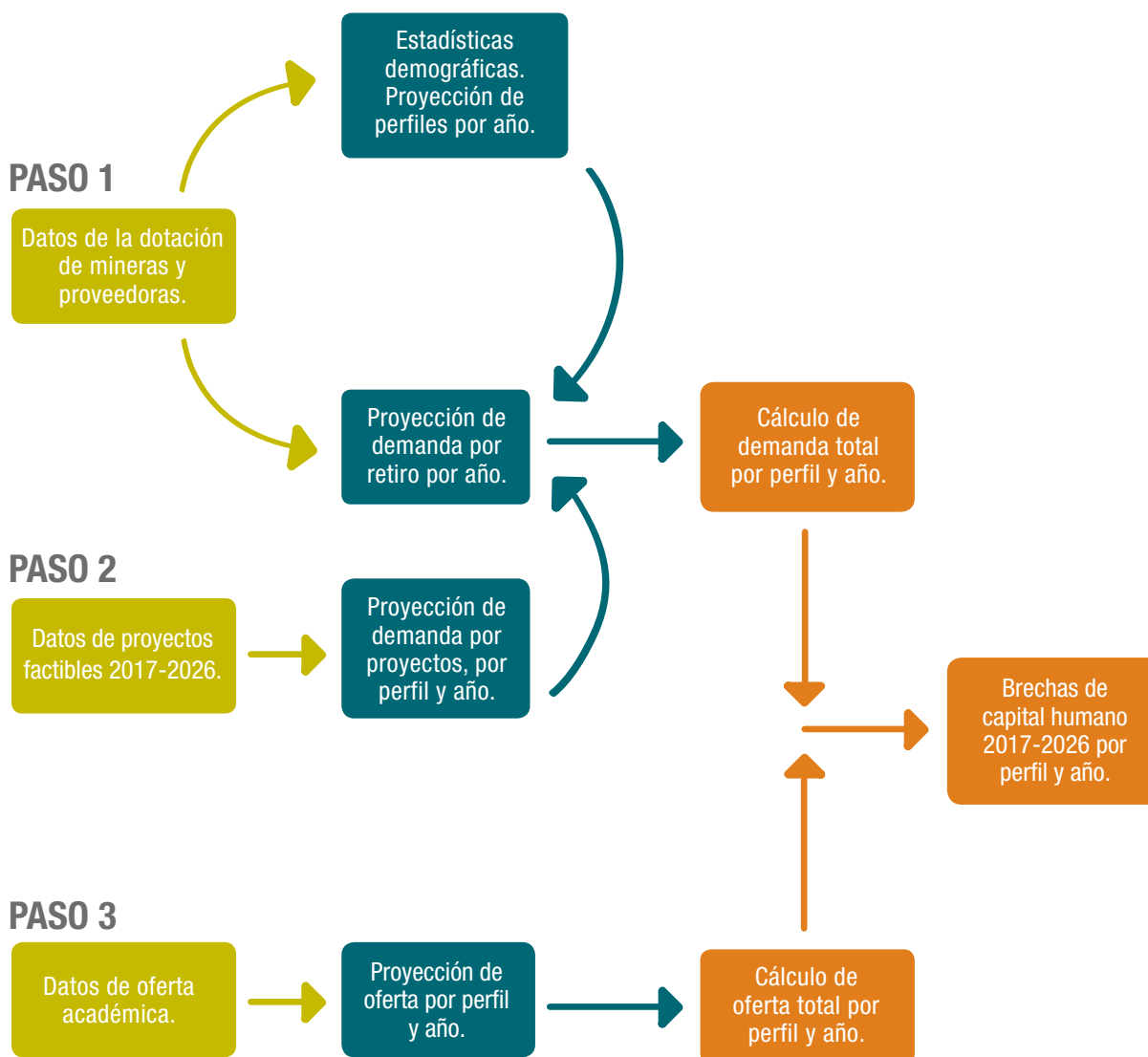
a la demanda de trabajadores por proyecto, que se estipula en los diseños de ingeniería y planificaciones estratégicas de las empresas anteriormente mencionadas. La demanda del sector considera, a su vez, dos fuentes de información: la proyección de retiro de las personas a medida que envejecen y la estimación de personas para operar los proyectos, una vez construidos y en operación.

Por otra parte, para caracterizar la oferta y estimar la disponibilidad futura de egresados vinculados a

la minería, se utiliza la información pública de oferta formativa.

Con ambas estimaciones, el CCM logra identificar las brechas cuantitativas para cada uno de los perfiles en los años de la década móvil que contempla el estudio.

Esta y otras fuentes de información son las que confluyen en los análisis que se entregan en los siguientes capítulos.



An aerial photograph of a river delta, showing a complex network of channels and distributaries. The image is overlaid with a semi-transparent teal color. The text is centered in the lower half of the image.

CARACTERIZACIÓN

DE LA FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA

INTRODUCCIÓN

La información recabada en las cuatro versiones anteriores del estudio ha permitido generar una serie de indicadores para organizar una estructura de caracterización básica de la fuerza laboral de la gran minería chilena.

En la presente edición se buscó asegurar la continuidad de la información desplegada en el capítulo de caracterización. Para ello, el análisis se centró en aquellos contenidos de mayor utilidad para los lectores y se presentan en una perspectiva que permita observar las variaciones o la continuidad de las características de la fuerza laboral, entregando una visión panorámica de la industria.

Las mediciones de dotación desde el año 2012 permiten observar que, a la par de la contracción que se evidencia a partir de 2014, existe un esfuerzo sostenido por continuar el desarrollo de la industria. Se han abierto nuevos proyectos que generan empleos, lo que hace necesario observar qué factores -y con qué intensidad- son los que inciden en las variaciones de tamaño que ha experimentado la industria. Estas variables se abordan con detalle en el estudio de tendencias e impacto en el empleo en la gran minería chilena.

En el sitio web del Consejo de Competencias Mineras se encuentra disponible para descargar un documento que contiene mayores detalles sobre los cambios en el tamaño de las dotaciones.

CONTENIDOS	Página
• Tendencias e impacto en el empleo en la Gran Minería Chilena 2012-2017	20
• Distribución de trabajadores en la industria	22
• Modelo de organización de la producción	23
• Caracterización de variables demográficas de las dotaciones	26
• Capacitación en la gran minería	30
• Participación de las mujeres en la industria	32
• Movimiento de trabajadores del sector	37
• Resultados de caracterización	38

TENDENCIAS E IMPACTO EN EL EMPLEO EN LA GRAN MINERÍA CHILENA 2012-2017*

La baja en el precio de los *commodities* observada a partir del año 2015 generó una contracción del empleo en la industria, tanto en las empresas mineras como en las proveedoras.

No obstante, las mediciones de dotación realizadas en los cinco reportes de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena muestran que junto a la contracción laboral en algunas empresas hacia el final del periodo, también ha habido una generación de empleos que explica casi la totalidad del crecimiento.

La cifra de empleos en la industria venía creciendo en forma sostenida

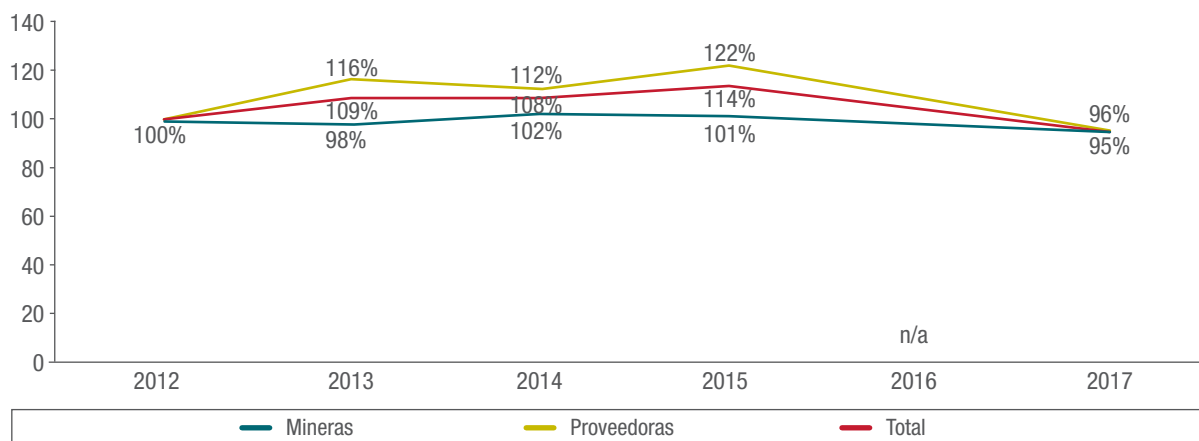
desde la década anterior, y a partir de 2012, cuando se hizo la primera versión del estudio de Fuerza Laboral en el marco del CCM, se reflejan cuatro años consecutivos de incremento. El *peak* se produce en 2015, con 121 mil personas, para posteriormente bajar a 102 mil en 2017, un 5% menos que en 2012. Aunque el comportamiento de empresas proveedoras y mineras es similar, la disminución es levemente más tenue en estas últimas (4%).

Es importante señalar que durante el periodo analizado se cerraron dos operaciones mineras -Michilla (AMSA) y La Coipa (Kinross)-, con la pérdida de 3.310 puestos de trabajo, y se

abrieron cuatro nuevas: Caserones (LUMINA), Antucoya (AMSA), Ministro Hales (CODELCO) y Sierra Gorda (KGHM), lo que permitió que el sector registrara la generación de 12.300 empleos aproximadamente para el año 2017.

De esta forma, el crecimiento del sector hasta el 2015 puede ser asociado a la apertura de nuevas faenas o la puesta en marcha de proyectos, y no necesariamente a un crecimiento dado por las buenas condiciones comerciales circunstanciales. Ello permite deducir que el empleo en este conjunto de empresas está menos indexado a los ciclos del mercado de *commodities* de lo que se piensa.

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LAS EMPRESAS PARTICIPANTES



Como se observa en el gráfico de la página 21, si se analiza la contracción del mercado laboral del periodo 2012 - 2017, excluyendo los datos de las cuatro nuevas faenas que entraron en operación después del 2012, la contracción alcanza al 15%, lo que equivale a un total de 15.950 trabajadores menos.

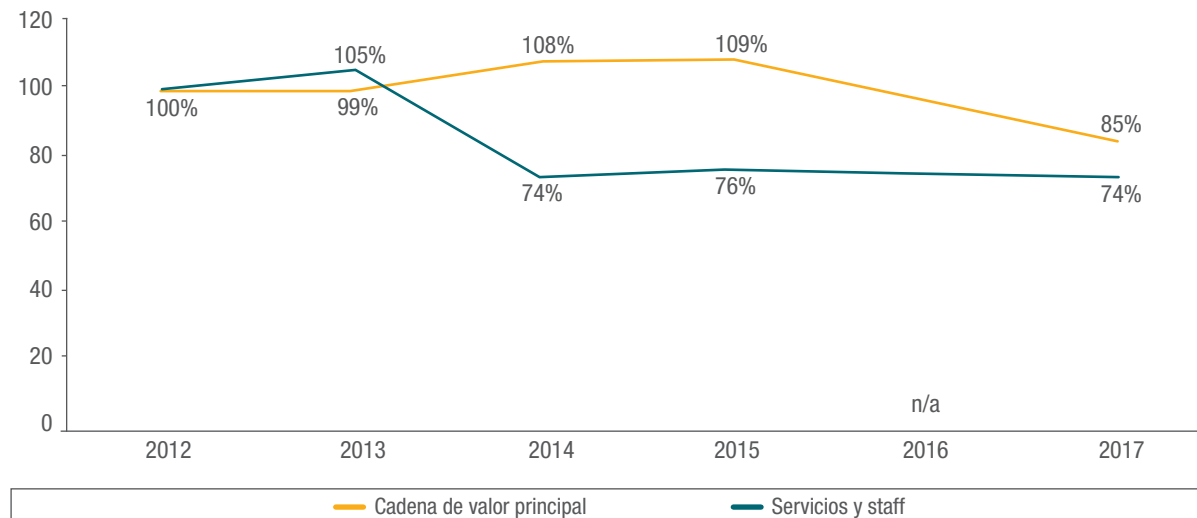
Incluyendo a empresas mineras y proveedoras, desde 2012 los empleos vinculados exclusivamente a la

cadena de valor principal cayeron en un 15%, lo que equivale a 10.900 personas, cifra relevante pues refleja una pérdida de competencias mineras para el sector.

No obstante, el estudio refleja que las empresas que componen la muestra ajustaron primero las dotaciones de las áreas de staff y servicios (administración, comercial, recursos humanos, informática, etc.), que no forman parte de la cadena

de valor principal-, lo que habla de una priorización del ajuste en este segmento. La reducción de personal en este grupo fue de unas 9.000 personas, con un *peak* en 2014 y una caída de un 26% entre 2012 y 2017. Esto muestra que proporcionalmente el ajuste es mayor en áreas de staff y servicios, pero dado que este subgrupo es de menor tamaño, incide menos en la tendencia de disminución de la dotación total del sector.

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN CADENA DE VALOR PRINCIPAL /SERVICIOS Y STAFF



- El tamaño de las dotaciones descrito para este estudio, contempla un grupo limitado de grandes empresas vinculadas a la minería de cobre, oro y plata, conocido como la gran minería chilena, por lo que refleja una evolución parcial (correspondiente al 50% aproximado de todo el sector económico a nivel nacional). Esto explica por qué cuando se habla de pérdida de empleos en el total de la industria, se aprecian cifras de magnitudes diferentes.
- Entre los años 2012 y 2015, la captura de información se efectuó con fecha 30 de junio. Para esta versión del estudio, la fecha de captura de datos fue el 01 de enero de 2017. El año 2016 no tuvo medición.
- El impacto en el empleo en las empresas de la gran minería chilena consideradas en este estudio ha alcanzado a la fecha una caída de 5% respecto de la medición inicial (equivalente a 5.000 empleos) y 19% respecto de su máximo medido (20.000 empleos). Esto suma las dotaciones de empresas mineras y proveedoras en faena.
- En el resultado final de disminución confluyen dentro del periodo la generación de 12.300 empleos correspondientes a cuatro faenas mineras que comenzaron a operar con posterioridad al 2012 y la contracción de empleo mencionada en el punto anterior.
- El impacto de la contracción en la cadena de valor principal y en servicios de soporte difieren en magnitud y en temporalidad. Mientras en el primer caso la reducción de la dotación se percibe claramente después del 2015, con un impacto de 15%, en el área de servicios y staff la mayor caída se produce en 2013, con un 26%.
- Esta situación está muy alineada con lo descrito en el informe de la Comisión Nacional de Productividad, donde el *benchmark* internacional muestra que las faenas mineras más productivas tienen un área de servicios de apoyo más liviana que las menos productivas.
- Vista la baja relación cíclica del empleo en la gran minería, se estima que el ajuste de las dotaciones que muestra el estudio puede ser de carácter permanente. Por esa razón es prudente pensar que las nuevas contrataciones estarán vinculadas a la creación de nuevas operaciones mineras o ampliación de algunas ya existentes.

* Notas:

1) Para el análisis se utilizó información provista por las empresas de la gran minería chilena de cobre, oro y plata, respecto de su dotación y la de sus proveedores como una medición anual. Este grupo representa la mitad de todo el sector económico (según las cifras de Sernageomín para 2013, este subconjunto era el 49,63% de la fuerza laboral total). De esta manera, quedan excluidas la mediana y pequeña minería, así como actividades mineras vinculadas a otro tipo de producción no metálica.

2) El contenido completo de este artículo se puede consultar en www.ccm.cl, sección estudios de Fuerza Laboral.

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJADORES EN LA INDUSTRIA

Para este informe se utilizó información aportada por 13 empresas mineras (que agrupan 37 faenas productivas) y 16 empresas proveedoras de la gran minería. Respecto al primer grupo, se contó con datos de 42.900 personas y corresponde al 100% de las empresas de la gran minería.

En el segundo grupo se recabó información de 14.518

trabajadores, que constituye el 27% de los proveedores de la cadena de valor de las empresas mineras mencionadas.

En la siguiente tabla se aprecian los tamaños muestrales para cada variable utilizada en los análisis de datos y gráficos del capítulo de caracterización.

VARIABLES Y MUESTRAS UTILIZADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO

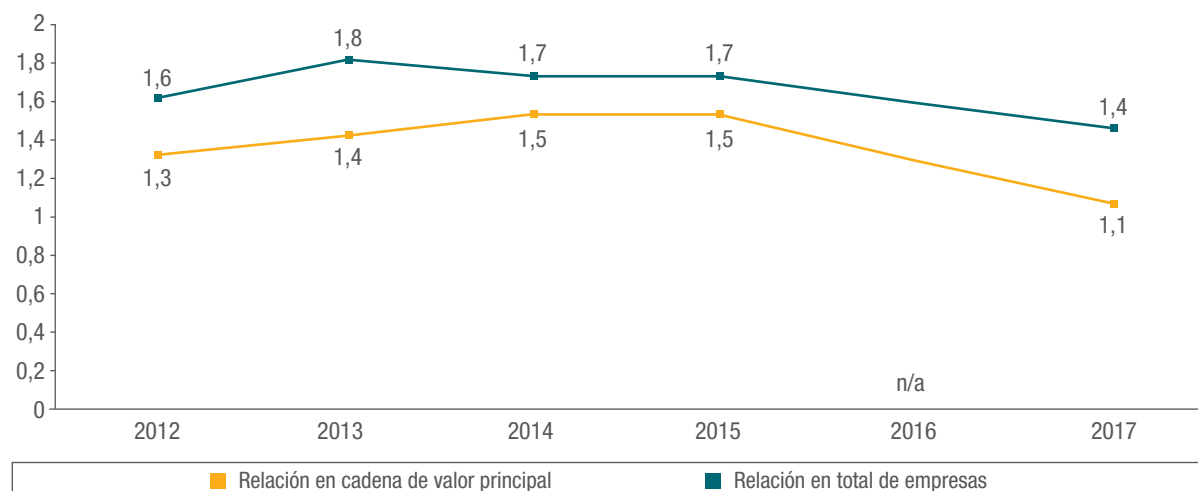
El análisis de datos y gráficos del capítulo de caracterización, fueron realizados con los tamaños muestrales que se señalan a continuación.

Variable	Empresas mineras	Empresas proveedoras
Cantidad de empresas participantes	13	16
Faenas o divisiones	37	no aplica
Cantidad de trabajadores	42.900	14.518
Área de trabajo	42.900	14.518
Tipo de extracción de mineral	42.900	no aplica
Tipo de procesamiento de mineral	42.900	no aplica
Perfil de trabajo	42.900	14.518
Sexo	42.900	14.517
Nivel educacional	28.217	12.158
Edad	42.899	14.502
Antigüedad en la empresa	41.772	13.023
Región de residencia	42.708	12.963
Región de trabajo	42.900	13.698



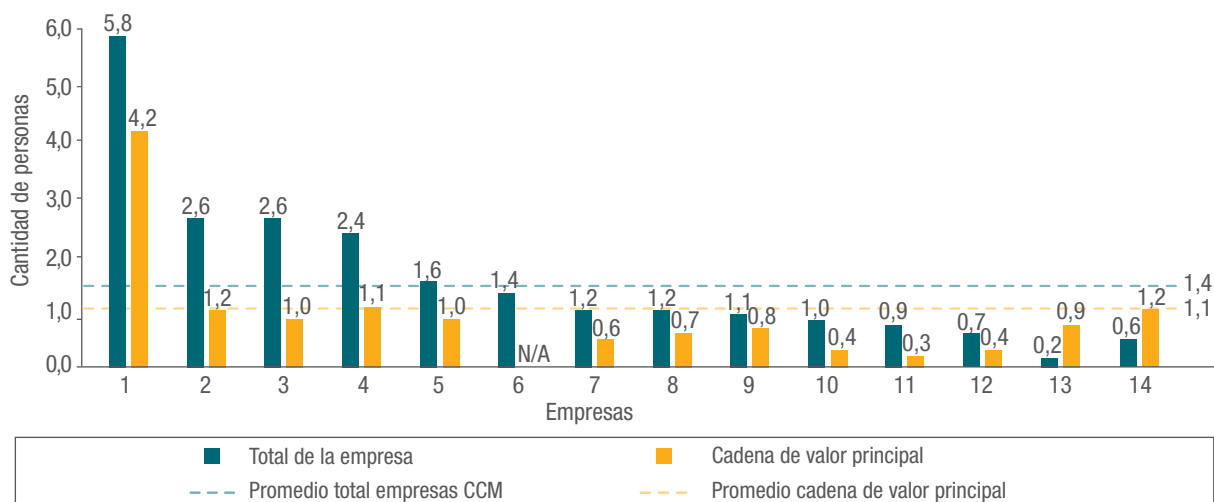
MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

CANTIDAD DE TRABAJADORES DE EMPRESAS PROVEEDORAS POR TRABAJADOR DE MINERA



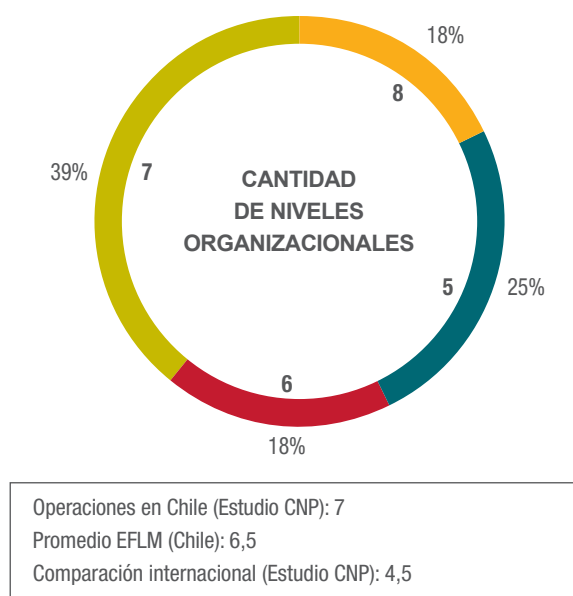
- La relación de trabajadores de empresas proveedoras respecto de los trabajadores de las mineras se reduce en el actual reporte, tanto en el total como en la cadena de valor principal.
- Esta cifra podría explicarse por el ajuste que han realizado las empresas mineras en el tamaño de los contratos de las empresas proveedoras, dentro y fuera de la cadena de valor principal, lo que se ve reflejado en los valores globales de la industria revelados en el estudio de tendencias en empleo.

CANTIDAD DE TRABAJADORES DE PROVEEDORAS POR CADA TRABAJADOR DE MINERA



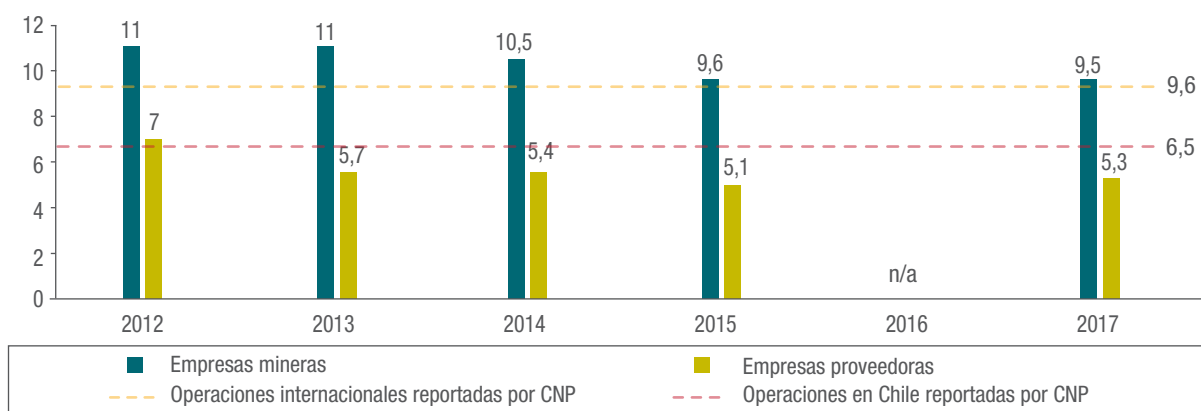
- La relación de trabajadores de empresas proveedoras por cada trabajador de empresa minera ha disminuido considerablemente desde la última medición (2015), pasando de 1,7 en el promedio global a 1,4, y de 1,5 en el promedio de la cadena de valor a 1,1.
- El reporte comenzó a entregar la relación de trabajadores de proveedoras por mineras en 2012 y, a la fecha, evidencia que no existe un modelo de tercerización de funciones común para las empresas de la industria. Desde ese año, los resultados difieren de una empresa a otra, incluso a través del tiempo, tanto en términos globales como para la cadena de valor principal.

NIVELES ORGANIZACIONALES DE LAS EMPRESAS



- Las empresas que participaron de esta versión del estudio reportaron sus estructuras organizacionales para poder compararlas. Para ello, se consideró sólo las áreas de “operaciones en las faenas”, desde la gerencia más alta hasta el cargo más operativo.
- La comparación de los 28 casos reportados, evidencia que cinco de ellos superan el promedio de niveles organizacionales reportado para las operaciones de cobre en Chile en el estudio de la Comisión Nacional de Productividad⁵, 12 están por debajo y los restantes están justo en el promedio. No obstante ninguno alcanza el *benchmark* internacional reportado en ese mismo estudio.
- Por otra parte, en el análisis existe una correlación entre las operaciones más nuevas con un menor número de niveles organizacionales, y las más antiguas con un mayor número de niveles (correlación entre antigüedad y niveles en los grupos extremos analizados). No obstante, la varianza de los datos más cercanos al promedio contempla antigüedades variadas, por lo que la correlación, si bien existe, no es la única explicación de este fenómeno.

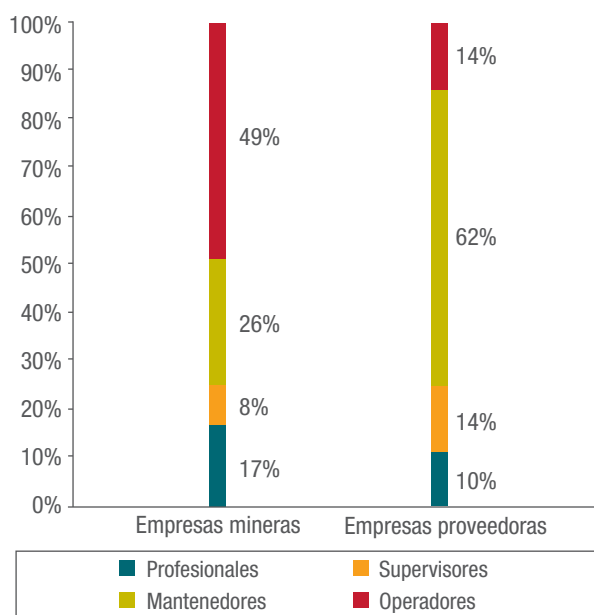
PROMEDIO DE SUPERVISADOS POR SUPERVISOR EN LA INDUSTRIA MINERA



- Este indicador se elabora con operadores y mantenedores en el numerador, y con los cargos que desarrollan roles de supervisor en el denominador, considerándose entre ellos a todos los cargos de supervisión directa o en terreno, desde el capataz hasta los jefes de turno.
- Como ha sido la tendencia desde el 2012, la cantidad de supervisados por cada supervisor sigue disminuyendo en las empresas mineras, desde 11 supervisados en el primer estudio a 9,5 en el actual. Esta tendencia podría deberse a un mayor control de las tareas en las faenas, donde los supervisores cumplen un rol trascendental para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la industria.
- Una hipótesis respecto a la relación entre trabajadores y supervisores es que, a mejor y mayor nivel formativo, se requerirá menor control de las tareas y/o el trabajador debería tener mayor autonomía. Por esta razón, la cantidad de trabajadores por cada supervisor debería mantenerse o aumentar con el tiempo (es decir, el trabajo en la industria debería requerir menos supervisores). Sin embargo, esta situación no se ha producido, por lo que debiera ser un aspecto interesante a investigar en mayor profundidad.
- Otra explicación posible es que las reducciones de personal probablemente no sean proporcionales en los diferentes cargos, y por el conocimiento que detentan los supervisores, se prioriza su permanencia.

⁵ Productividad en la Gran Minería del Cobre, Comisión Nacional de Productividad, 2017.

DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS POR ESTAMENTO

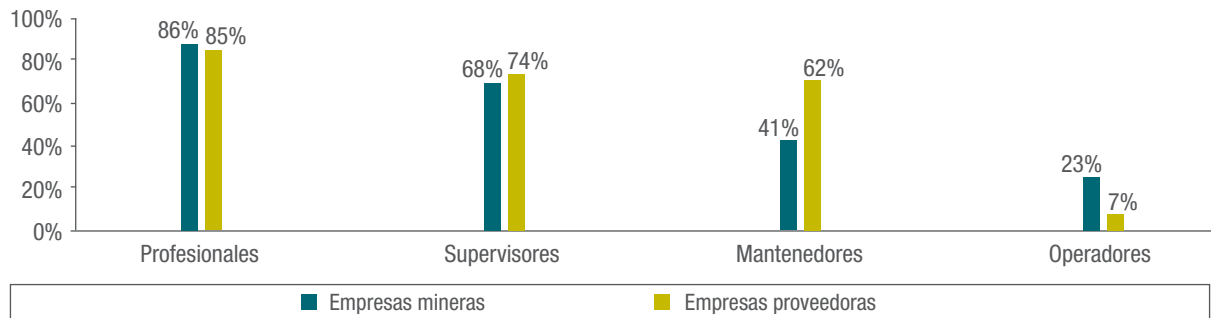


- El rol de los trabajadores en cada tipo de empresa está claramente diferenciado: la mayor parte del mantenimiento (62%) es una función externalizada, y sube un punto en relación a 2015. Por otro lado, casi la mitad de los trabajadores de empresas mineras participan en la operación, en contraposición al 14% de los proveedores, lo que indica que la operación del proceso minero suele centrarse en los trabajadores propios de las empresas mineras.



CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES DEMOGRÁFICAS DE LAS DOTACIONES

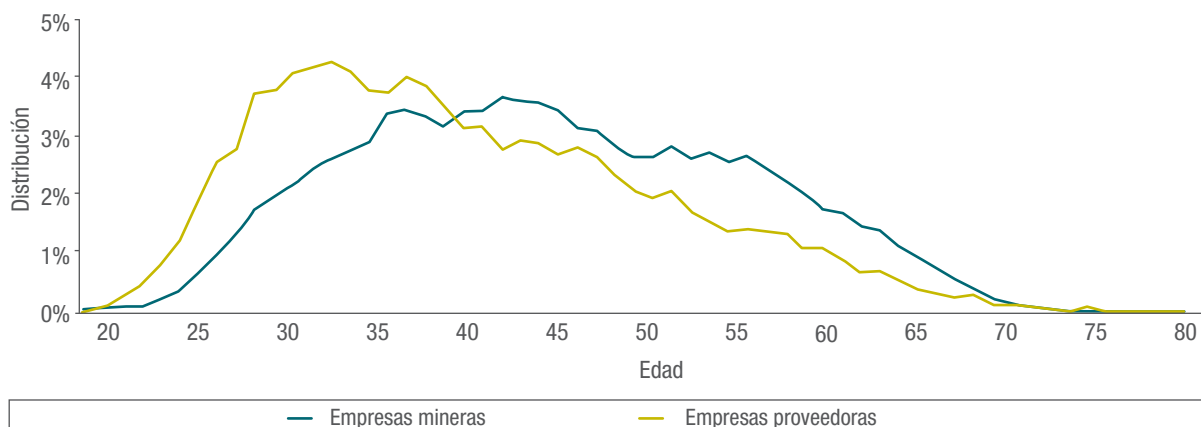
PERSONAS CON EDUCACIÓN SUPERIOR POR ESTAMENTO



- Este análisis considera a todas las personas que declaran tener educación terciaria, ya sea técnico de nivel superior y profesionales con o sin licenciatura.
- Respecto a la medición del 2015, la brecha de formación terciaria en el estamento de “profesionales” de empresas mineras se amplió, pasando de un 8% a un 14%. En cambio, en las empresas proveedoras la brecha en este mismo estamento se redujo de 21% a 15%.
- En el grupo de supervisores, que en el reporte de 2015 presentaba cifras similares de profesionalización entre mineras y proveedoras, ahora refleja una leve diferencia, con un aumento de supervisores con educación superior en las empresas proveedoras (de 69% a 74%). Esto podría implicar que las proveedoras han elevado los requisitos de profesionalización para los cargos de supervisión para cumplir con las exigencias de la industria.
- En el estamento de operadores, por su parte, se observa un incremento en la profesionalización en empresas mineras (de 18% a 23%), pese a que en general no es un requisito de las empresas. Esto podría ser porque personas que quedaron desempleadas en funciones con requisitos de ingreso más altos, se reemplazaron en este tipo de posiciones.



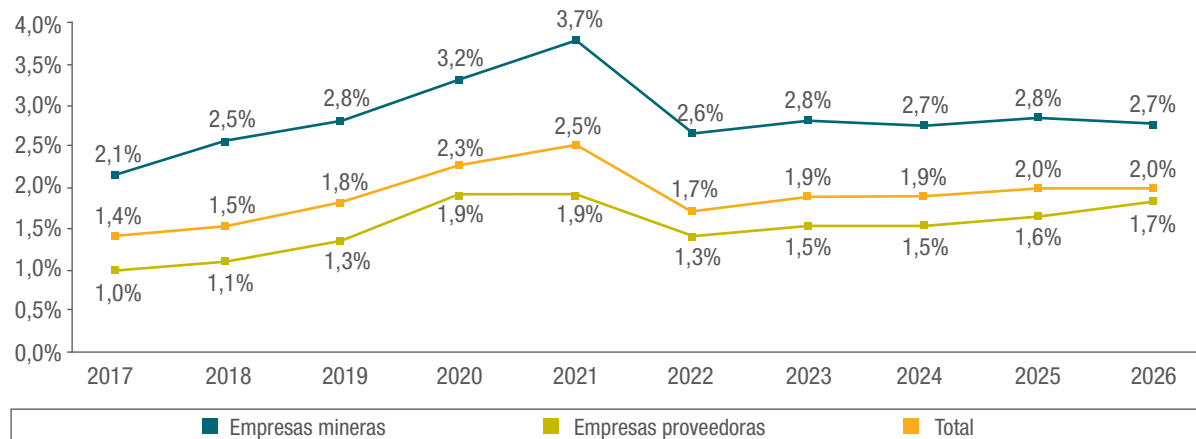
DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LAS DOTACIONES



- Esta distribución muestra una dotación mucho más joven en las empresas proveedoras (con un promedio de edad de 39,3 años y casi el 60% de la dotación menor a 40 años) que en las empresas mineras (promedio de edad de 44,2 años y un 37,22% de la dotación menor a 40 años).
- Al igual que en el reporte anterior, en las empresas mineras los menores a 25 años se mantienen en un 2% y los mayores a 60 años en un 6%. En las proveedoras, los menores a 25 años bajaron un 3% respecto a 2015 y los mayores a 60 subieron un 1%.
- Esto hace pensar que las empresas han mantenido a sus trabajadores con más experiencia, lo que concuerda con el aumento en el promedio de edad de 2 años que han experimentado tanto empresas mineras como proveedoras en el ciclo 2012 – 2017 (de 42,4 a 44,2 para mineras y de 37,4 a 39,3 para proveedoras).

DISTRIBUCIÓN DEL POTENCIAL DE RETIRO EN EL TIEMPO

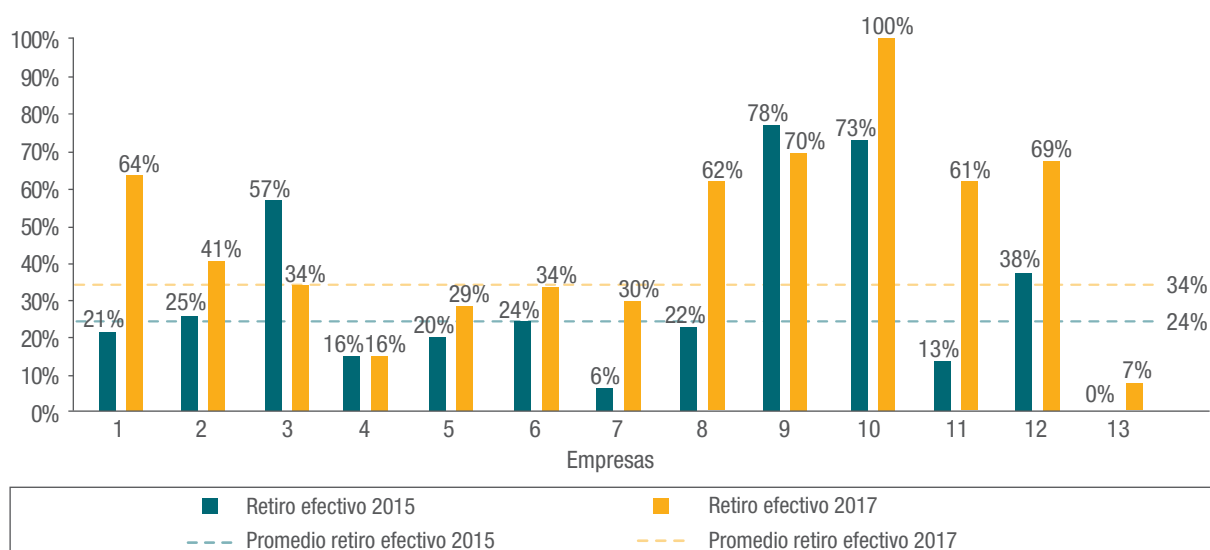
(Trabajadores con 60 años y más)



- La proyección de personas con potencial de retiro por edad ha aumentado de forma regular en los últimos años. Si bien no es un aumento significativo (sólo 0,5% en su *peak*, este se manifiesta de forma estable de acuerdo a las mediciones anteriores).
- Se estima que 1.845 personas se encontrarán en potencial de retiro al año 2017. Para el año 2026, habrá 25.779 personas en potencial de retiro (este valor incluye a todas las dotaciones, tanto de empresas como proyección al total de los proveedores, tanto dentro como fuera de la cadena de valor principal)⁶.
- A nivel global, las personas en potencial de retiro pasarán de un 1,4% de la dotación en 2017 a un 2,0% en 2026.

⁶ Más adelante en el estudio se detalla el potencial de retiro relativo a la cadena de valor principal de la industria.

RETIRO EFECTIVO COMPARADO POR AÑO Y POR EMPRESA



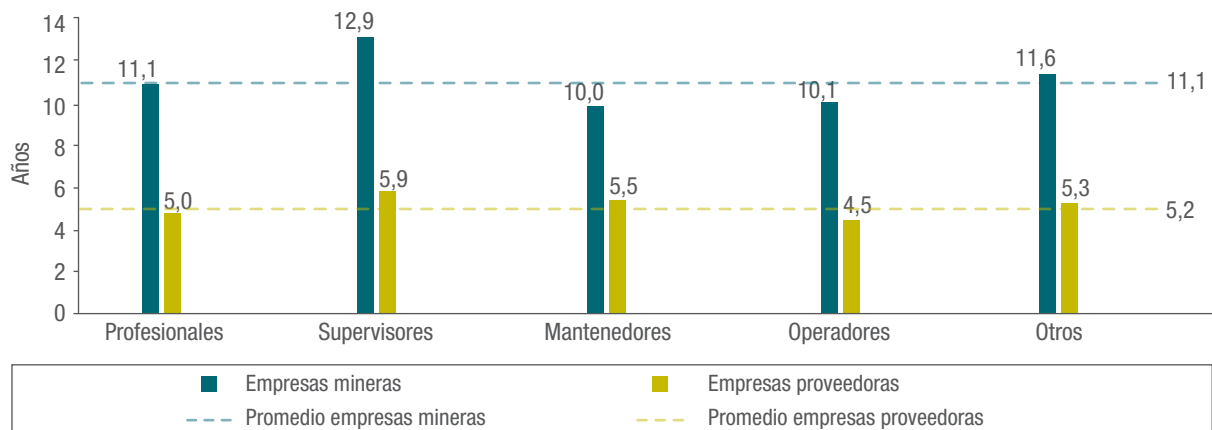
- Basado en la legislación de retiro anticipado por trabajo pesado, en nuestro país la edad de retiro es a los 60 años, a diferencia de otros países mineros como Canadá o Australia, donde se establece a los 55. Esto también puede evidenciarse en la práctica mirando las curvas de distribución de edad, donde la cantidad de personas de 60 años y más muestra una importante tendencia a la baja.
- Para el período que comprende la fecha de corte del

estudio anterior y la fecha de corte del reporte actual (30 de junio de 2015 - 01 de enero de 2017), se calculó un potencial de retiro de 2.931 personas, de las cuales efectivamente se retiró un 34% (1.942 personas). Este valor subió diez puntos porcentuales en relación al retiro efectivo calculado para el anterior período de medición (julio 2014-junio 2015). Este aumento puede deberse a que las empresas han estado optimizando las estrategias de retiro para ajustar sus dotaciones a los nuevos requerimientos.



ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA SEGÚN ESTAMENTO

(en años)



- Para el año 2017 el promedio de antigüedad entre los trabajadores de las empresas mineras es de 11,1 años y en los trabajadores de las empresas proveedoras alcanza los 5,2 años.
- El promedio de antigüedad global ha aumentado 0,5 años en los trabajadores de las empresas proveedoras y en 0,7 años para los trabajadores de las empresas mineras respecto al reporte de 2015.
- El alza más significativa en antigüedad promedio se manifiesta en el grupo de los “mantenedores” de empresas proveedoras (que pasan de 3,6 a 5,5 años de antigüedad) y en el grupo de “profesionales” de empresas mineras (de 7,4 a 11,1 años de antigüedad). En el caso de los mantenedores (mecánicos y eléctricos) donde se ha centrado la brecha cuantitativa, es posible que se priorice la permanencia en la empresa para asegurar las dotaciones con mayor experiencia. En el caso de profesionales de empresas mineras, su permanencia puede explicarse por la valoración de su experiencia.
- En el resto de los estamentos, el aumento en la antigüedad promedio no supera las diferencias de corte entre el estudio anterior y el actual (1,5 años).



CAPACITACIÓN EN LA GRAN MINERÍA

Para este estudio se considera un set de indicadores que fueron sugeridos por las empresas participantes, que reflejan de mejor forma las mediciones de capacitación de la industria.

				
	Descripción	Indicador (fórmula de cálculo)	Resultados 2017	Resultados 2015
	Horas promedio de capacitación por trabajador	(Horas de capacitación / dotación)	31,1 horas	32,1 horas
	Participación promedio por persona	(Asistentes/dotación)	2,3 asistencias	2,4 asistencias
	Índice de capacitación	(Horas de capacitación / horas totales trabajadas)	1,55%	1,49%
				
	Descripción	Indicador (fórmula de cálculo)	Resultados 2017	Resultados 2015
	Inversión promedio por trabajador	(Inversión/dotación)	\$231.320	\$296.532
	Costo promedio por capacitación	(Inversión/horas de capacitación)	\$8.498	\$12.695
	Costo promedio por participante	(Inversión por asistente)	\$126.228	\$131.773

- Las empresas participantes del estudio han reducido en una (1) la cantidad total de horas de capacitación por persona en relación al año 2015. Esta reducción también se ve reflejada en la inversión promedio por trabajador, que se redujo en cerca de \$65.000, bajando de \$296.532 a \$231.320.
- Se observa positivamente la mantención de los indicadores de ejecución de la capacitación,
- reduciendo costos en un escenario de estrechez económica.
- En síntesis, se podría deducir que el sector ha ajustado los costos de capacitación. Lo que se traduce en una buena noticia, pues los indicadores de ejecución se han mantenido, por lo que se observa una industria más productiva en este ítem.

DEFINICIONES

Horas de capacitación: corresponde al número total de horas de capacitación que se realizaron en la empresa.

Dotación: número total de trabajadores de la empresa según el reporte de este estudio (equivalente full time).

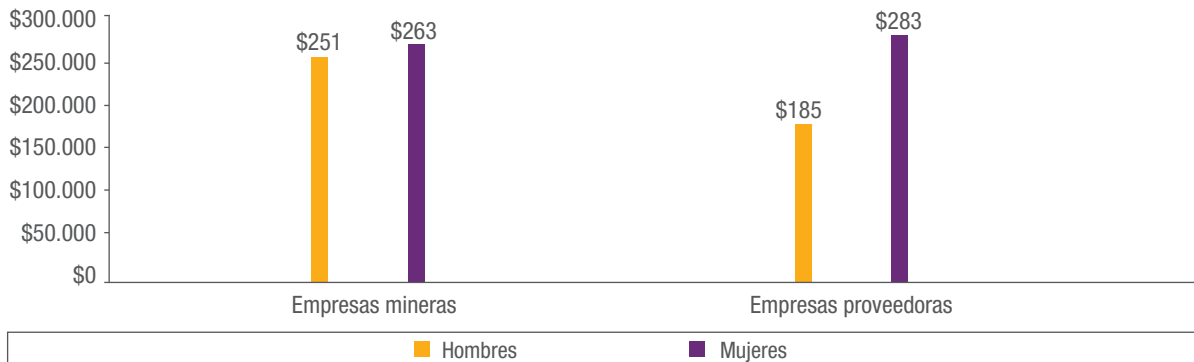
Asistentes: número de personas que asistieron a un curso de capacitación. Se cuenta cada asistencia y no cada RUT de persona capacitada.

Horas trabajadas: horas totales trabajadas en un año (dotación x 12 meses x 180 hrs. mensuales).

Inversión: monto total que invirtió la empresa en capacitación en el año.

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN CAPACITACIÓN, SEGÚN SEXO

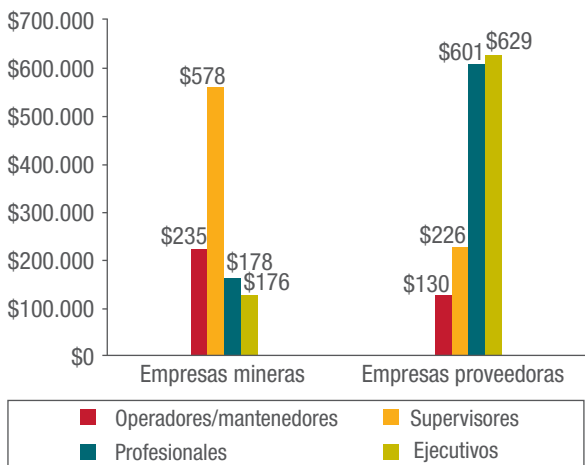
(en miles de pesos)



- La distribución del gasto en capacitación refleja la diferencia a favor de las mujeres en la inversión promedio por trabajador. Esta diferencia alcanza el 5% más en las empresas mineras y supera el 50% en las empresas proveedoras.
- Esta diferencia a favor de las mujeres en la inversión involucra una política explícita de la industria por favorecer el entrenamiento de su dotación femenina, en contrapartida a los indicadores de participación o de distribución en cargos de toma de decisiones.

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN CAPACITACIÓN, SEGÚN ESTAMENTO

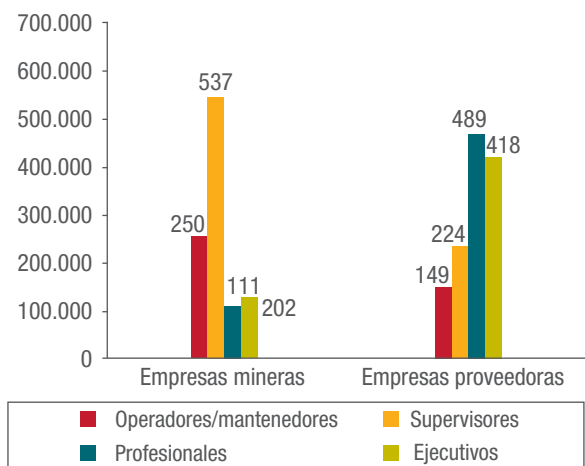
(en miles de pesos)



- El gasto en capacitación indica una marcada predisposición de las empresas mineras en el entrenamiento dirigido a sus supervisores. La inversión promedio por supervisor prácticamente duplica a los otros estamentos, en donde la inversión promedio más baja se observa en las capacitaciones de la plana ejecutiva.
- En las empresas proveedoras, la inversión promedio en capacitación se centra en el grupo de profesionales y los ejecutivos, cifras que prácticamente triplican la inversión promedio en los segmentos de supervisores, operadores y mantenedores.

DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACITACIÓN EN HORAS, POR ESTAMENTO

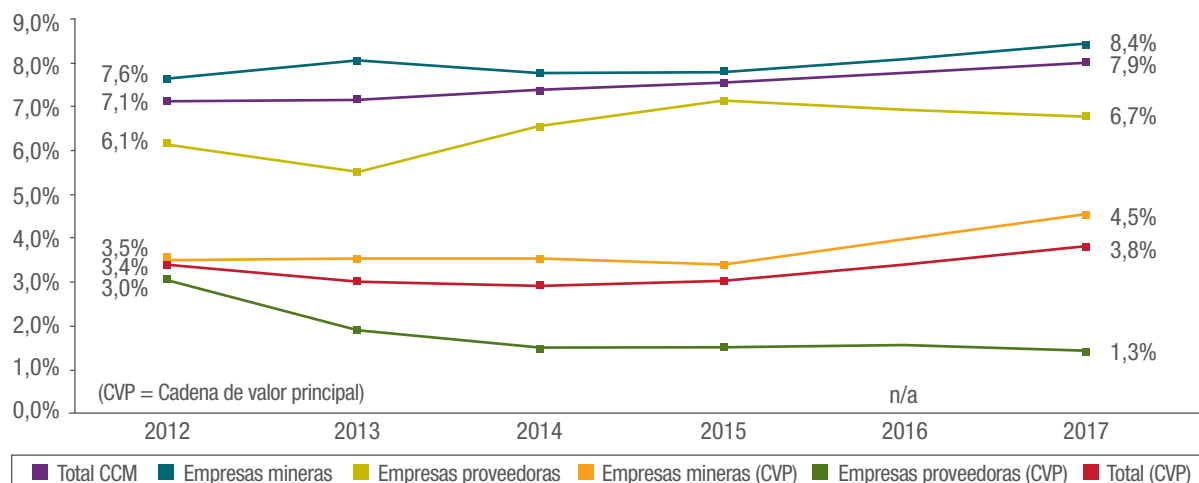
(en miles de horas)



- La distribución de la capacitación en horas por trabajador refleja la estructura del gasto promedio por capacitación que se observa en el gráfico anterior. En las empresas mineras, la mayor cantidad de horas de capacitación se presentan en el segmento de supervisores y, en las empresas proveedoras, las horas de capacitación se concentran en los segmentos de profesionales y ejecutivos.
- La preponderancia que ha tomado la labor del supervisor en la industria minera, reflejada en la relación de reportes por supervisor (que ha ido disminuyendo en los años, evidenciando que hay menos trabajadores por cada supervisor), podría explicar la preponderancia en costos y en horas que evidencia la formación de supervisores.

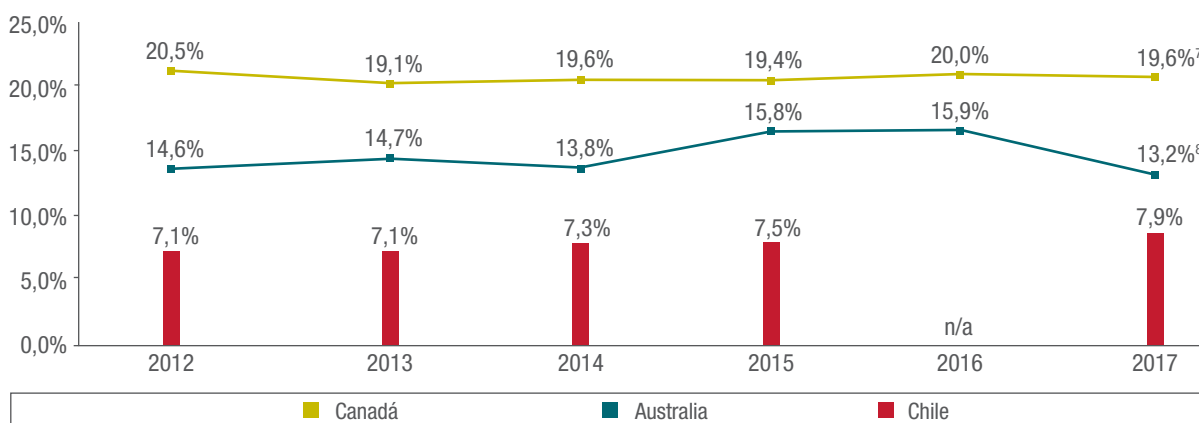
PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN LA INDUSTRIA

PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS MUJERES 2012-2017



- Luego de dos períodos consecutivos de estabilidad en la participación de la mujer en la minería en torno al 7,5%, en este estudio la cifra sube al 7,9%.
- La participación femenina en los cargos de la cadena de valor principal aumentó de un 3,0% a un 3,8%. El incremento más significativo se observa en la cadena de valor principal de las empresas mineras, que subió de un 3,4% a un 4,5% respecto al estudio anterior. Esto viene a contrarrestar el descenso evidenciado en la tendencia en los últimos años.
- Si bien las estrategias desplegadas por la industria han encontrado limitaciones para acelerar el aumento de participación femenina, en el estudio actual se registra el nivel más alto de participación femenina desde el primer reporte del CCM en 2012. Esto es el resultado de una política explícita de integración de la mujer en la minería. Algunas empresas se han adscrito a la Norma Chilena NCh 3262 de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal, entre otras iniciativas.

PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS MUJERES EN MINERIA 2012-2017 (Comparación internacional)

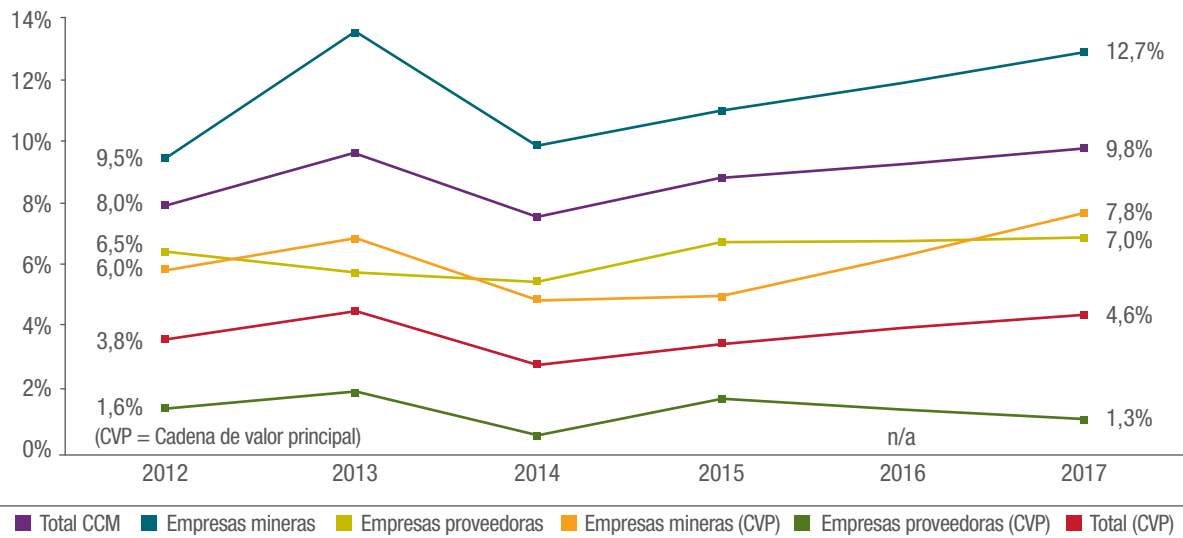


- Canadá (75%) y Australia (71%) vienen trabajando activamente en incluir a la mujer como parte de su fuerza laboral desde hace varias décadas. En estos países, la participación de la mujer en el mundo del trabajo es considerablemente más extendida que en Chile (45%). Si bien la participación laboral de las mujeres en la minería en estos países es menor que en el resto de las industrias (al igual que en Chile), la situación de nuestro país es igualmente desventajosa.

⁷ 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 1,000).

⁸ 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.

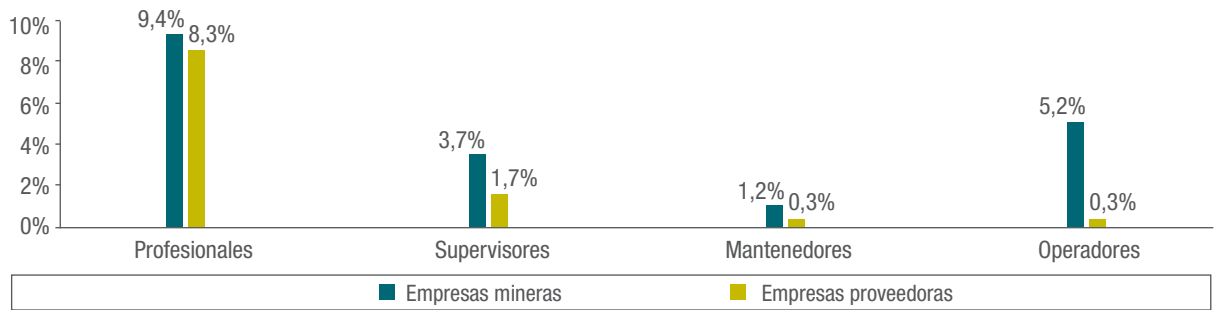
CONTRATACIÓN DE MUJERES POR AÑO 2012-2017



- Considerando únicamente a las personas con antigüedad menor a un año en todos los estudios realizados, se evidencia un esfuerzo sostenido en los últimos cuatro años por incrementar la participación de la mujer en la industria. Para el reporte actual, la contratación de mujeres supera en dos puntos porcentuales el valor global de participación de la mujer en la industria (9,8% sobre 7,9%). En el caso de las empresas mineras, este esfuerzo llega al 12,7%, manteniéndose sobre un 10% desde el año 2014 y creciendo a un promedio de un 1%.
- Las cifras de contratación de mujeres en empresas mineras contrasta con la de empresas proveedoras, que se mueven en un ritmo similar al que muestran en el global. En particular, las mujeres con menos de un año de antigüedad en empresas proveedoras llegan al 7%, muy cercano al 6,7% total de mujeres en empresas proveedoras y la contratación de mujeres en la cadena de valor principal de estas empresas alcanza el mismo 1,3% que el total.
- En resumen, se retoma una tendencia al alza en la participación femenina en la industria, en un ritmo aún no lo suficientemente rápido, pero sin retrocesos aparentes.

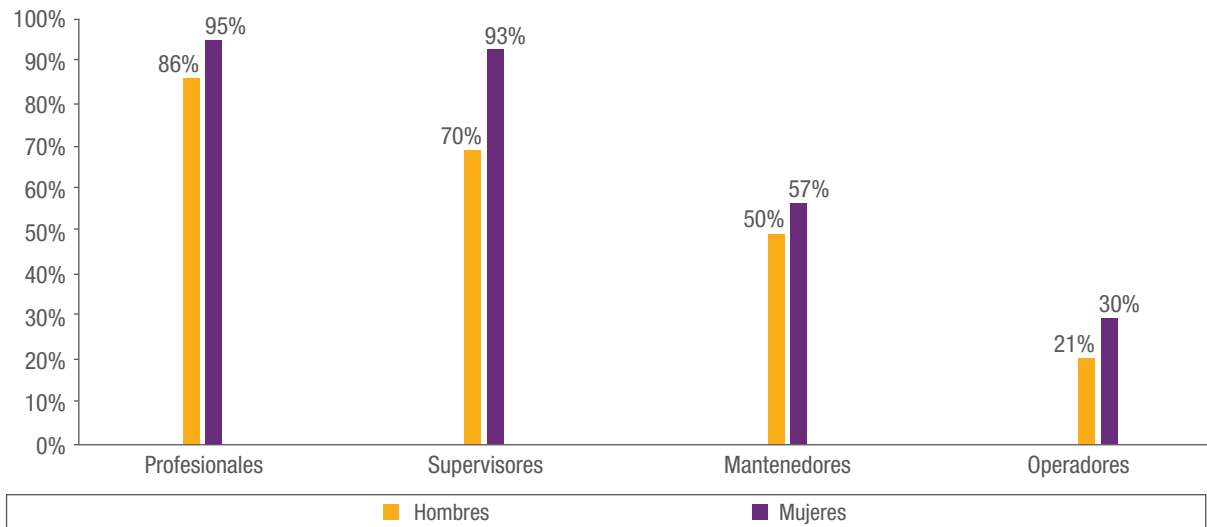


PARTICIPACIÓN LABORAL DE MUJERES POR ESTAMENTO



- Considerando exclusivamente los perfiles que corresponden a la cadena de valor principal, la mayor participación de mujeres se da en los cargos profesionales, confirmando la tendencia de 2015, donde las mujeres profesionales en empresas mineras representaban un 10% y en proveedoras un 7% (9,4% y 8,3% en el actual reporte, respectivamente).
- La participación de mujeres en el grupo de operadoras de empresas mineras subió de un 4% a un 5,2% respecto al estudio de 2015. En este mismo grupo, pero en empresas proveedoras, la participación femenina bajó de un 2% a un 0,3%.
- Por otro lado, este análisis grafica de forma implícita que sólo un 19,5% de las mujeres en empresas mineras y un 10,6% en empresas proveedoras se desempeñan en posiciones de la cadena de valor principal.

TRABAJADORES CON EDUCACIÓN SUPERIOR POR SEXO

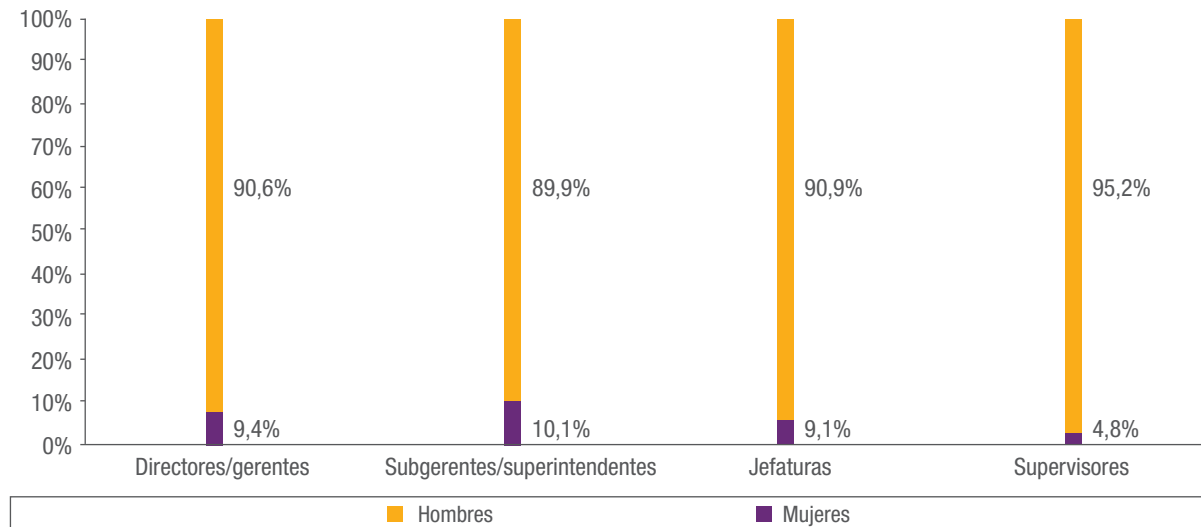


- Al analizar la profesionalización⁹ de la dotación, se hace evidente que a condiciones iguales de los cargos, la formación en las mujeres es mayor que en los hombres. Esta observación no es nueva y al cierre de este ciclo de estudios (2012-2017) parece transformarse en una constante.
- Esto es especialmente notorio en cargos de supervisión, donde las mujeres con estudios postsecundarios es un 23% superior a los hombres.
- Comparado con el estudio anterior, en el grupo de operadores se ha reducido la cantidad de mujeres con estudios superiores de un 57% a un 30%, lo que puede relacionarse con una optimización del uso del capital humano en la industria y una equiparación de las exigencias para los trabajadores de ambos sexos. De todas formas, entendiendo que los requerimientos para el perfil de operador no contemplan estudios superiores, la industria debería continuar optimizando estos valores y evitar el subempleo.
- En el estamento de mantenedores se ha reducido la diferencia entre mujeres y hombres con estudios superiores para el mismo tipo de cargo (las mujeres pasaron de 73% a 57% y los hombres de 49% a 50%). Esto podría mostrar una disminución de barreras de entrada y validación de las mujeres para ocupar estos perfiles en términos de formación requerida.

⁹ Por "profesionalización" se entiende el porcentaje de trabajadores con estudios post-secundarios. En esto se incluye a egresados de carreras técnico nivel superior, profesional y profesional con licenciatura.

DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE HOMBRES Y MUJERES EN CARGOS DE TOMA DE DECISIONES

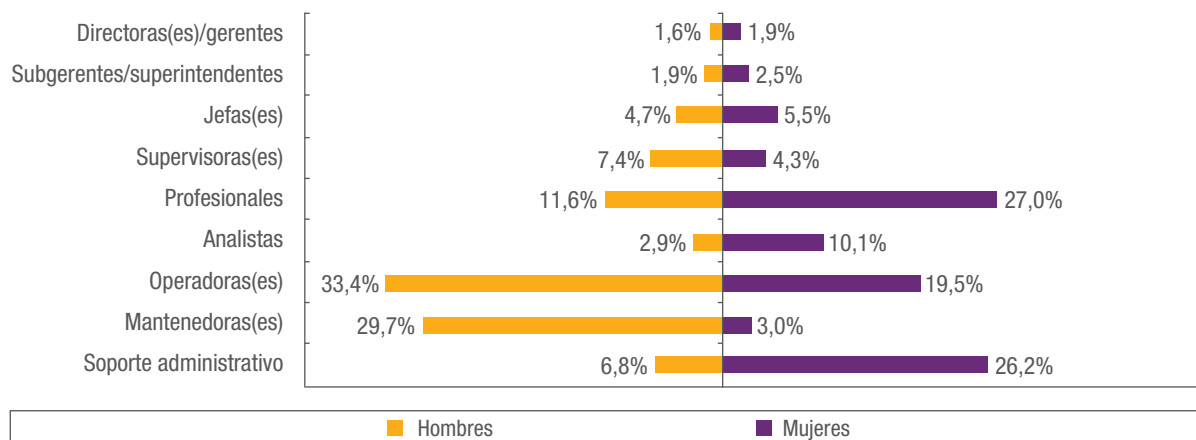
(comparación de totales)



- En los cargos exclusivamente de toma de decisiones (directores, gerentes, subgerentes, superintendentes, jefaturas y supervisores) donde más participación encuentra la mujer es en los cargos de superintendentes y subgerentes, llegando al 10,1%, seguido por cargos de directorio o gerencia, con un 9,4% y jefaturas con un 9,1% de participación femenina. El cargo de supervisor es el que presenta menor representación femenina (4,8%).
- Uno de los aspectos que más llama la atención es que en cargos de toma de decisiones la participación porcentual de las mujeres es más alta que el promedio de su participación en la industria.

DISTRIBUCIÓN DEL TOTAL DE HOMBRES Y MUJERES POR TIPO DE CARGOS

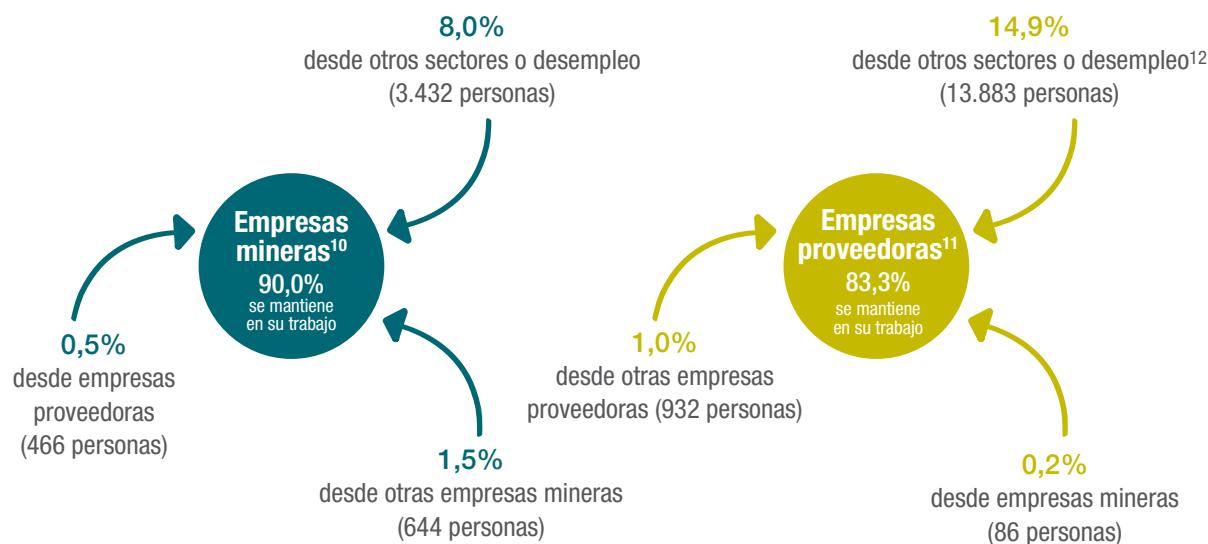
(Comparación de totales)



- En este gráfico se distribuye el total de hombres y mujeres según tipo de cargo.
- El universo de mujeres se concentra predominantemente en cuatro perfiles: profesionales (27%), soporte administrativo (26,2%), operadoras (19,5%) y analistas (10,1%). En el caso de los hombres, la participación se concentra en gran parte en operadoras (33,4%) y mantenedores (29,7%).



MOVIMIENTO DE TRABAJADORES DEL SECTOR



MOVIMIENTO DE PERSONAS EN MINERÍA

- La cifra de rotación en el reporte actual muestra que cerca de 25.591 personas cambiaron su condición de contratación en la industria (el 19% del total de trabajadores). De ellos, cerca de 20.000 personas se movieron dentro de la industria y el resto salió del sector.
- Para ese mismo periodo, se estima que 17.315 personas se incorporaron desde el desempleo u otros sectores productivos. Se contrató 1.019 jóvenes, de los cuales 456 (44%) corresponden a personas que estaban iniciando su vida laboral. De ellos, un 76% fueron atraídos por las empresas proveedoras.
- En promedio, una persona que perdió el trabajo en la industria demoró 3,5 meses en reemplearse. El 7% de la dotación consultada quedó en cesantía y volvió a trabajar en una empresa minera o proveedora.
- Durante el periodo enero-diciembre 2016, 24% de la recontractación en el sector provino de mineras y 76% desde proveedoras.
- De los trabajadores que se emplearon en el sector minero provenientes de otros sectores productivos o en desempleo, el 44% de ellos fueron contratados por mineras y el 66% por proveedoras.

SUPUESTOS METODOLÓGICOS

- Se consideran todos los trabajadores que cotizan en el Seguro de Cesantía, por lo que no se incluyen trabajadores con contrato previo al 2002 que no se hayan unido voluntariamente al sistema.
- Para individuos con más de una relación laboral en el periodo medido, se definieron las siguientes reglas sucesivas: relación laboral con contrato indefinido, con mayor remuneración y finalmente con mayor antigüedad.

Los datos fueron obtenidos por un acuerdo de colaboración entre el Consejo Minero y el Ministerio del Trabajo. La consulta se hizo sobre datos agregados de la Base del Seguro de Cesantía (agosto 2015, diciembre 2016), sin tener acceso directo a ella.

¹⁰ “Minera” considera la información de la Base del Seguro de Cesantía para una muestra de empresas del rubro, dentro de las que se incluyen los miembros del CCM.

¹¹ “Proveedora” considera una muestra de empresas proveedoras de la minería, pero no necesariamente todas ellas proveen exclusivamente a esta industria, sino que pueden desarrollarse también en otros ámbitos, como construcción, forestal, servicios, etc.

¹² “Otros sectores productivos o desempleo” considera sólo a aquellos trabajadores provenientes de otros sectores productivos o de la cesantía, que se incorporaron a alguna empresa minera o proveedora de la minería.

RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN



El tamaño de las dotaciones de las empresas mineras y proveedoras ha tenido cambios importantes, los que se ven reflejados en la distribución de las diferentes áreas. En este sentido, las áreas de proyectos mayores son las que más se han ajustado en relación al año base (2012), contrayéndose en cerca de un 45%.

Por su parte, desarrollo minero, que agrupa proyectos más acotados, exploración y desarrollo de yacimientos, continúa un repunte que ya se evidenciaba en el estudio anterior, con un crecimiento de 15 puntos porcentuales en relación al 2015, volviendo por primera vez al tamaño del año base. Esto sugiere que, a pesar de la contracción, la industria se mantiene evaluando y desarrollando nuevas posibilidades, preparándose para una posible etapa expansiva.

- El análisis de tendencias e impacto en el empleo muestra que la industria hizo su primer ajuste en 2013, en las áreas fuera del *core* del negocio, es decir, en los sectores de servicios y staff y luego hizo lo propio en la cadena de valor principal, lo que se percibe claramente después del 2015. Esto muestra que las empresas tomaron evidentes medidas para enfrentar el ajuste, pero acomodando primero las áreas de servicio, para no amenazar el negocio principal.
- En el actual estudio se acentúa la disminución en la relación entre trabajadores de empresas proveedoras por trabajadores de empresas mineras (llegando a 1,1:1 en la cadena de valor principal). En el total, la relación baja de 1,7:1 en el estudio anterior, a 1,4:1 en el informe actual, lo que sugiere que las empresas mineras han impulsado la reducción del tamaño de los contratos con las empresas proveedoras, tanto dentro como fuera de la cadena de valor principal.
- Las empresas que participaron en esta versión del estudio reportaron por primera vez sus estructuras organizacionales para realizar una comparación con lo identificado por la Comisión Nacional de Productividad, tanto a nivel

nacional como internacional. El rango de niveles organizacionales presentados por las mineras y proveedoras para este estudio va de 5 a 8 niveles (tomando en cuenta sólo áreas de “operaciones”), llegando como promedio a 6,5, esto es dos niveles sobre el *benchmark* internacional realizado por la CNP.

- El análisis de este estudio identifica una correlación leve entre la antigüedad de las operaciones y la cantidad de niveles organizacionales, sobre todo en los grupos extremos (es decir, las operaciones antiguas tienden a tener más niveles y las operaciones más nuevas, menos).
- La tendencia a la disminución de la cantidad de trabajadores por cada supervisor se estanca en 2017, alcanzando números similares a los del estudio pasado (9,5 en empresas mineras y 5,3 en empresas proveedoras). Este dato reafirma la estructura de organización de mayor control de las tareas en faena, con el supervisor cumpliendo un rol fundamental. En la lógica de que los trabajadores del sector desarrollaran un mayor y mejor nivel formativo, esta relación debería aumentar en el tiempo, con trabajadores más autónomos y con menor control de las tareas.

- La contracción del tamaño de la industria se ha estructurado como un reordenamiento de las capacidades. Esto se reafirma con el hecho de que los menores de 25 años se redujeron y los mayores a 60 años aumentaron, lo que sugiere que las empresas han optado por mantener a sus trabajadores con más experiencia, lo que también se correlaciona con el aumento del promedio de edad en dos años, tanto para mineras como proveedoras.
- El potencial de retiro en la industria ha aumentado de forma conservadora en el ciclo 2012-2017. Para el año 2026 serán 25.779 trabajadores de la dotación actual que se encontrarán en edad de retiro, de los cuales 1.845 ya estarán en esa condición a finales del 2017.
- El retiro efectivo (análisis donde se calcula la cantidad de personas que, estando en edad de retiro para el estudio anterior, ya no aparecen en las dotaciones del actual) ha aumentado en 10 puntos porcentuales, lo que viene a demostrar que parte de la contracción de la industria viene aparejada de una estrategia asociada a la optimización en base al retiro.
- La industria ha aumentado levemente el índice de capacitación respecto al reporte anterior, pero también ha reducido los costos de la inversión para el entrenamiento. Si bien esto podría explicarse mayoritariamente por la contracción del sector, los indicadores de ejecución de capacitación no se han reducido, por lo que se observa un sector más eficiente en el uso de sus recursos para la formación.
- El actual reporte evidencia un mayor porcentaje de participación femenina. Si bien el alza es mesurada, rompe el estancamiento manifestado en los últimos dos estudios, dando cuenta de los primeros resultados de una política explícita de integración de la mujer a la minería a la que algunas empresas se han circunscrito. Esto se refleja de mejor manera en el caso de las nuevas contrataciones, donde a nivel industria las mujeres alcanzan cerca de un 10% de representación y casi un 13% en las empresas mineras.
- A pesar del repunte en participación femenina, su presencia se circunscribe predominantemente a roles profesionales, de soporte, servicios y staff administrativo, a diferencia del rol de los hombres más centrado en la operación y el mantenimiento. Además en los cargos de toma de decisiones, la relación es de 9:1 entre hombres y mujeres.
- La distribución entre mujeres y hombres con estudios superiores sigue evidenciando que las mujeres tienen mayor nivel de estudios profesionales. Sin embargo, estos porcentajes y la diferencia con los hombres se han reducido en los operadores y mantenedores. Si bien la cantidad de hombres y mujeres en cargos de mantenimiento y operación con estudios terciarios se ha reducido, sigue siendo muy alta en relación a los requerimientos de las empresas para ambos perfiles.
- Entre agosto 2015 y diciembre 2016, 25.591 personas cambiaron su condición de contratación en la industria, ya sea moviéndose entre las empresas del sector, ingresando desde el desempleo o de otros sectores o por que salieron de la gran minería.
- 7% de la dotación total del sector que quedó cesante durante el periodo consultado fue reemplazado por empresas mineras y proveedoras. En promedio este proceso demoró 3,5 meses en cada caso.

A photograph of a male worker in a yellow hard hat, safety glasses, and a high-visibility yellow vest with reflective stripes. He is smiling and working on a large, blue industrial machine, possibly a motor or generator, with his hands on a large circular flange. The background is a blurred industrial setting. The image is overlaid with a semi-transparent yellow filter.

OFERTA FORMATIVA

DE CAPITAL HUMANO

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se entrega una completa caracterización de la oferta formativa en programas vinculados al sector minero (geología, minas, metalurgia, mantenimiento eléctrico y mecánico), con el fin de mostrar cómo han evolucionado en el país estas carreras en términos de atracción (matrículas de primer año) y de su importancia relativa a la matrícula total.

Entre los resultados, es posible observar importantes cambios en los ingresos a los programas mineros, lo que refleja los resultados del trabajo realizado por el Consejo de Competencias Mineras (CCM) en los últimos seis años para alinear la oferta formativa con los requerimientos de la industria.

Junto con ello, en este capítulo se entrega una proyección del número de personas que egresarán del sistema formativo en los próximos diez años y que estarán disponibles para integrarse al mundo laboral vinculado con minería.

CONTENIDOS

Página

• Marco de Cualificaciones para la Minería 2017	42
• Caracterización de la oferta formativa	44
• Oferta formativa y trabajo con los OTECs	48
• Proyección de oferta de capital humano para la minería	50
• Sello CCM: reconocimiento de programas de formación	52
• Análisis de oferta formativa por áreas	54
• ELEVA: Plataforma de transferencia para la formación técnico profesional en minería	62
• Resultados de oferta formativa	64

MARCO DE CUALIFICACIONES PARA LA MINERÍA 2017

Qué es el MCM

El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM) es una herramienta que permite organizar y clasificar progresivamente las habilidades, conocimientos y actitudes que se requieren para un adecuado desempeño técnico y profesional en la industria minera. En esta herramienta los perfiles ocupacionales del sector, propios de la cadena de valor principal (extracción, procesamiento, mantenimiento), son organizados en rutas de aprendizaje y trayectorias laborales.

Para qué sirve

Por esta vía la industria brinda al mundo de la formación técnica una señalética consolidada, favoreciendo el egreso de personas mejor

preparadas para las demandas del sector. Así también, esta herramienta se convierte en un activo al servicio de la gestión del capital humano de las empresas mineras y proveedoras.

Qué tiene de nuevo esta versión

La nueva edición del MCM, lanzada el primer trimestre de 2017, considera una completa actualización de los perfiles ocupacionales del sector, y la incorporación de nuevos perfiles asociados a los procesos de refinación electrolítica, riggers y desarrollo y preparación mina subterránea; conformando más de 175 Perfiles y más de 300 competencias detalladas. Además, incluye las principales tendencias en la evolución de las ocupaciones en el sector para los

próximos cinco años y los indicadores de desempeño de los principales procesos mineros.

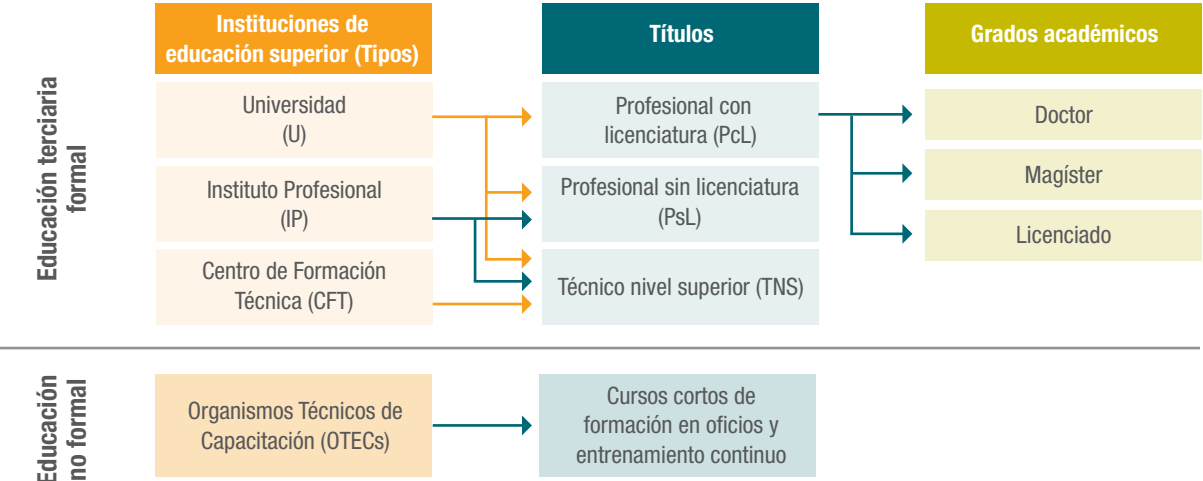
Plataforma de consulta

Como en las versiones anteriores, toda la información contenida en el Marco de Cualificaciones para la Minería puede ser revisada o descargada de forma gratuita desde la web www.ccm.cl. Adicionalmente se ha habilitado una herramienta dinámica en el sitio del CCM llamada “Buscador de Estándares Laborales”, a fin de facilitar la búsqueda, descarga e integración de los estándares y demás productos que el CCM pone a disposición del desarrollo del capital humano del sector.

NIVELES DEL MCM

Nivel	Alcance laboral	Rutas de aprendizaje	Perfiles ocupacionales	Unidades de competencia laboral
Nivel 5	Senior - Jefaturas	Exploración y sondaje	15	29
		Extracción rajo abierto	10	19
		Extracción subterránea	26	44
Nivel 4	Especialistas (diagnóstico)	Proceso tronadura	8	21
		Procesamiento concentrados	25	32
		Procesamiento fundición	24	49
Nivel 3	Mantenedores y Operadores Avanzados	Proceso refinación electrónica	14	23
		Hidrometalurgia (LX-SX-EW)	22	28
		Procesamiento de oro-plata	19	31
Nivel 2	Ayudante - Operador básico	Mantenimiento mecánico	17	51
		Mantenimiento eléctrico-instrumentista	11	38
		Instructores	3	9
Nivel 1	Apresto inicial	Rigger	3	7
		Total general	197	381

ESQUEMA DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE



CFT: Sólo pueden otorgar el título de TNS
IP: Títulos Profesionales sin Licenciatura y TNS
UES: Títulos profesionales, toda clase de grados académicos y TNS



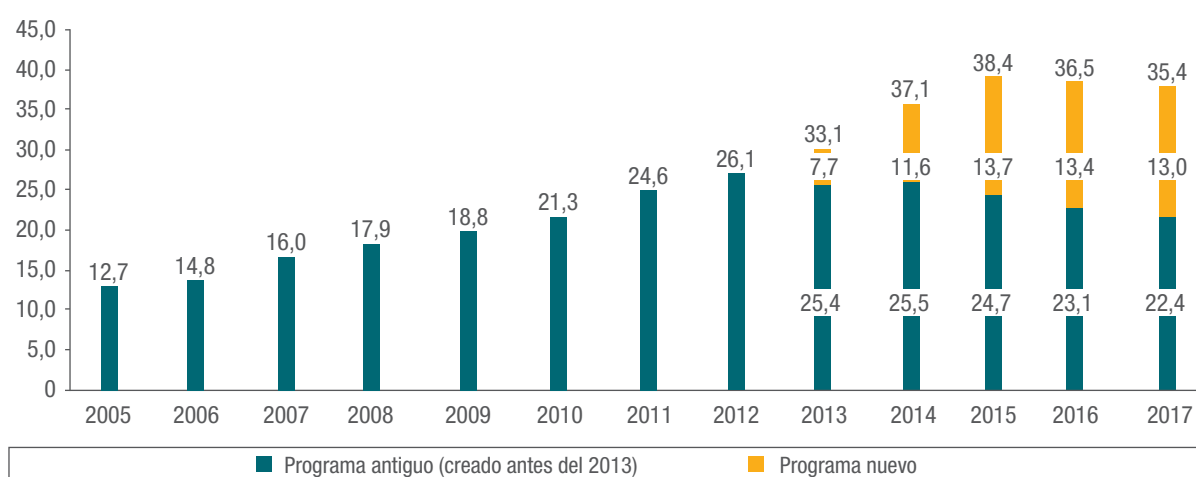
CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA¹³

Dado que el foco del estudio está relacionado con la empleabilidad, para el análisis de tendencias y proyección de egresados del sistema de formación (oferta de egresados), se consideran programas¹⁴ que están directamente relacionados con los perfiles de la cadena de valor principal de la minería, como geología, extracción de minerales, procesamiento (metalurgia), pues se entiende

que los requerimientos de la industria son por demanda de “competencias mineras”. Junto con estos, se incluyen también aquellos que se relacionan en forma indirecta, pues provienen de una formación genérica, como mecánica, electricidad, electrónica, automatización y control industrial, y que deben ser adaptadas a los contextos productivos del sector para las áreas de mantenimiento.

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO, SEGÚN LA ANTIGÜEDAD DE LOS PROGRAMAS

(Número de matriculados, en miles)



- Las matrículas de primer año en programas mineros, que para 2017 corresponden a 35,4 mil, crecieron en un promedio de 14% entre 2013 y 2015. Este aumento fue impulsado principalmente por la creación de programas TNS, mientras que los programas antiguos se mantuvieron estables.
- Para los años 2016 y 2017 se observa una disminución del 5% y 3% respectivamente en la cantidad de personas que entran a las carreras mineras.
- También se observa una disminución en las matrículas de primer año de un 4% promedio a partir del 2014 para los programas antiguos, y desde el 2016 en el caso de los programas nuevos.

¹³ Todas las estadísticas de este capítulo fueron obtenidas desde el Consejo Nacional de Educación (CNE), (2017). Estadísticas y bases de datos INDICES [base de datos en línea], Santiago de Chile, <http://www.cned.cl/bases-de-datos>, [julio 2017].

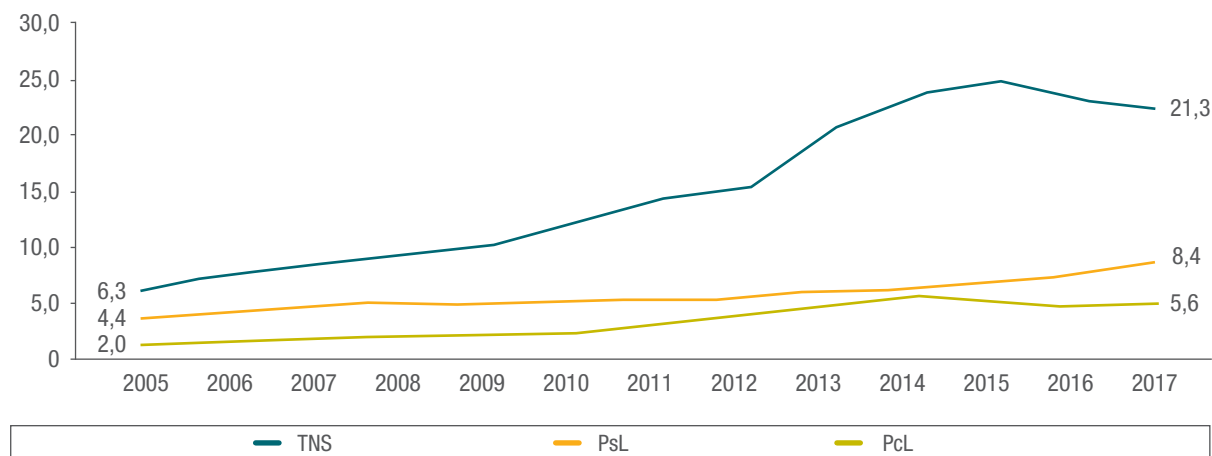
Los datos de empleabilidad, duración real de las carreras, retención de las carreras fueron obtenidos por elaboración propia a partir de base publicada en www.mifuturo.cl

Los datos de acreditación institucional fueron obtenidos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

¹⁴ Se trabaja a nivel programas (no carreras). Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).

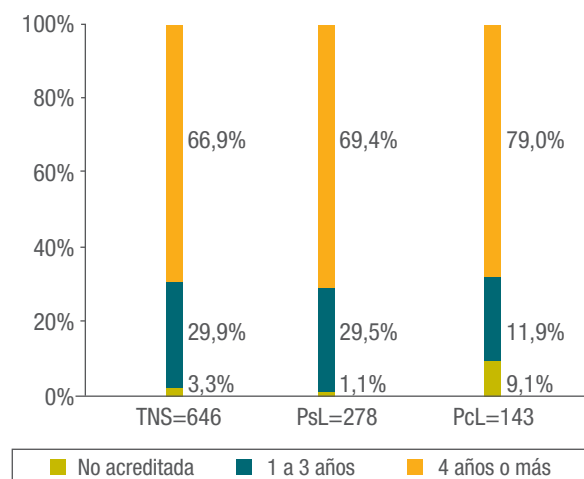
EVOLUCIÓN DE LA MATRÍCULA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE PRIMER AÑO EN ESPECIALIDADES MINERAS, POR TIPO DE PROGRAMA

(Miles de personas)



- Hasta el año 2010, los programas relacionados con minería en todos sus niveles se comportaron de manera homogénea, aunque siempre marcados por un mayor crecimiento de las carreras TNS.
- A partir del 2011 comienza el llamado “boom de carreras mineras”, que alcanza su *peak* entre 2014 y 2015, para luego mostrar una estabilización.
- En 2016 y 2017 se observa un decrecimiento en las matrículas de primer año, llegando a un 8% en los programas TNS. Esta situación no afecta sólo a los programas mineros, sino que a todo el sistema.
- La contracción de la oferta posiblemente se deba al ajuste natural de la demanda, pero también puede estar influida por la mayor cantidad de información disponible que generan iniciativas como el CCM.

PROGRAMAS MINEROS Y ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EN QUE SE IMPARTEN (Año 2017)



- La mayoría de los programas mineros se imparten en instituciones acreditadas por más de cuatro años, que es uno de los requisitos para que las IES puedan adscribirse a la gratuidad.
- Las carreras del tipo Profesional con Licenciatura (PcL) presentan el mayor porcentaje de programas en IES acreditadas, pero también tienen la tasa más alta en instituciones no acreditadas (9%).
- Los programas de Profesional sin Licenciatura (PsL) tienen la más baja tasa de programas que se imparten en IES no acreditadas (1%).

ACTORES RELEVANTES EN LA MATRÍCULA TOTAL DE CARRERAS MINERAS, 2017

Tipo de Institución	Nombre de la Institución	Matrículas totales	Participación dentro del tipo de institución	Participación total
Centro de Formación Técnica	C.F.T. Inacap	17.740	73%	15,9%
	C.F.T. CEDUC - UCN	1.784	7%	1,6%
	Otros	4.840	20%	4,3%
	Total	24.364	100%	21,8%
Institutos Profesionales	I.P. Inacap	17.006	36%	15,2%
	I.P. Duoc UC	16.768	35%	15,0%
	I.P. AIEP	4.741	10%	4,2%
	Otros	8.879	19%	7,9%
	Total	47.394	100%	42,4%
Universidades	U. Técnica Federico Santa María	5.445	14%	4,9%
	U. Tecnológica de Chile Inacap	4.851	12%	4,3%
	U. de Santiago de Chile	4.415	11%	3,9%
	Pontificia U. Católica de Valparaíso	2.313	6%	2,1%
	U. Andrés Bello	2.144	5%	1,9%
	U. de Concepción	1.980	5%	1,8%
	U. del Bío Bío	1.922	5%	1,7%
	U. de Atacama	1.753	4%	1,6%
	U. Católica del Norte	1.490	4%	1,3%
	U. de La Serena	1.368	3%	1,2%
	U. de Antofagasta	1.269	3%	1,1%
	U. de Chile	1.096	3%	1,0%
	U. de la Frontera	955	2%	0,9%
	U. Católica de la Santísima Concepción	937	2%	0,8%
	U. Arturo Prat	934	2%	0,8%
	Otros	7.227	18%	6,5%
	Total	40.099	100%	35,8%
	Total	111.857		

- Los institutos profesionales (IP) son los que concentran la mayor parte de la matrícula 2017, con 47.394 personas estudiando algún programa relacionado con minería, lo que representa el 42,4% de la matrícula total. Le siguen las universidades, con el 35,8% y finalmente los centros de formación técnica (CFT) con el 21,8% de la matrícula, lo que equivale a 24.364 personas.
- Al analizar al total de matriculados por institución, tres casas de estudios tienen un porcentaje de matriculados mayor al 15%, (CFT INACAP, IP INACAP e IP DUOC UC). Si a ellas se agrega a la Universidad Técnica Federico Santa María, entre las cuatro suman el 50,9% de la matrícula total de programas mineros.
- Destaca el caso de INACAP, que en su nivel CFT lidera con el 73% de las matrículas, en los IP con el 36% y en las Ues con el 4,3%. En total, INACAP representa el 35,4% del total de las carreras mineras.



PRINCIPALES ACTORES EN LAS MATRÍCULAS DE PROGRAMAS MINEROS 2017 (TNS y Profesional sin Licenciatura)

Institución	Matrícula total carreras mineras 2017	Participación	Porcentaje acumulado	Crecimiento respecto al período anterior
INACAP	39.587	46%	46%	3%
DUOC	16.839	19%	65%	4%
AIEP	4.741	5%	71%	-6%
IP CHILE	3.818	4%	75%	-2%
Santo Tomás	3.376	4%	79%	-7%
UTFSM	2.492	3%	82%	1%
Universidad de Concepción	2.061	2%	84%	-22%
USACH	1.836	2%	87%	5%
Universidad Católica del Norte	1.824	2%	89%	-9%
Universidad del Bío Bío	946	1%	90%	4%
Universidad Arturo Prat	746	1%	91%	-14%
Otros	8.130	9%	100%	-14%
Total	86.396	100%	100%	-1%

- La matrícula a nivel técnico (técnico nivel superior y profesional sin licenciatura) se concentra en dos instituciones de educación superior, INACAP y DUOC UC, que suman 56.426 personas, equivalente al 65% del total de la matrícula en programas mineros en el año 2017.
- Cinco instituciones de educación superior suman el 80% de la matrícula, lo que muestra la alta concentración de actores que existe a nivel nacional.
- Las mayores bajas en matrículas de programas mineros con respecto al 2015 las tienen la Universidad de Concepción y la Universidad Arturo Prat. Por su parte, la USACH, DUOC UC y Universidad del Bío-Bío son las que muestran mayores alzas.
- Es importante señalar que en el análisis se incluye a los centros de formación técnica e institutos profesionales que tienen las universidades.



OFERTA FORMATIVA Y TRABAJO CON LOS OTECS

INICIATIVA VETAS DE TALENTO (Formación en oficios)

Vetas de Talento es una iniciativa que busca responder a los requerimientos sectoriales de capital humano, tanto en calidad como en cantidad, con una mirada local y basándose en los estándares que exige el mercado laboral para diversas industrias.

En minería la iniciativa busca contribuir a la disminución de la

brecha de capital humano en perfiles de entrada para el sector, a través de la gestión de la capacitación en oficios, instalando habilidades en los agentes capacitadores (OTECs) y otorgando una oportunidad de empleabilidad a jóvenes de sectores vulnerables.

La siguiente tabla muestra los resultados acumulados de formación

en oficios mineros, cuyos cursos son impartidos según las estimaciones de demanda y brecha proyectadas en este estudio y utilizan los Paquetes para Entrenamiento dispuestos por el CCM como estándares formativos asociados al Marco de Cualificaciones para la Minería.

	Total de egresados al 2016	Promedio de edad	% Mujeres
Mantenedor eléctrico	776	26	30%
Mantenedor mecánico planta	1.619	26	27%
Operador planta	494	27	52%
Operador equipos móviles	762	28	37%
	3.651	27	34%



Los programas de capacitación han sido financiados principalmente con franquicia tributaria, utilizando la modalidad de precontratos de capacitación, gestionada en coordinación con los OTICs (Organismos Técnicos Intermedios para la Capacitación). Asimismo, estos programas son coordinados directamente con las empresas, para asegurar que responden a dos

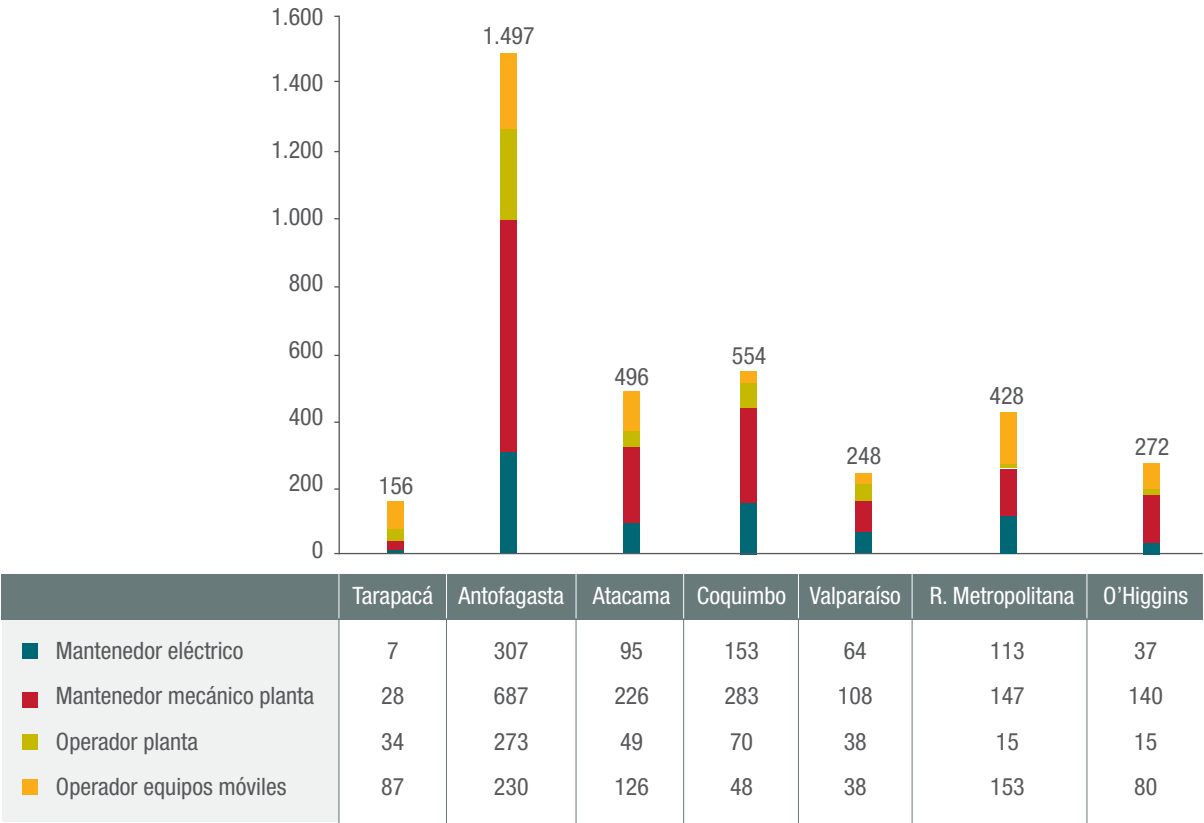
demandas específicas: sus políticas comunitarias para la fase de atracción a los cursos y la definición de perfiles críticos en función de sus principales necesidades.

Luego de seis años de funcionamiento del programa, se han invertido más de MM\$14.100 en capacitación, que equivale a más de 5.300 becas. A la fecha, han egresado más de 3.600

personas en oficios mineros, logrando una inserción laboral del 68%.

Del total de egresados del programa, la Región de Antofagasta es la que concentra mayor participación, con un 40,6% de egresados. Por otra parte el perfil “mantenedor mecánico planta” es el más recurrente, concentrando el 44,3% del total de alumnos.

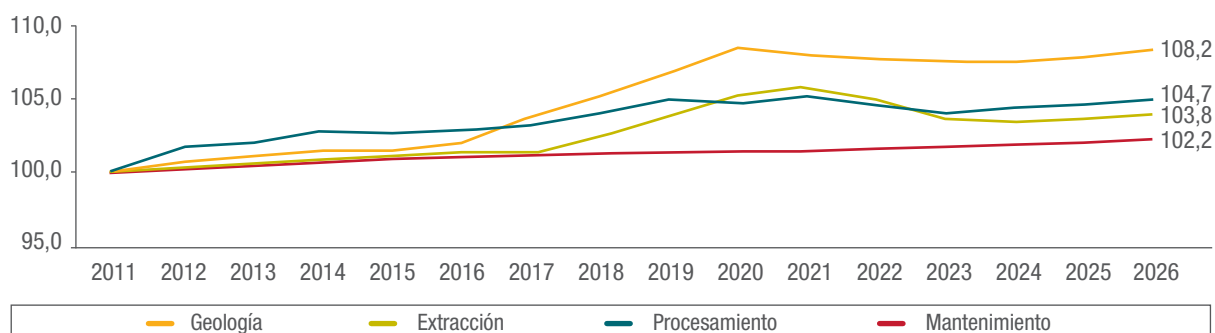
EGRESADOS DEL PROGRAMA POR REGIÓN



PROYECCIÓN DE OFERTA DE CAPITAL HUMANO PARA LA MINERÍA

EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS DE LOS PROGRAMAS VINCULADOS A MINERÍA

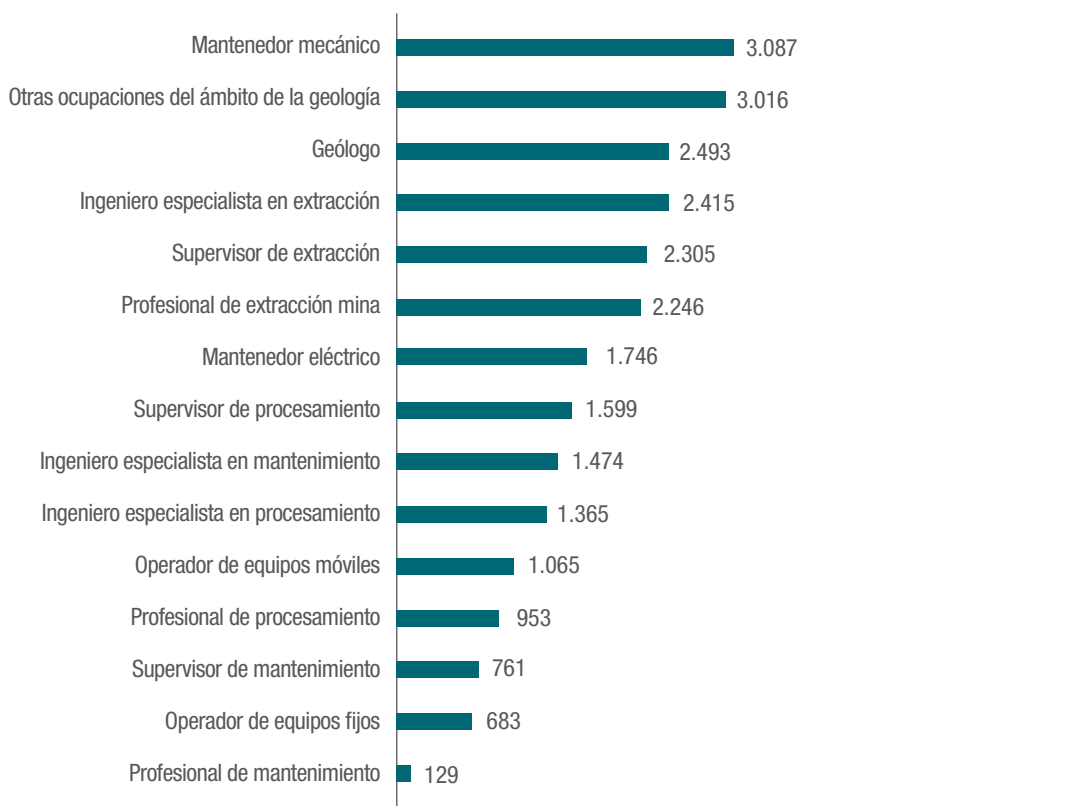
(base 2011=100)



- Si se toma como base los egresos de programas mineros a partir del año 2011, las carreras vinculadas a la geología y extracción, en todos sus niveles, son las que han tenido un comportamiento más irregular, lo que puede deberse a su relación con el sector minero.
- Entre el 2011 y el 2016 los egresos de los programas de geología crecieron en un 2%, cifra que a partir de este año se alcanzará de forma anual y no dividida en cinco períodos. Esta situación llegaría a su *peak* el año 2020, donde se espera que el número de personas que sale del sistema de formación haya crecido en un 8%.
- Se proyecta que los programas vinculados a extracción tendrán el mayor aumento de egresados en el año 2021, con un incremento del 5% en comparación al 2011.
- Los egresos de los programas de procesamiento, que han crecido a partir del 2011, tienden a estabilizarse hacia el 2016 y llegarían a su *peak* entre el 2019 y 2021, con un crecimiento de 3,8% comparado con el 2011.
- Las carreras vinculadas al mantenimiento, por su parte, son las más estables, con un crecimiento de egresados del 2,2% en 15 años.



OFERTA ACUMULADA DE EGRESADOS POR PERFIL 2017-2026

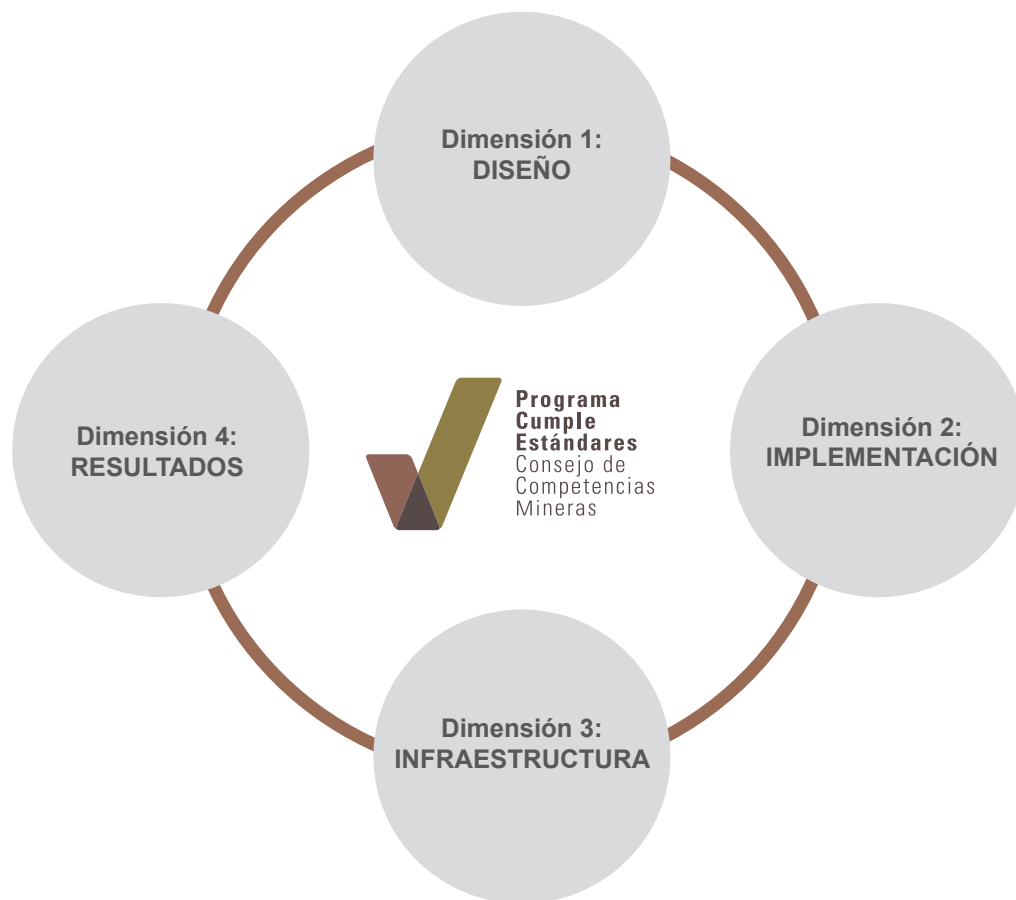


- Mantenedor mecánico será el perfil con mayor oferta en los próximos 10 años, con 3.087 personas disponibles para ocupar las plazas del sector minero. Le siguen otras ocupaciones del ámbito de la geología, con 3.016 personas, y geólogos, con 2.493 personas.
- Los perfiles relacionados a la extracción siguen presentando la mayor oferta disponible, pese a que la matrícula de primer año ha caído ajustándose a la demanda en términos globales.
- Por primera vez en los cinco años de este estudio, el perfil de geólogo aparece en los primeros lugares de egresados. Ello se explica por el gran aumento de matrículas y aperturas de nuevos programas a partir de 2011, y que ahora comienzan a salir al mercado laboral.
- En el otro extremo, los programas profesionales relacionados con procesamiento y mantenimiento e ingeniero especialista son los que tendrán un menor número de egresados disponibles para trabajar en el sector.
- Los perfiles de operadores, que se encuentran dentro de los más demandados por la industria, siguen estando entre los que tienen menor oferta disponible válida para el sector minero.
- Para esta estimación se incluyó el promedio de egresados contratados en el periodo 2013-2016 del programa Vetas de Talento, proyectándolo por los próximos 10 años.

SELLO CCM: RECONOCIMIENTO DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN

El Sello CCM es una señal de alineamiento al Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM) que es otorgado por el Consejo de Competencias Mineras a los programas de formación que cumplen con los estándares y criterios de las cuatro dimensiones que componen el Marco de Buenas Prácticas para la Formación en Minería: Diseño, Implementación, Infraestructura y Resultados.

DIMENSIONES DEL MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN EN MINERÍA:



Desde su creación en 2014, el Sello CCM ha sido obtenido sólo por programas de formación impartidos por OTEC. Sin embargo, a partir del año 2016 algunos programas de instituciones de educación superior con egresos de técnico de nivel superior (TNS) se integraron a este sistema de validación y comenzaron un proceso de auditoría para la obtención del reconocimiento.



Los Sellos CCM entregados a noviembre de 2017 corresponden a los siguientes programas de formación, instituciones y sedes:

Nivel de cualificación en MCM	Nombre del programa	Institución y Sede
Nivel 4	Instructores	CEIM / No aplica sede
Nivel 2	Mantenedor electromecánico instrumentista base general	ASIVA / Valparaíso
Nivel 2	Mantenedor mecánico base equipos fijos	CEIM / Antofagasta CTM / Antofagasta SANTO TOMAS E-C / Los Andes
Nivel 2	Mantenedor mecánico base equipos móviles	CEFOMIN / Antofagasta CEIM / Antofagasta IPCHILE – CAPACITA / Mejillones SANTO TOMAS E-C / Copiapó
Nivel 2	Mantenedor mecánico base general	CEFOMIN / Antofagasta
Nivel 2	Operador base planta	CEIM / Antofagasta
Nivel 2	Operador base planta hidrometalúrgica y concentradora	CTM / Iquique
Nivel 2	Operador camión alto tonelaje mina rajo	CEIM / Antofagasta
Nivel 2	Operador camión de extracción y equipo mina rajo	CTM / Iquique CTM / Antofagasta
Nivel 2	Operador equipos mina rajo	EDUTECNO / Santiago

Los programas que están en proceso de examinación del Sello CCM, son los siguientes:

Institución	Programa / Sede
CEDUC (CFT)	Mantenimiento mecánico equipo pesado /Antofagasta, Coquimbo, Lebu Maquinaria pesada* / Coquimbo
INACAP (CFT)	Mantenimiento mecánico plantas mineras / Santiago (Puente Alto)
SANTO TOMÁS (CFT)	Electricidad y electrónica industrial* / La Serena
KOMATSU – CEIM	Mantenimiento mecánico equipos móviles* / Antofagasta
CTM	Operador camión alto tonelaje* / Calama
FINNING	Mantenimiento mecánico equipos móviles* / Santiago, Antofagasta
ACCH	Mantenimiento mecánico equipos móviles / Rancagua

* En el marco del proyecto ELEVA

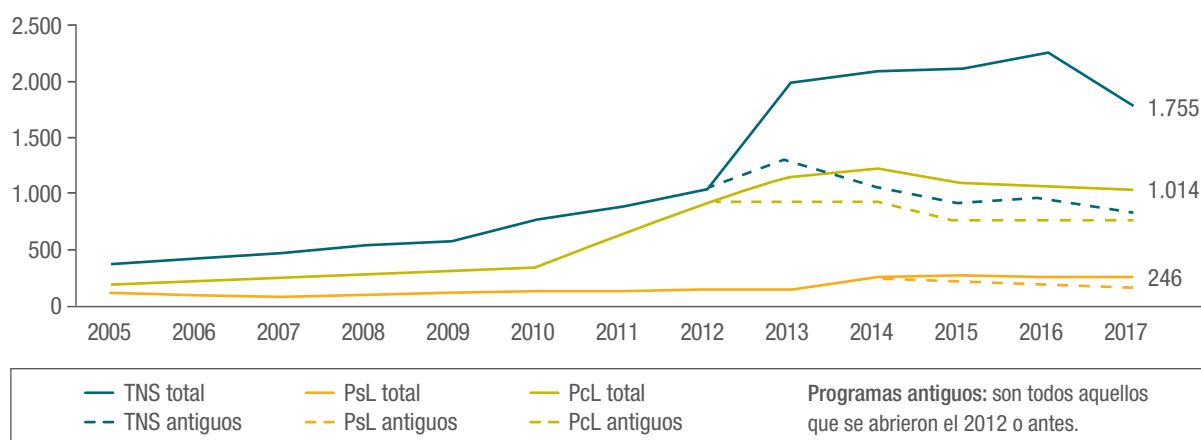
Actualmente, el Sello CCM se encuentra en una etapa de redefinición, impulsada por las lecciones aprendidas durante estos tres años de funcionamiento, y por su participación como un componente relevante dentro del proyecto ELEVA.

Una de las principales exigencias del proyecto, que impacta en el rediseño, se relaciona con la incorporación del nivel formativo de educación media técnico profesional, requiriendo la adaptación del Marco de Buenas Prácticas para la formación a este nivel.

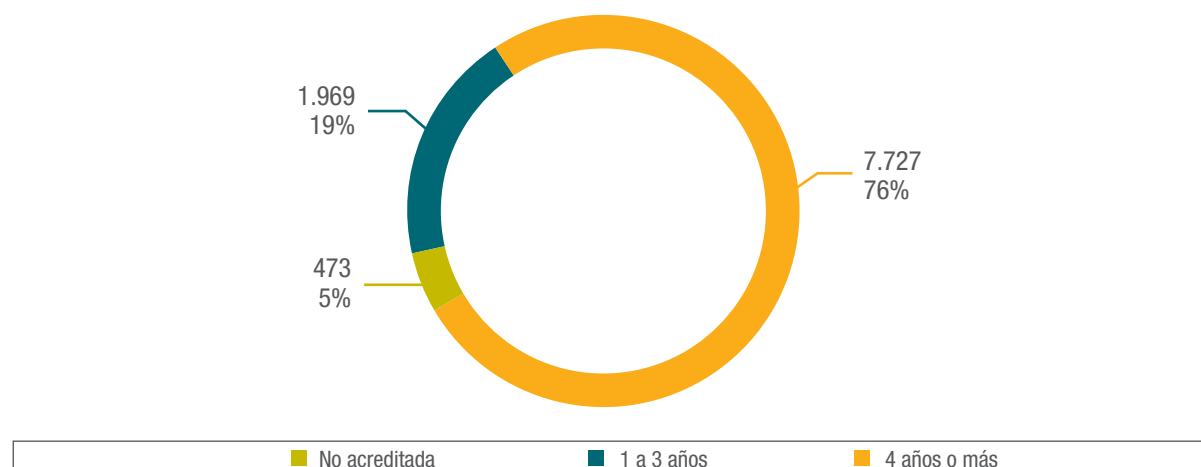
ANÁLISIS DE OFERTA FORMATIVA POR ÁREAS

1 GEOLOGÍA	2 EXTRACCIÓN DEL MINERAL	Programas vigentes	109
		Programas creados a partir de 2013	50%
		Matrícula total	10.169
3 PROCESAMIENTO DEL MINERAL	4 MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO	Participación de mujeres	31%
		Matrícula de primer año	3.015
		Porcentaje de matriculados de primer año	30%

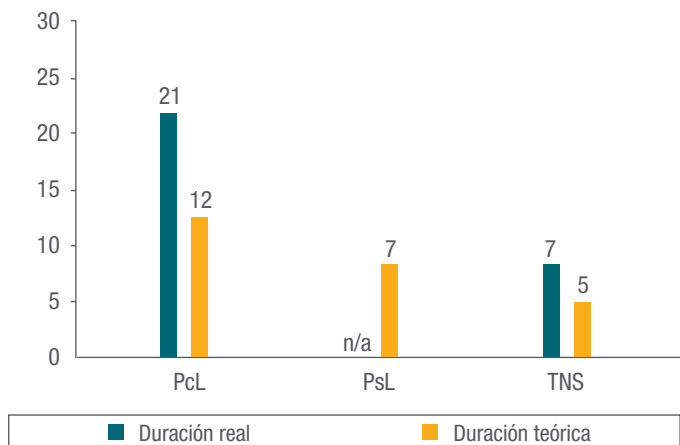
EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



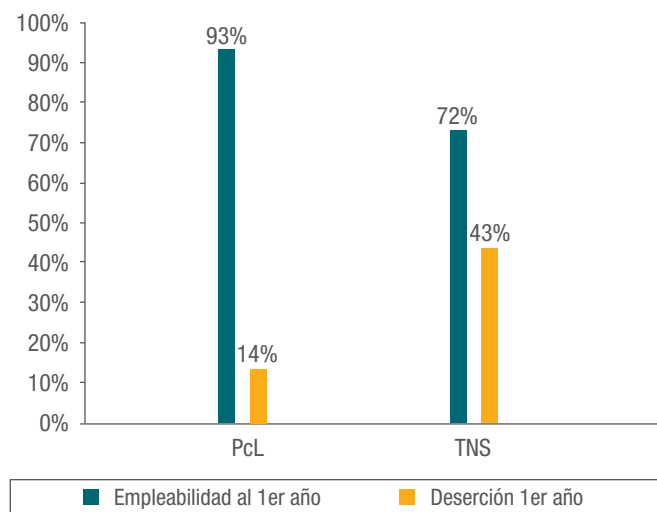
MATRÍCULA TOTAL 2017 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN



DURACIÓN DE LAS CARRERAS (SEMESTRES)



DESERCIÓN Y EMPLEABILIDAD



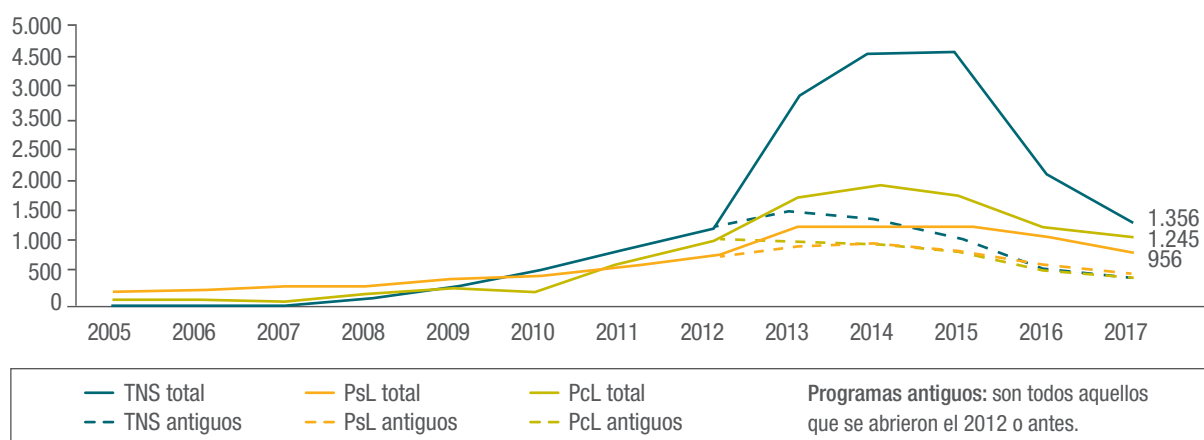
- El área de geología muestra una estabilización en cuanto a la cantidad de programas nuevos y a las matrículas de primer año, en particular en las carreras TNS. En los últimos cinco años se creó el 50% de los programas, cifra que era de 63% en el estudio anterior.
- El 76% de la matrícula se encuentra en instituciones acreditadas por 4 años o más y la duración real de la carrera en PcL es casi el doble que la nominal, es decir, 9 semestres más.
- El nivel TNS tiene menor empleabilidad (72%) y alta tasa de deserción al primer año (43%).



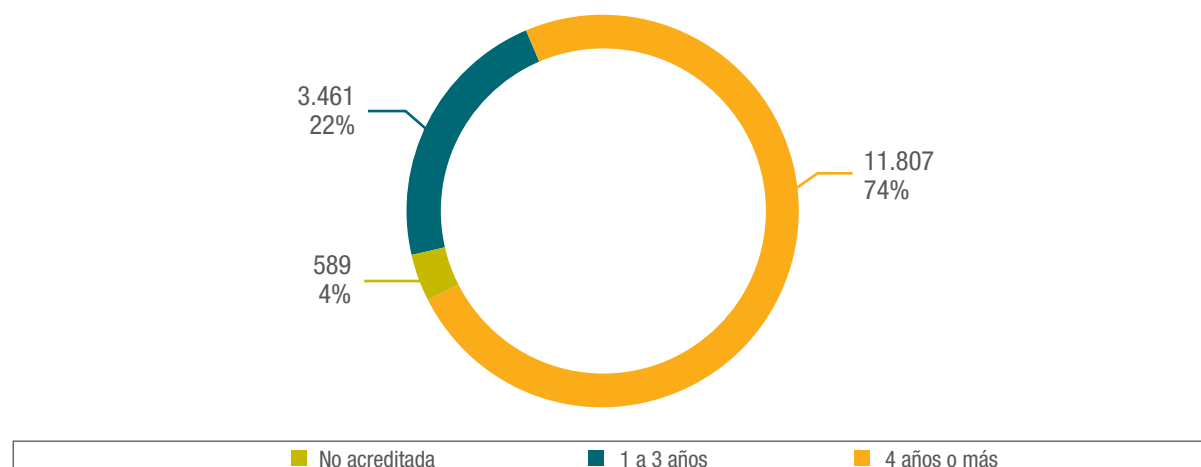
ANÁLISIS DE OFERTA FORMATIVA POR ÁREAS

1 GEOLOGÍA	2 EXTRACCIÓN DEL MINERAL	Programas vigentes	44
		Programas creados a partir de 2013	34%
		Matrícula total	15.858
		Participación de mujeres	25%
		Matrícula de primer año	3.557
		Porcentaje de matriculados de primer año	22%
3 PROCESAMIENTO DEL MINERAL	4 MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO		

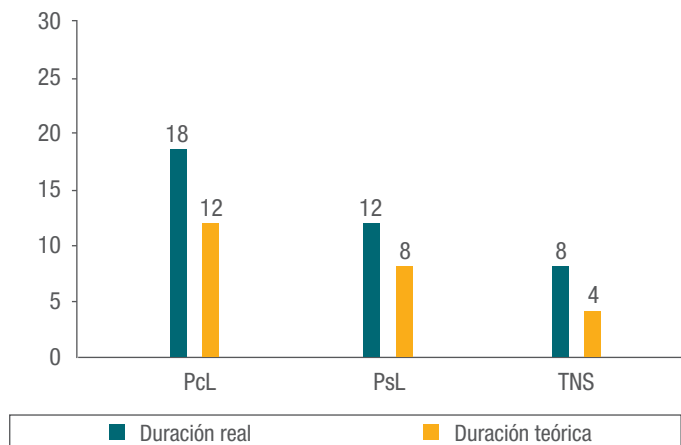
EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



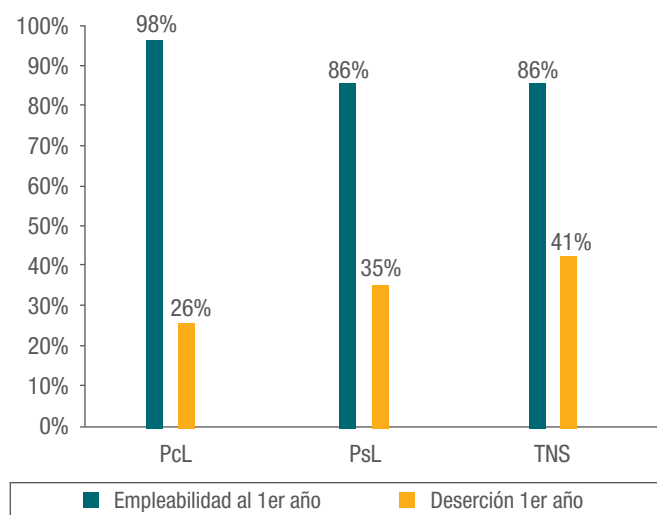
MATRÍCULA TOTAL 2017 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN



DURACIÓN DE LAS CARRERAS (SEMESTRES)



DESERCIÓN Y EMPLEABILIDAD



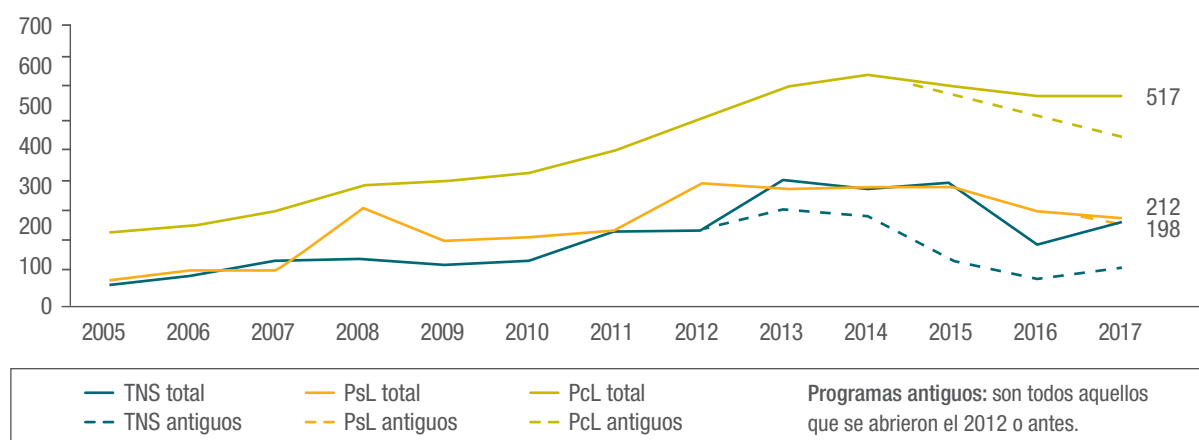
- La matrícula de primer año en programas TNS ha caído abruptamente en los últimos dos años, llegando a cifras similares al 2012 previo al *boom* de las carreras mineras.
- Si en el estudio anterior el 84% de las matrículas de las carreras relacionadas con extracción eran de programas nuevos, para el año 2017 esta cifra cae a un 34%.
- El 96% de las matrículas están asociadas a instituciones acreditadas y el 74% en programas de más de 4 años de duración.
- La duración real de la carrera es de un 50% más que la teórica en los niveles PcL y PsL y el doble en las TNS. Esto último puede explicar que la deserción es mayor en el nivel TNS (41%) y su empleabilidad menor (86%).



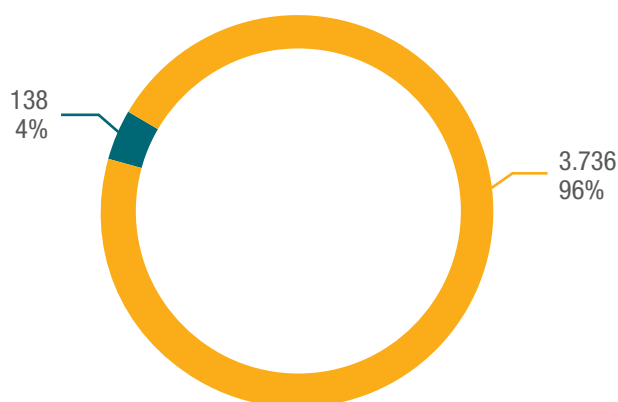
ANÁLISIS DE OFERTA FORMATIVA POR ÁREAS

1 GEOLOGÍA	2 EXTRACCIÓN DEL MINERAL	Programas vigentes	188
		Programas creados a partir de 2013	66%
		Matrícula total	3.880
3 PROCESAMIENTO DEL MINERAL	4 MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO	Participación de mujeres	31%
		Matrícula de primer año	933
		Porcentaje de matriculados de primer año	24%

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA

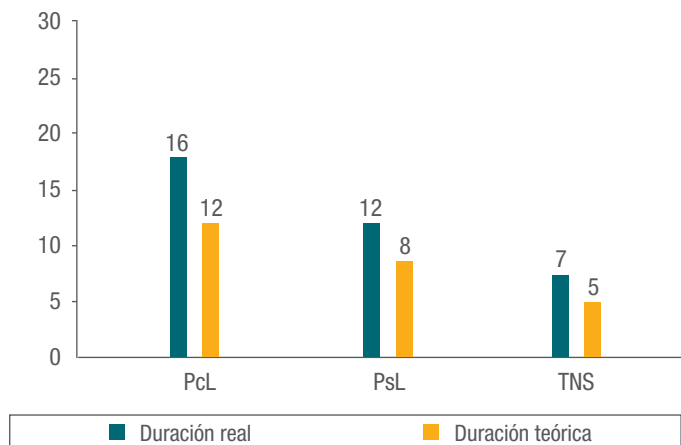


MATRÍCULA TOTAL 2017 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN*

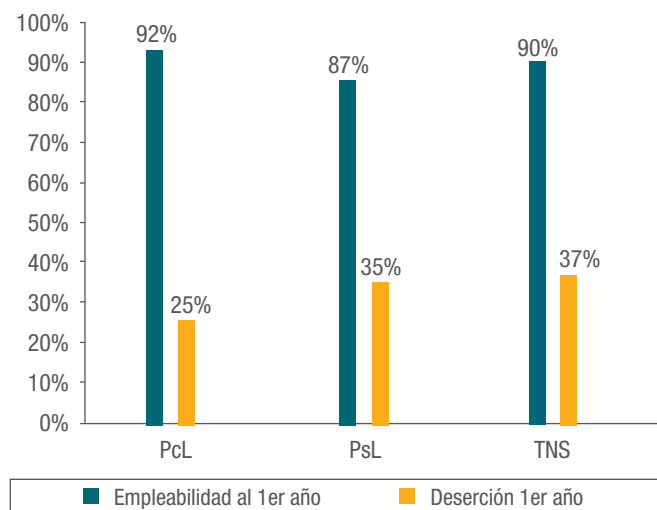


* Existen seis programas sin acreditación, que representan menos del 1%. No fueron graficados.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS (SEMESTRES)



DESERCIÓN Y EMPLEABILIDAD



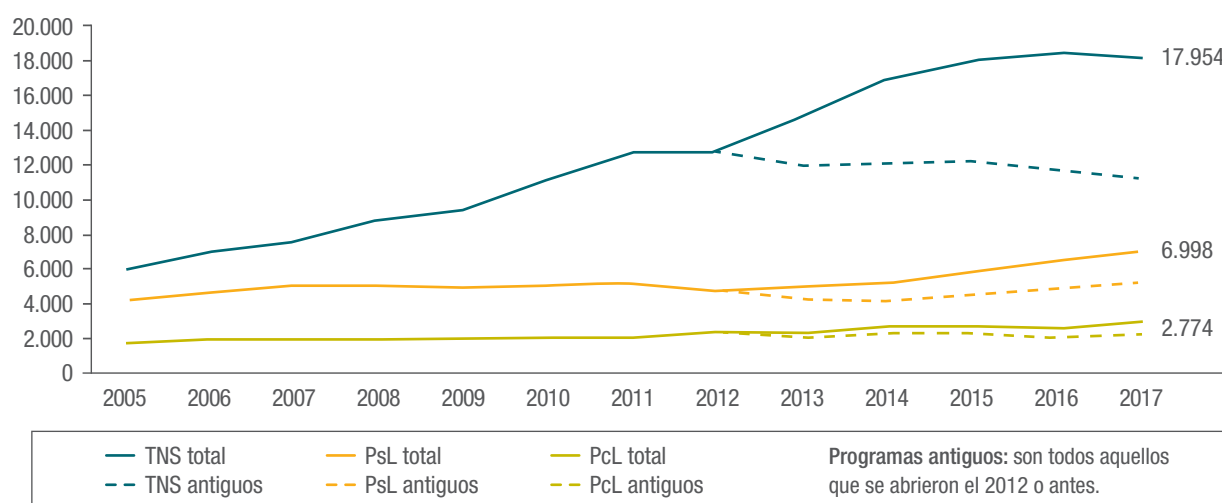
- Procesamiento de mineral presenta un 66% de programas nuevos o de menos de cinco años de creación, la tasa más alta de las cuatro áreas estudiadas. Sin embargo, la matrícula de primer año ha disminuido, pero no tan fuertemente como geología y extracción.
- En relación a las demás, esta área tiene el mayor porcentaje de mujeres matriculadas.
- Casi la totalidad de sus programas se encuentran en IES acreditadas y el 96% es por más de 4 años.
- El nivel PsL presenta la mayor diferencia entre la duración teórica de la carrera y la real, llegando al 50% más del tiempo estimado para terminar el programa.
- Las tasas de deserción del primer año son menores que en geología y extracción, y la empleabilidad supera el 87%.



ANÁLISIS DE OFERTA FORMATIVA POR ÁREAS

1 GEOLOGÍA	2 EXTRACCIÓN DEL MINERAL	Programas vigentes	769
		Programas creados a partir de 2013	40%
		Matrícula total	81.956
3 PROCESAMIENTO DEL MINERAL	4 MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO	Participación de mujeres	5%
		Matrícula de primer año	27.883
		Porcentaje de matriculados de primer año	34%

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA

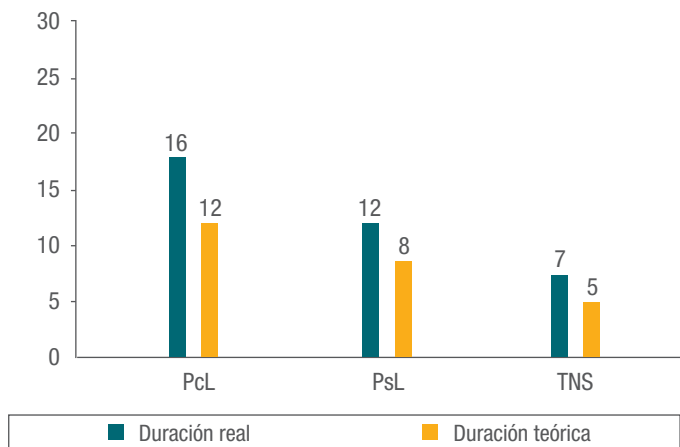


MATRÍCULA TOTAL 2017 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN*

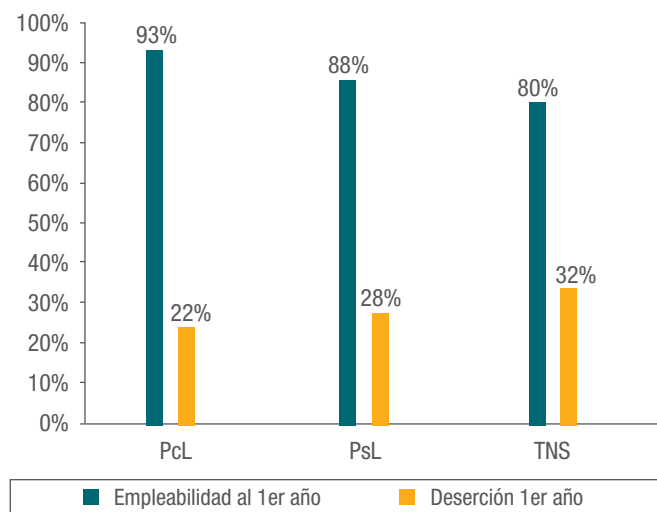


*Existen 222 programas sin acreditación, que representan menos del 1%. No fueron graficados.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS (SEMESTRES)



DESERCIÓN Y EMPLEABILIDAD



- A pesar de que las matrículas de primer año han disminuido en los últimos dos años, no lo han hecho de forma abrupta como el resto de las áreas.
- Esta área presenta la menor tasa de participación de mujeres, con un 5% de matrículas.
- El nivel PsL tiene la mayor diferencia entre la duración real y la teórica de la carrera, ya que en promedio los alumnos demoran un 50% más en egresar.
- Aquí se observan las tasas más bajas de deserción de primer año de todas las áreas estudiadas (22%) -principalmente en el nivel PcL- y también registra alta empleabilidad (93%).





eleva

PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA PARA LA FORMACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL EN MINERÍA

ELEVA es un programa de colaboración pública-privada, con una ejecución planificada para 2017-2019, que se origina en la necesidad de coordinar el mundo formativo para enfrentar los desafíos del país con foco en el sector minero.

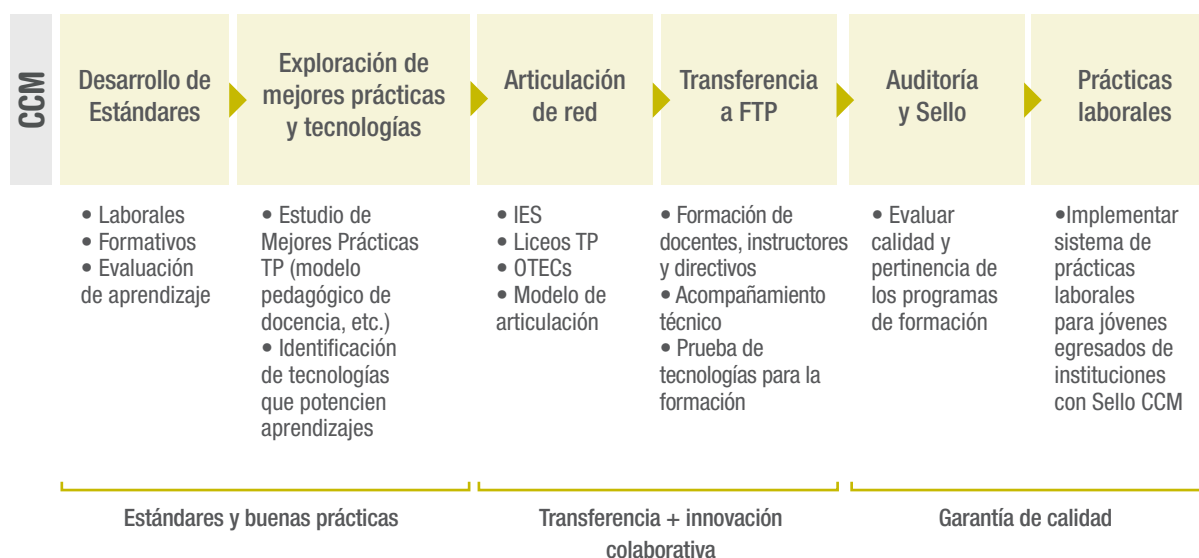
Busca mejorar las capacidades de las instituciones de formación y sus propuestas para incrementar las capacidades de las personas y, como consecuencia, contribuir al aumento de la productividad de la minería.



En el evento del lanzamiento del programa, realizado en abril de 2017, de izquierda a derecha, Patricio Meller, presidente ejecutivo de FCH; Marcos Kulka, gerente general de FCH; Joaquín Villarino, presidente ejecutivo del Consejo Minero; Luis Felipe Céspedes, ministro de Economía, Fomento y Turismo; Valentina Quiroga, subsecretaria de Educación, y Mauro Valdés, presidente del programa ALTALEY.

El objetivo de ELEVA es contribuir a la **productividad del sector minero**, acelerando el cierre de las brechas de capacidades de las instituciones de formación con las necesidades del mundo productivo a través de la creación de una **plataforma de transferencia para la formación técnica en minería**.

La iniciativa se basa en dar implementación a los estándares laborales definidos en el contexto del CCM y en el Marco de Cualificaciones TP. Asimismo, propone incorporar aspectos evaluativos asociados a las cualificaciones en los diferentes niveles formativos.



En la implementación se propone un trabajo con las instituciones, tanto de manera individual como a través de redes con lógica territorial.

Se realizarán pilotos de articulación formativa basados en cualificaciones, así como la incorporación de nuevas tecnologías facilitadoras del aprendizaje, que quedarán disponibles en centros tecnológicos para que

puedan acceder las otras instituciones que son parte de la red.

El programa propone trabajar bajo un concepto de “garantía de calidad”, que contempla el alineamiento de la oferta formativa con los requerimientos de la industria, usando el Marco de Buenas Prácticas para la Formación como referente para su implementación en las instituciones, dando la opción

de acceder al Sello CCM al final del proceso. Paralelamente, los egresados de las instituciones con programas con Sello CCM podrán optar a prácticas laborales en las empresas asociadas, con una implementación tutorializada y enfocada en el reconocimiento de la adquisición de cualificaciones, asegurando el cierre del ciclo de aprendizaje bajo una lógica de credencial portable por la persona.

SOCIOS Y FINANCIAMIENTO:



ZONAS DE IMPACTO

Tarapacá / Antofagasta / Coquimbo / R. Metropolitana (zona centro)

PRINCIPALES RESULTADOS ESPERADOS:

ALCANCE Y PRINCIPALES RESULTADOS

Industria minera y proveedora de la minería articulada y gestionando capital humano en base a estándares comunes.

Primer Centro de Transferencia para la FTP en Chile, articulando demanda (CCM) y oferta (EMTP, TNS, OTEC).

30 liceos, 10 IES y 15 OTEC mejoran pertinencia y calidad de programas/especialidades.

75 directivos, 60 instructores y 120 docentes capacitados según estándares.

5.100 jóvenes al año estudiando programas en instituciones de la red.

50% de los egresados de instituciones con Sello CCM acceden a espacios de práctica.

Ocho tecnologías para la FTP probadas y transferidas a procesos de enseñanza aprendizaje de instituciones beneficiarias.

RESULTADOS DE OFERTA FORMATIVA



A partir de 2016, la matrícula de primer año de los programas mineros comenzó a disminuir a una tasa promedio de 4%. Este ajuste puede estar influenciado por la mayor disponibilidad de información sobre las tendencias de la industria y demanda de fuerza laboral que entregan iniciativas como el CCM.

Se estima que en el periodo 2017 – 2026, del total de egresados de programas relacionados a la minería 25.338 personas serían atraídas por el sector. Los perfiles en los que se proyecta la mayor oferta para el periodo son: mantenedor mecánico (3.087), carreras relacionadas con la geología (3.016), geólogo (2.493) e ingeniero especialista en extracción (2.415).

- De acuerdo a los números de Vetas de Talento, la capacidad de formar operadores y mantenedores con orientación específica a la minería asciende a 600 personas al año.
- Se ha comprobado que la empleabilidad de los egresados de estos programas llega a 68% en empleos afines a la industria, lo que es un referente para programas de este tipo.
- Por primera vez desde que se realiza el estudio de Fuerza Laboral, la matrícula de primer año de programas nuevos muestra una disminución, que alcanza a 700 personas en relación a la cifra de 2015. Esto indica que las IES están revisando la pertinencia de sus programas con el mercado laboral.
- Como las matrículas de primer año han disminuido, en particular en los programas TNS, se espera que a partir del 2020 estas bajas se empiecen a reflejar en el número de egresados. Sin embargo, esta caída aún no alcanza un nivel que mitigue el superávit de egresados y asegure su empleabilidad.
- Pese a que dentro del nivel TNS ha habido un ajuste de las matrículas, los programas todavía deben alinearse con los requerimientos de la demanda del sector, en particular en los relacionados a la geología.
- Se aprecia un aumento en la acreditación de las instituciones que imparten los programas analizados. Por otra parte, son pocos los programas que han sido examinados y ninguno ha obtenido el Sello CCM.
- El área de procesamiento es la que tiene una mayor proporción de matriculados en programas nuevos (66%) y la de extracción es la que tiene un menor porcentaje (34 %). Esto muestra que la apertura de programas comúnmente relacionados con minería se racionaliza en los últimos años. Por otra parte, el área de mantenimiento aún no logra ser atractiva para las mujeres, cuya participación llega sólo a un 5%, lo que representa un gran desafío para la formación de nuestro país.
- La concentración de la oferta formativa es otro aspecto a considerar, pues en la matrícula asociada a técnicos de nivel superior (TNS) destacan 21 instituciones como las más relevantes. De ellas, siete concentran el 81% de la matrícula total y las dos principales alcanzan 62%.
- En el caso de los CFT, dos IES concentran el 80% de la matrícula y en los IP, son tres instituciones las que representan este mismo porcentaje. En particular en los niveles TNS y PsL una IES tiene casi la mitad de la matrícula.





DEMANDA Y BRECHAS

DE CAPITAL HUMANO

INTRODUCCIÓN

Hace algunos años (2010) la principal preocupación del sector era cómo abordar las iniciativas de inversión que expandirían la industria para alcanzar nuevos límites en la producción de minerales. Luego de la contracción de los *commodities*, las preocupaciones de la gran minería han cambiado sustantivamente. Con el foco puesto en la productividad, la discusión sobre los requerimientos de grandes cantidades de personas (en la lógica de “para producir el doble, necesitamos el doble de dotación”), fue reemplazada por la urgencia de controlar costos, incluidos los laborales. Con ello, el criterio para planificar las futuras dotaciones comenzó a tener como centro la optimización.

Para efectos de estimar la demanda de capital humano para el sector, en este estudio se han considerado dos vertientes: la primera son los requerimientos de dotaciones nuevas para implementar los proyectos que están en la cartera, no sólo por su cantidad, sino también porque es un componente asociado a cambios o innovaciones de tecnología en la industria. Estos cambios conforman un tipo de demanda cualitativa que debería estimular adecuaciones en el sistema formativo a futuro, integrando nuevos conocimientos y desafiando las metodologías de enseñanza-aprendizaje.

La segunda vertiente la compone la perspectiva de retiro. En ella sólo se consideró la proyección de edad (envejecimiento) y el consecuente retiro, bajo ciertas condiciones. Es por ello que a medida que las personas cumplen 60 años y más, van siendo proyectadas como egresables del sistema laboral y se asume que deben ser reemplazadas por trabajadores nuevos, en el supuesto de la continuidad operacional en las condiciones ya establecidas.

Otro factor crucial a considerar en la demanda es la formación. El crecimiento de la industria genera nuevos requerimientos que no están necesariamente articulados en los actuales programas de formación, con lo que se produce una demanda formativa no cubierta (brecha formativa), que más allá de la variedad de programas en instituciones de educación, bien puede abordarse desde la gestión de las propias empresas, lo que se establece como una línea de trabajo relevante.

Las proyecciones de egreso de la oferta formativa, según área y nivel de egreso, muestran una tendencia de stock futuro de capital humano. Cuando se cruza con las proyecciones de demanda, se establecen las brechas para el sector. No obstante, es necesario hacer énfasis en que esta situación debe verse con detalle en los perfiles que se analizan, pues tal como hay áreas que presentan un descalce negativo en estas proyecciones, se observan perfiles y áreas en que se proyecta sobreoferta de personas en el mediano y largo plazo.

CONTENIDOS

	Página
• Demanda de capital humano y brechas de la industria minera	68
• Cartera de proyectos	69
• Demanda total por proyectos y potencial retiro	70
• Demanda anualizada por tipo de perfil 2017-2026	71
• Brechas acumuladas por perfil 2017-2026	72
• Tabla resumen	73
• Resultados de demanda y brechas	74

DEMANDA DE CAPITAL HUMANO Y BRECHAS DE LA INDUSTRIA MINERA

La cartera de proyectos y las proyecciones de retiro no han bajado desde hace cuatro años. De igual manera, las dimensiones de los proyectos y sus características (fundamentalmente del tipo *brownfield*) muestran que mejores condiciones para la producción podrían aumentar la demanda con facilidad. Los proyectos contemplados son 11, que es la misma cantidad que en el estudio anterior. De aquellos, dos ya se implementaron, uno salió de la cartera, y ocho se han mantenido en el tiempo. Hay tres nuevos proyectos que se integraron a la cartera de análisis para este año. Esto ha llevado a que la demanda generada por proyectos básicamente se haya mantenido estable en el número global.

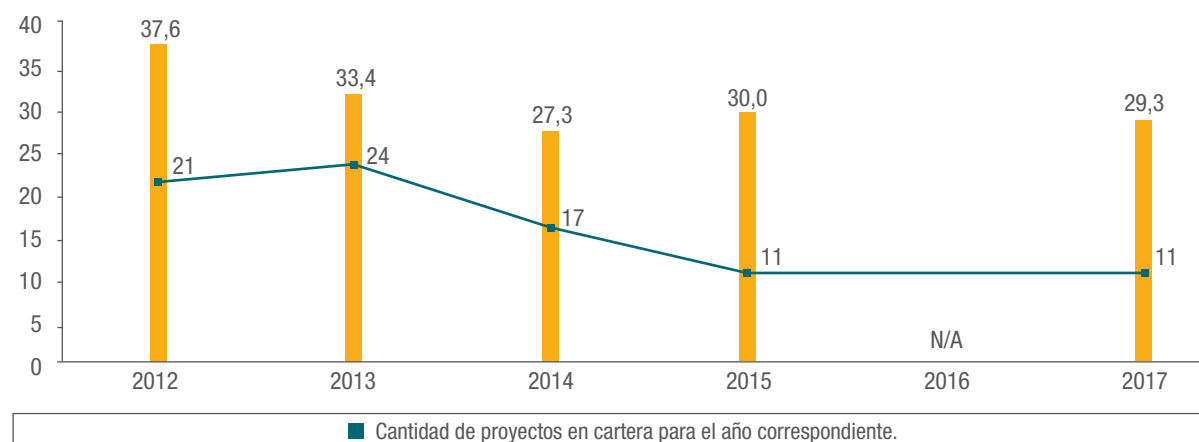
La demanda que se genera producto del potencial retiro por edad se ha mantenido en la estimación total, pese a que el retiro efectivo se incrementó diez puntos sobre la última proyección. Esto se explica porque el crecimiento del retiro efectivo aumentó sobre una base muy pequeña, y el envejecimiento de los trabajadores vigentes es más rápido que la proporción que se retira. Este fenómeno repercute en que la proyección de demanda por potencial retiro se eleve en los primeros años, pues es probable que se haga efectivo en ese periodo.

En las estimaciones de brecha entre oferta y demanda laboral es importante también considerar el efecto de la contracción del empleo. Como se ha mencionado, en los últimos dos años este fenómeno ha afectado a todos los grupos de la gran minería, dejando disponibles en el mercado a un grupo relevante de personas que tienen las competencias requeridas, y que podrían ser reemplazadas. Esta posibilidad podría modificar las estimaciones de brecha.

Finalmente, en el ámbito formativo, aún considerando que desde hace dos años se evidencia una caída en la matrícula de algunas áreas de especialidad, en general las brechas se mantienen, aunque presentan variaciones en las magnitudes. En la suposición que las instituciones que ofrecen formación pertinente a la minería consideran las señales que el sector ha entregado, el ciclo de egresos hace que el ajuste sea más lento de lo deseado. Este año, por ejemplo, el egreso de algunos programas “nuevos” (posteriores al 2012), abultarán las brechas en algunos perfiles.

DEMANDA ESTIMADA EN ESTUDIOS DE FUERZA LABORAL 2012-2017

(Miles de personas)



- Las estimaciones globales de demanda por capital humano para la próxima década confirman una estabilización respecto de lo proyectado en ediciones anteriores. Esto se explica principalmente por las condiciones de la industria y del mercado del trabajo, con la mantención del número de proyectos en cartera y de las proyecciones de retiro por el envejecimiento de las dotaciones vigentes, a pesar de haber aumentado el retiro efectivo.
- El levantamiento de información con las empresas sugiere algunas modificaciones importantes para el futuro: las empresas apuntan a mejorar la productividad, con dotaciones más ajustadas y presupuestos más ajustados (en relación al llamado “superciclo”), y criterios más estrictos, donde se priorizan mejores tecnologías y diseños en la gestión, más que la demanda por personas.

CARTERA DE PROYECTOS

Región	Empresa	Proyecto	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
I	Teck	Quebrada Blanca fase 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
II	AMSA	Desarrollo Distrito Centinela (DMC) (Minera Centinela)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Proyecto Óxidos Encuentro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Proyecto Planta Molibdeno Minera Centinela	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BHP Billiton	Planta concentradora para Minera Spence - Proyecto SGO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Codelco	Chuquicamata subterránea	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Radomiro Tomic fase II	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
III	KINROSS	La Coipa Fase 7 (SCM Mantos de Oro)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Lundin	Candelaria 2030 - Aumento de producción de Operación Mina Subterránea Candelaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
IV	AMSA	Proyecto Infraestructura Complementaria MLP	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VI	Codelco	Nuevo nivel mina	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Etapa de ingeniería o construcción

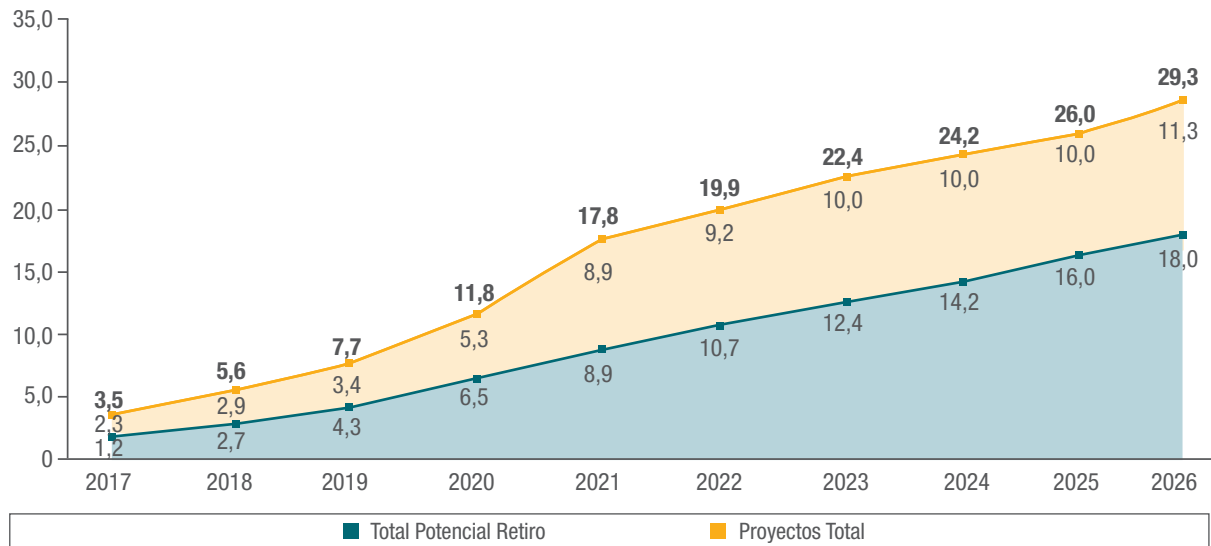
■ Contratación para la etapa de operación

- La cartera se compone de todos los proyectos que las empresas participantes tienen en desarrollo con cierto grado de seguridad, aun cuando existan otras iniciativas que no se incluyeron por encontrarse en estados iniciales de desarrollo.
- En el caso de los proyectos subterráneos, la demanda por trabajadores con competencias mineras comienza en la fase de construcción, y una proporción de éstos continúa posteriormente en actividades normales de operación de la mina.
- Esta cartera de proyectos considera los tiempos en que se iniciará la contratación de dotaciones para operación, y no a los trabajadores que se integran en la etapa de construcción del proyecto, sea de una empresa proveedora o directamente contratado por la minera. Ello, porque el principal foco de demanda relevante para este estudio se centra en “competencias mineras”.
- Las empresas han considerado factores tecnológicos en el diseño de sus proyectos que disminuyen las estimaciones de personas requeridas para la operación de sus iniciativas en el futuro.



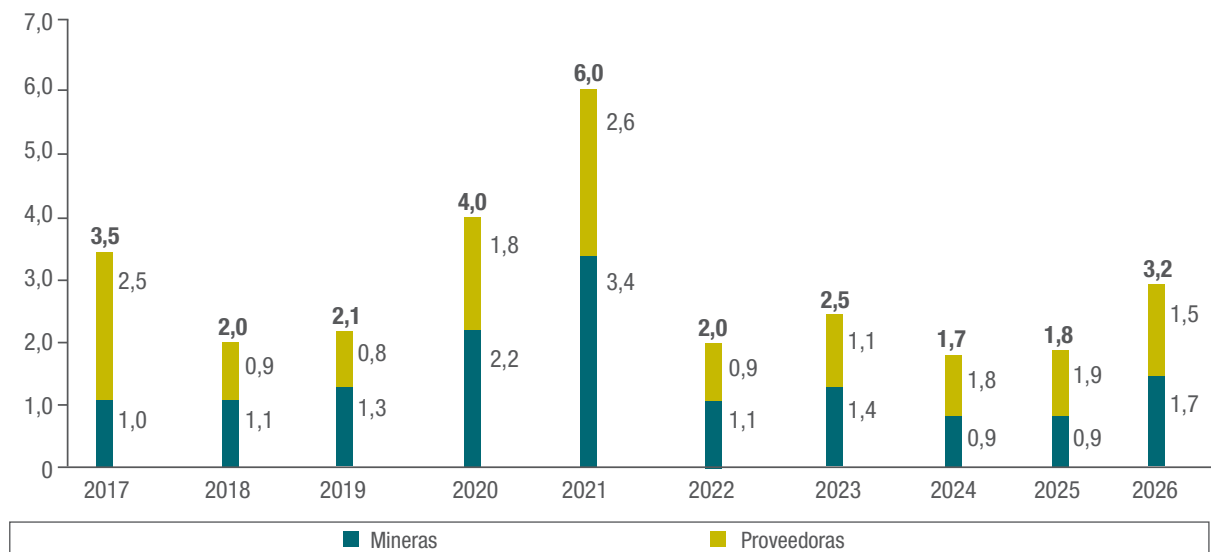
DEMANDA TOTAL PARA OPERACIÓN DE PROYECTOS Y POTENCIAL RETIRO 2017 - 2026

(Empresas mineras y proveedoras, en miles de personas)



DEMANDA ANUALIZADA DE MINERAS Y PROVEEDORAS 2017-2026

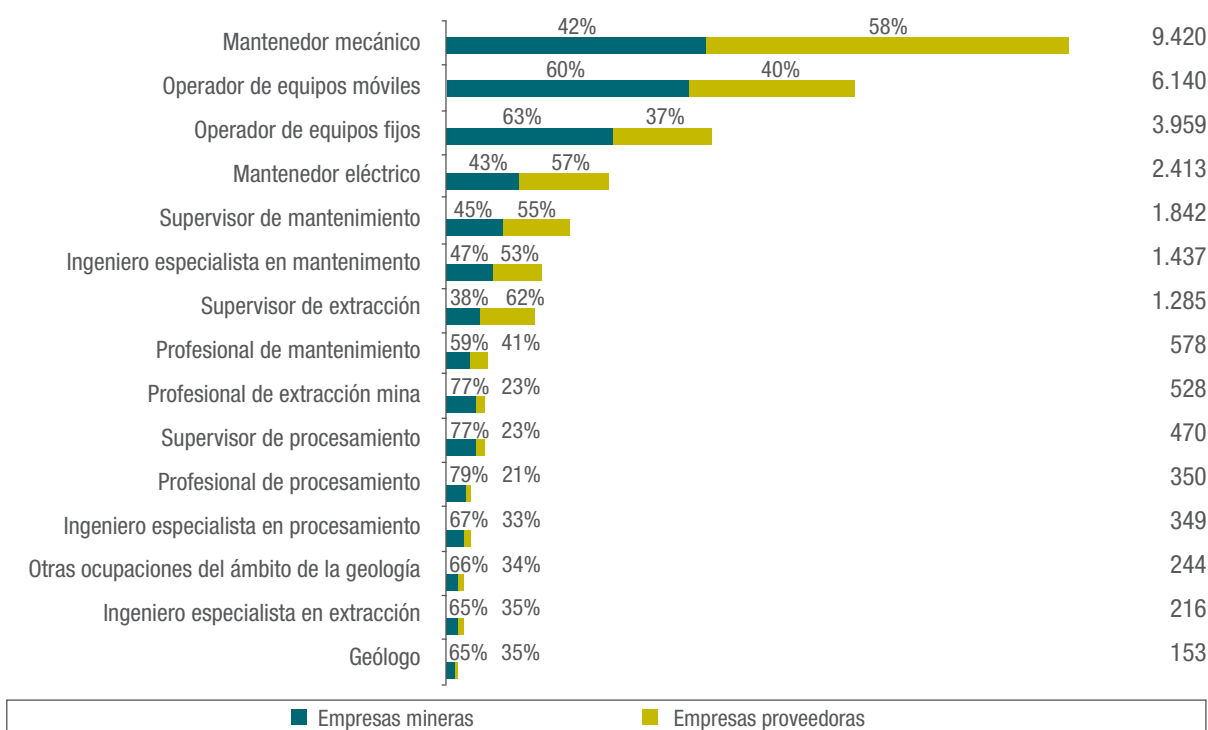
(Proyectos y retiros, en miles de personas)



- Para la siguiente década se estima que se mantendrá la demanda proyectada desde el último estudio publicado (2015). Pese a esto, hay una variación de 700 personas menos que ese año. La estimación por demanda de capital humano para operar los proyectos es de 300 personas menos y los 400 restantes se asocian a las proyecciones de retiro, que han aumentado.
- El gráfico de demanda anualizada marca un descenso para el próximo año, específicamente en el componente de las empresas proveedoras. Pero posterior a eso, ambas líneas muestran una demanda sostenida de tres años que alcanza casi los 6.000 trabajadores para el 2021. En adelante se percibe un comportamiento fluctuante, propio de las estimaciones de largo alcance.

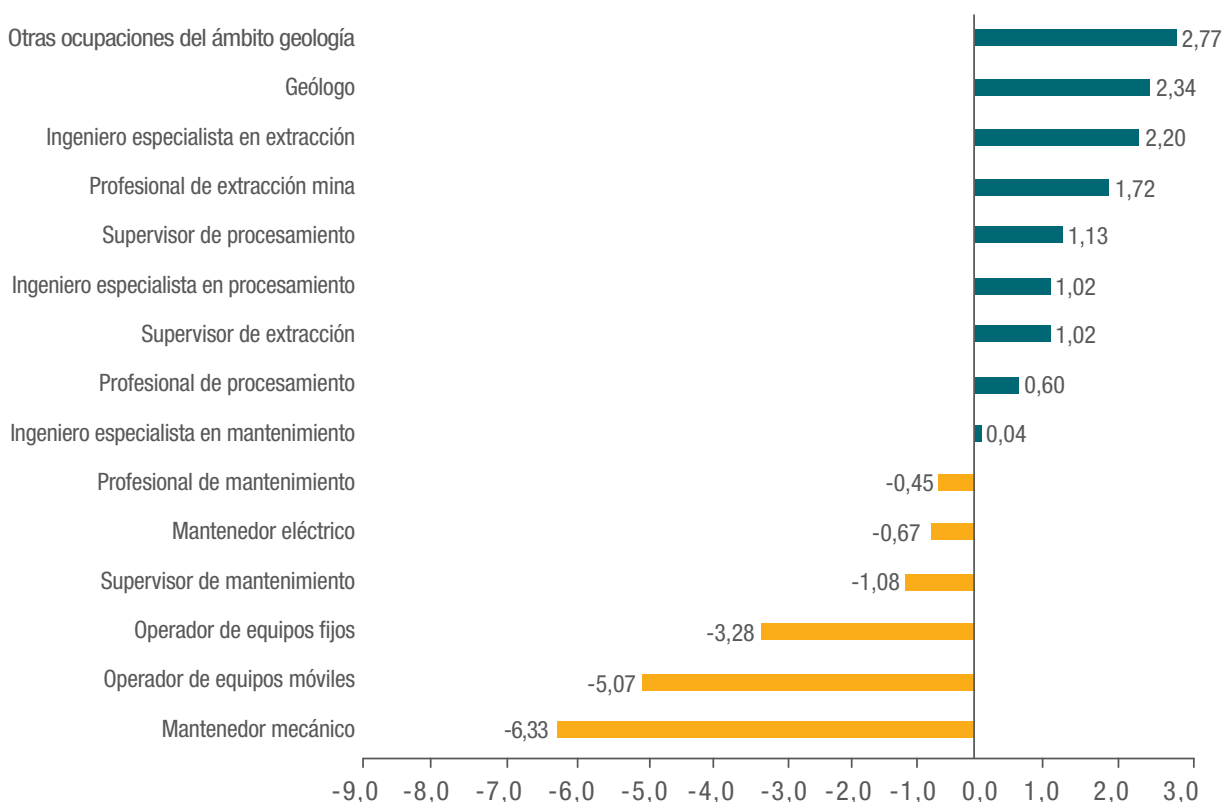
DEMANDA ANUALIZADA POR TIPO DE PERFIL	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
Profesionales (ingenieros, geólogos, y otros universitarios)	452	284	302	508	724	253	288	191	241	369	3.612
Supervisores (supervisores, instructores, mentores, jefes de primera línea)	422	288	291	499	695	256	282	248	216	400	3.597
Otras ocupaciones del ámbito de la geología	27	18	13	37	45	20	23	17	17	27	244
Operadores de equipos móviles	698	410	432	801	1.158	485	553	435	446	720	6.138
Operadores de equipos fijos	476	285	291	553	803	270	343	237	269	432	3.959
Mantenedores mecánicos	1.202	557	647	1.349	2.070	629	827	523	532	1.084	9.420
Mantenedores eléctricos	305	188	159	332	523	160	214	108	168	255	2.412
Total	3.582	2.030	2.135	4.079	6.018	2.073	2.530	1.759	1.889	3.287	29.382

DEMANDA DE CAPITAL HUMANO POR PERFIL ACUMULADA AL 2026



- Los cambios más significativos respecto de la demanda estimada en la versión anterior del estudio se presentan en los perfiles de profesionales y supervisión, que concentran más dotaciones en edad de retiro que los de operadores y mantenedores, que tienden a ser más jóvenes y con más recambio.
- de sus contratadores: en mantenedores mecánicos se observa una distribución más pareja respecto de si serán solicitados por mineras o proveedoras, y en el caso de operadores de equipos móviles, han aumentado las estimaciones de contratación por empresas proveedoras.
- Por otra parte, la demanda por perfiles de operadores y mantenedores se ha mantenido con una leve baja respecto de la medición anterior, sin perjuicio de seguir siendo los perfiles más demandados. Estos muestran un cambio importante en las estimaciones
- Los perfiles menos demandados en la proyección siguen estando entre los más altos egresos esperados de educación terciaria, destacando los geólogos y otras ocupaciones vinculadas a la geología. Lo mismo ocurre con los profesionales del área de extracción.

BRECHAS ACUMULADAS POR PERFIL 2017-2026 (Miles de personas)



- Las brechas que se han comunicado en ediciones anteriores se han mantenido en lo referente a los perfiles genéricos que se señalan como prioritarios. Lo que ha variado es la magnitud de las brechas, dado que la demanda agregada para la década móvil se mantiene relativamente constante, pero la oferta de egresados proyectada disminuye levemente.
- En los perfiles con mayor brecha destaca el aumento de 900 mantenedores mecánicos y 900 operadores de equipos móviles, lo que contrasta con una disminución de operadores de equipos fijos (200), supervisores de mantenimiento (600), mantenedores eléctricos (400) mantenedores y profesionales de mantenimiento (300).
- Por otra parte, la sobreoferta de geólogos ha disminuido en 800 personas, mientras que la de otros profesionales de ocupaciones vinculadas a la minería y de profesionales vinculados a la extracción cayó en 200 personas en ambos casos. Paralelamente, la sobreoferta de ingenieros especialistas de extracción aumentó en 200 personas.
- El área de mantenimiento, que agrupa varios perfiles y especialidades vinculadas a diferentes formaciones y egresos de distintos niveles educacionales, sigue mostrando una estimación deficitaria. Aunque los matriculados y egresados no son pocos, el empleo en el sector es proporcionalmente bajo y exige formación específica, dado las tecnologías que se utilizan en la industria.

TABLA RESUMEN DE PROYECCIONES 2017-2026, POR PERFIL

Perfil	Dotación 2017	Presencia femenina	Promedio de edad	Elegibles a retiro al 2026 (A)	Demanda por proyectos al 2026 (B)	Demanda total al 2026 (A+B)	Oferta al 2026 (C)	Sobre oferta o brecha D=C(A+B)	Sobre oferta o brecha % D/(A+B)
Geólogo	401	20%	42,6	92	61	153	2.493	2.340	1.531%
Profesional de extracción mina	760	5%	48,7	391	138	528	2.246	1.717	325%
Profesional de procesamiento	685	10%	47,1	254	96	350	953	603	172%
Profesional de mantenimiento	811	4%	46,0	385	193	578	129	-449	-78%
Ingeniero especialista en extracción	609	11%	41,6	127	89	216	2.415	2.199	1.020%
Ingeniero especialista en procesamiento	843	17%	42,2	221	128	349	1.365	1.016	291%
Ingeniero especialista en mantenimiento	2.323	8%	41,8	806	631	1.437	1.474	37	3%
Supervisor de extracción	1.472	4%	44,3	831	454	1.285	2.305	1.019	79%
Supervisor de procesamiento	801	9%	47,6	350	120	470	1.599	1.129	240%
Supervisor de mantenimiento	2.135	3%	46,0	1.249	593	1.842	761	-1.081	-59%
Otras ocupaciones del ámbito geología	568	6%	43,3	150	94	244	3.016	2.772	1.138%
Operador de equipos móviles	12.314	7%	42,9	4.033	2.107	6.140	1.065	-5.075	-83%
Operador de equipos fijos	7.555	6%	43,5	2.621	1.337	3.959	683	-3.275	-83%
Mantenedor mecánico	13.413	2%	40,4	5.189	4.231	9.420	3.087	-6.333	-67%
Mantenedor eléctrico	3.981	3%	40,6	1.370	1.044	2.413	1.746	-667	-28%
Total	48.671	7,6%	43,9	18.069	11.316	29.384	25.338	-4.045	-14%



RESULTADOS DE DEMANDA Y BRECHAS



Las variaciones de la cartera de proyectos -donde no se incorporan proyectos “*greenfield*”- no son significativas, por lo que las estimaciones de demanda son similares a las de años anteriores. Las iniciativas analizadas muestran estrategias que están destinadas a sostener los niveles de producción, ya sea por ampliación de yacimientos, por cambios en la estrategia de extracción o por mejorar las condiciones de explotación.

Aunque no todos los proyectos analizados estén en etapa de factibilidad, algunos de ellos se han incluido considerando que las empresas manifiestan decisión de desarrollarlos, buscando las mejores condiciones y estrategias para hacerlo.

- Se espera que a finales de la década móvil haya una demanda agregada de 11.300 nuevos trabajadores producto del crecimiento de la industria. El punto más alto se proyecta para el 2021, con una demanda anual de 6.020 personas en la cadena de valor principal. De ellas, un 57% corresponde a trabajadores de empresas mineras y el resto de proveedores.

- En las proyecciones se estima que a fines del periodo se habrán retirado unos 18.000 trabajadores. Esta cifra es mayor a lo expresado en los reportes anteriores, presentando un cambio en la tendencia, pues el retiro efectivo aumentó de 24% a 34%.

- Los perfiles más demandados son los de operación (operador de equipos móviles y fijos), que suman 10.099 trabajadores, equivalente al 34% de la demanda total; mantenedores (mecánicos y eléctricos) con 11.813 trabajadores, que representan un 40% del total, y supervisor de mantenimiento, con 1.842 personas, equivalentes al 6% de la demanda del sector.

- Estos cinco perfiles son los mismos que presentan las mayores brechas. En el caso de los operadores de equipos fijos y móviles, la próxima década móvil debiera proveer 8.350 trabajadores aproximadamente. Considerando que la gran

mayoría proviene de la formación en oficios, las instituciones que se enfocan en este nivel de capacitación se enfrentan al desafío de mejorar la pertinencia formativa bajo los estándares declarados por la industria en el MCM.

- En el caso de los mantenedores, las brechas sumadas alcanzan 7.100 trabajadores para fin de la década estudiada. De ellos, se proyecta que la gran mayoría serán del área mecánica. En estos perfiles confluyen formaciones en oficios y egresos de programas técnicos de nivel superior. El sector minero ha desarrollado estándares específicos para que la formación de estos futuros trabajadores esté alineada a los requerimientos de la industria, y de este modo suplir esta brecha de mejor manera.

- Se estima que 25.000 futuros egresados del sistema de formación post secundario serían atraídos por la industria en los próximos diez años, cifra algo menor a la proyectada en versiones anteriores de este mismo estudio. Esto podría explicarse tanto por los cambios en el sistema de educación superior, así como por el envejecimiento de la población en general en el país que conlleva menor matrícula.

- De ser así el ciclo que se venía observando se enfrenta a una

inflexión donde la educación superior extendía su cobertura de manera explosiva. Esto podría redundar en que las instituciones de formación implementen una estrategia de diferenciación focalizada en aspectos de calidad y pertinencia respecto de la demanda del mundo laboral.

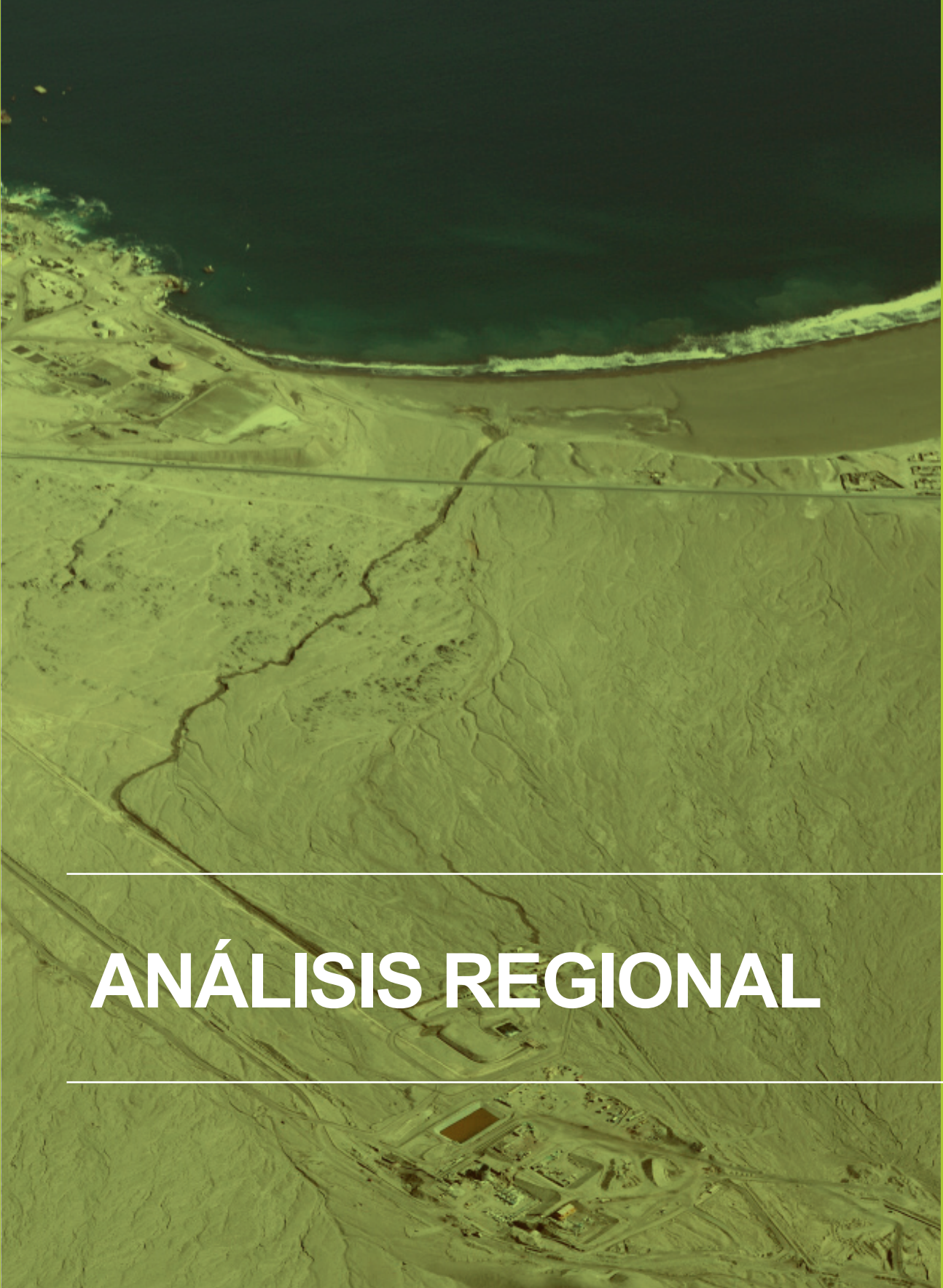
- Por otra parte, se proyecta que continúe la tendencia -observada en los estudios anteriores- de sobreoferta importante en algunos perfiles. Por ejemplo, los programas que proveen egresados para “otras ocupaciones vinculadas a la geología” presentan un superávit de 2.400 personas. En el caso de Ingenieros vinculados a extracción y profesionales

de extracción (perfiles que se nutren de los mismos egresos) la sobreoferta se estima en 4.250 personas. Un poco menor es la proyectada para los geólogos que egresarán en los próximos diez años (1.800 profesionales).

- La demanda de trabajadores, tal como se ha estimado, no variará la relación de trabajadores de empresas proveedoras respecto de las mineras, manteniendo la tendencia del sector a tercerizar una porción importante de la dotación permanente de las faenas.
- La rotación puede considerarse como un tipo de demanda oculta en el mercado laboral del sector. Dado que no se considera como

un crecimiento del sector, sino como movimientos de personas que no hacen crecer las dotaciones, podría subestimarse su impacto. No obstante, desde hace algunos años en el estudio se ha instalado su estimación como parte de un análisis que deben asumir las empresas, ya sea para controlar la rotación o para considerarla como un factor a la base. De cualquier manera, se estima que la rotación del sector es del 15,2% (la medición de 2015 arrojó un 17,4%), lo que es equivalente a unas 20 mil personas que cambiaron de empleador. Se trata de una cifra no despreciable en cuanto a costos de selección, reclutamiento y capacitación.



An aerial photograph of a coastal region. The top half shows a dark blue body of water meeting a sandy beach. A river flows from the top left towards the center, then turns right. The middle section is a vast, flat, light-colored area, possibly a salt flat or dry lake bed, with some faint tracks and a straight road. The bottom section shows a more developed area with buildings, roads, and some vegetation. The entire image has a greenish-yellow tint.

ANÁLISIS REGIONAL

INTRODUCCIÓN

En la versión anterior del estudio se comenzó a reportar el impacto de la industria en las regiones en que se desarrolla la gran minería. Se consideró relevante centrarse en los diferentes perfiles genéricos de la industria, y también elaborar un análisis territorial que permita caracterizar a la minería a lo largo del país.

Como la gran minería chilena se desenvuelve entre las regiones del norte y el centro del país, se organizó la información en tres macro zonas -Norte Grande, Norte Chico y Centro- para caracterizar las distintas realidades geográficas sin comprometer la representatividad y confidencialidad de la información.

De esta forma, en el siguiente capítulo se podrá conocer cuántas personas de la industria residen en la región en que trabajan, y cuántas se trasladan de una zona a otra para trabajar. Junto con esto, se despliegan variables demográficas y educacionales para describir a la población laboral de la región, para finalmente focalizar las variables de oferta y demanda de capital humano en la macro zona.

El análisis evidencia que más de la mitad de los trabajadores desempeñan sus funciones en las regiones del Norte Grande, que junto a la zona Centro concentran casi el 80% de las oportunidades laborales. Lo anterior produce una alta conmutación de trabajadores (28% a nivel nacional), lo que significa que casi un tercio de los trabajadores de la gran minería encuentran su lugar de trabajo en una región distinta a su región de origen. Finalmente, se puede apreciar que el Norte Grande es la macro zona con mayor demanda de capital humano, la que requerirá en los próximos 10 años más de 18.000 trabajadores para cumplir con los requisitos de la gran minería nacional.

CONTENIDOS

	Página
• Norte Grande	78
• Norte Chico	82
• Centro	86

NORTE GRANDE

TOTAL DE TRABAJADORES: 58.904

56,2% del total nacional en minería

24.776 en empresas mineras y **34.128** en empresas proveedoras

TOTAL DE MUJERES: 3.770

53,5% del total nacional en minería

1.788 en empresas mineras y **1.982** en empresas proveedoras

Participación femenina en la región: **6,4%**

EDAD PROMEDIO: 43

Empresas mineras: **44**

Empresas proveedoras: **38**



Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son **Coquimbo (38%), Metropolitana (16%), y Atacama (13%).**

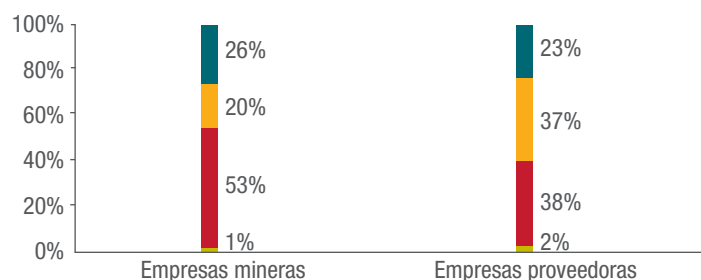
MOVIMIENTO DE TRABAJADORES*

	Tasa de permanencia laboral Ocupados que viven y trabajan en la región	Tasa de movilidad laboral Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta	Tasa de atracción laboral Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza.
Mineras	98%	2%	83%
Proveedoras	96%	4%	55%

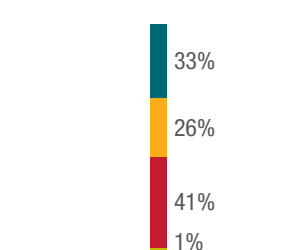
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas de las que salen.

NIVEL EDUCACIONAL

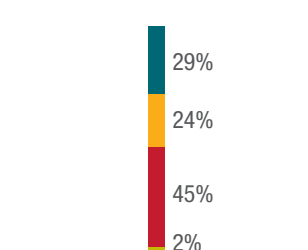
POR TIPO DE EMPRESA



CONMUTADOS



PROMEDIO NACIONAL



■ Universitaria

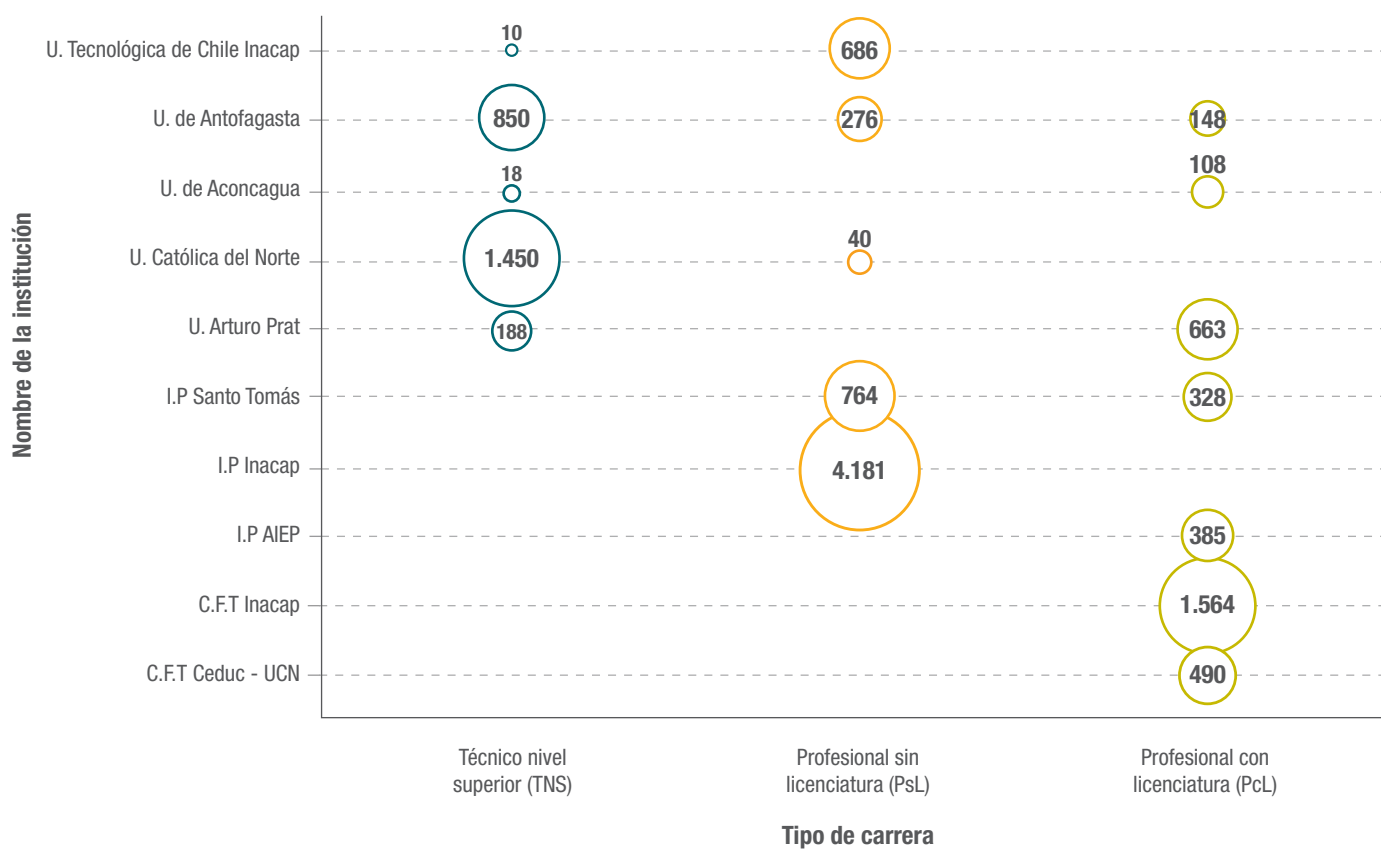
■ Técnica Profesional

■ Media

■ Básica

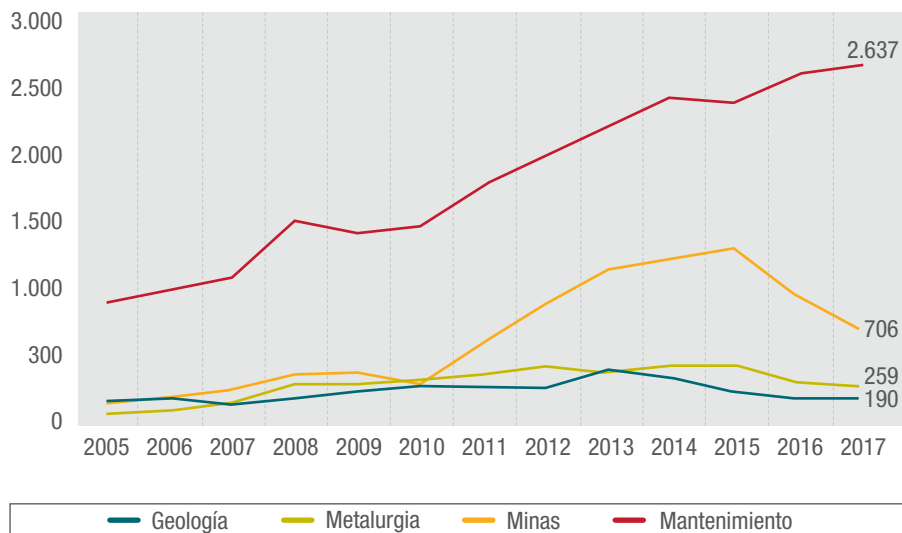


PRINCIPALES INSTITUCIONES DEL SISTEMA EDUCATIVO REGIONAL (N° de matrícula total)



NORTE GRANDE

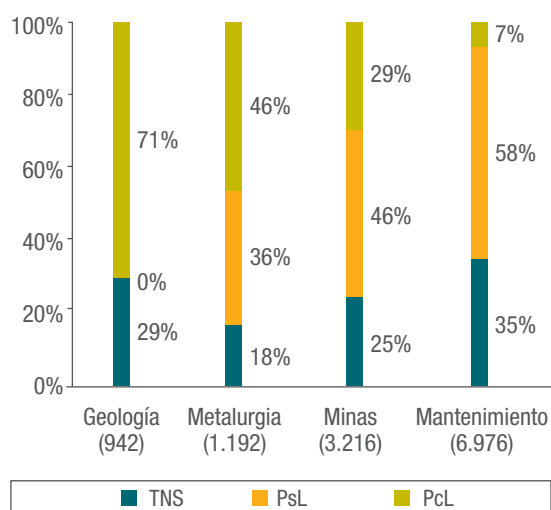
MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD



PROGRAMAS DE MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD

	Nº
Geología	8
Minas	36
Metalurgia	18
Mantenimiento	80
TOTAL	142

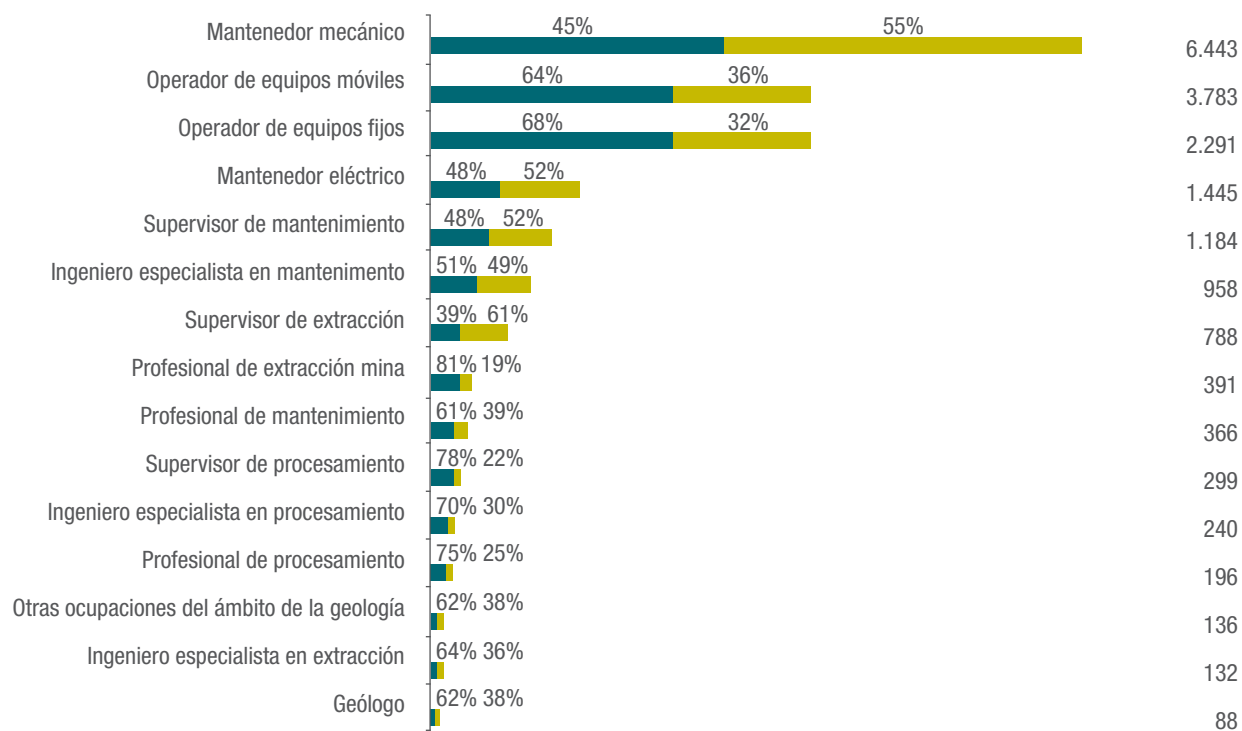
MATRÍCULA TOTAL POR TIPO DE CARRERA



PROYECCIÓN DE OFERTA POR PERFIL 2017-2024



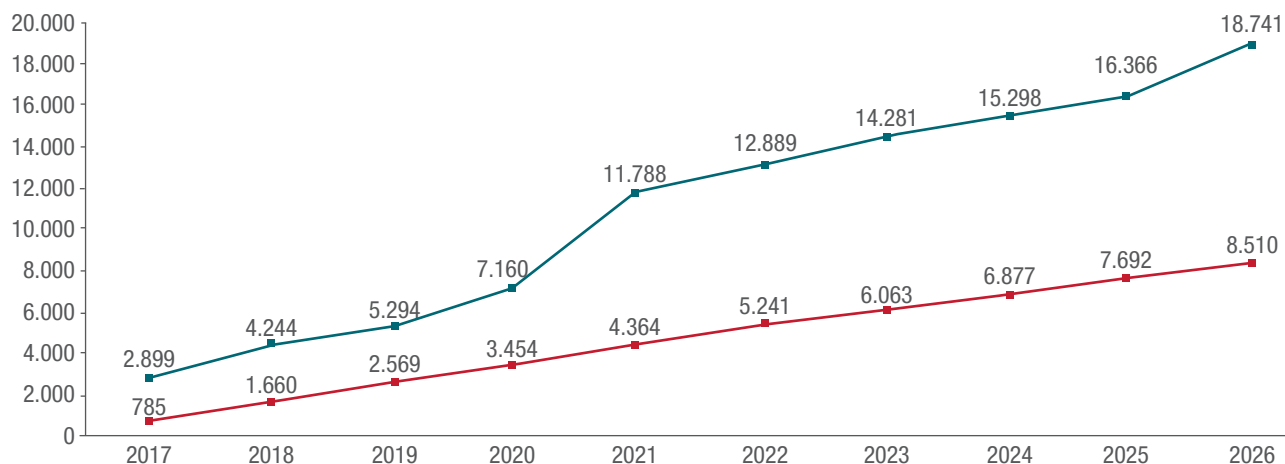
DEMANDA DE CAPITAL HUMANO POR PERFIL ACUMULADA AL 2026



■ Empresas mineras

■ Empresas proveedoras

DEMANDA Y OFERTA REGIONAL*



■ Total demanda

■ Oferta regional

* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

NORTE CHICO

TOTAL DE TRABAJADORES: 19.651

18,8% del total nacional en minería

5.187 en empresas mineras y **14.464** en empresas proveedoras

TOTAL DE MUJERES: 934

13,2% del total nacional en minería

425 en empresas mineras y **509** en empresas proveedoras

Participación femenina en la región: **4,8%**

EDAD PROMEDIO: 42

Empresas mineras: **44**

Empresas proveedoras: **40**



Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son **Metropolitana (34%)**, **Valparaíso (30%)**, **Antofagasta y Bío Bío (10%)**.

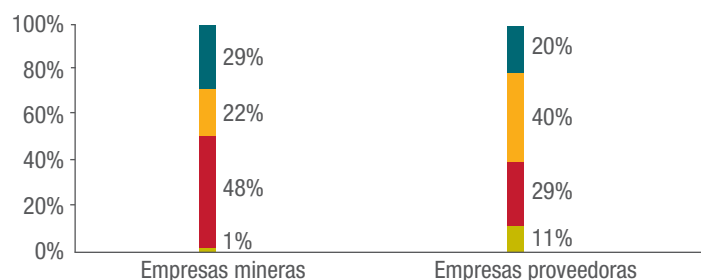
MOVIMIENTO DE TRABAJADORES*

	Tasa de permanencia laboral Ocupados que viven y trabajan en la región	Tasa de movilidad laboral Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta	Tasa de atracción laboral Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza.
Mineras	53%	47%	9%
Proveedoras	59%	41%	32%

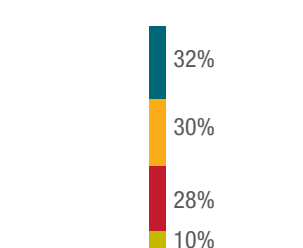
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas de las que salen.

NIVEL EDUCACIONAL

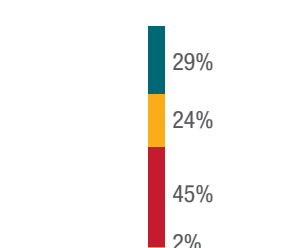
POR TIPO DE EMPRESA



CONMUTADOS



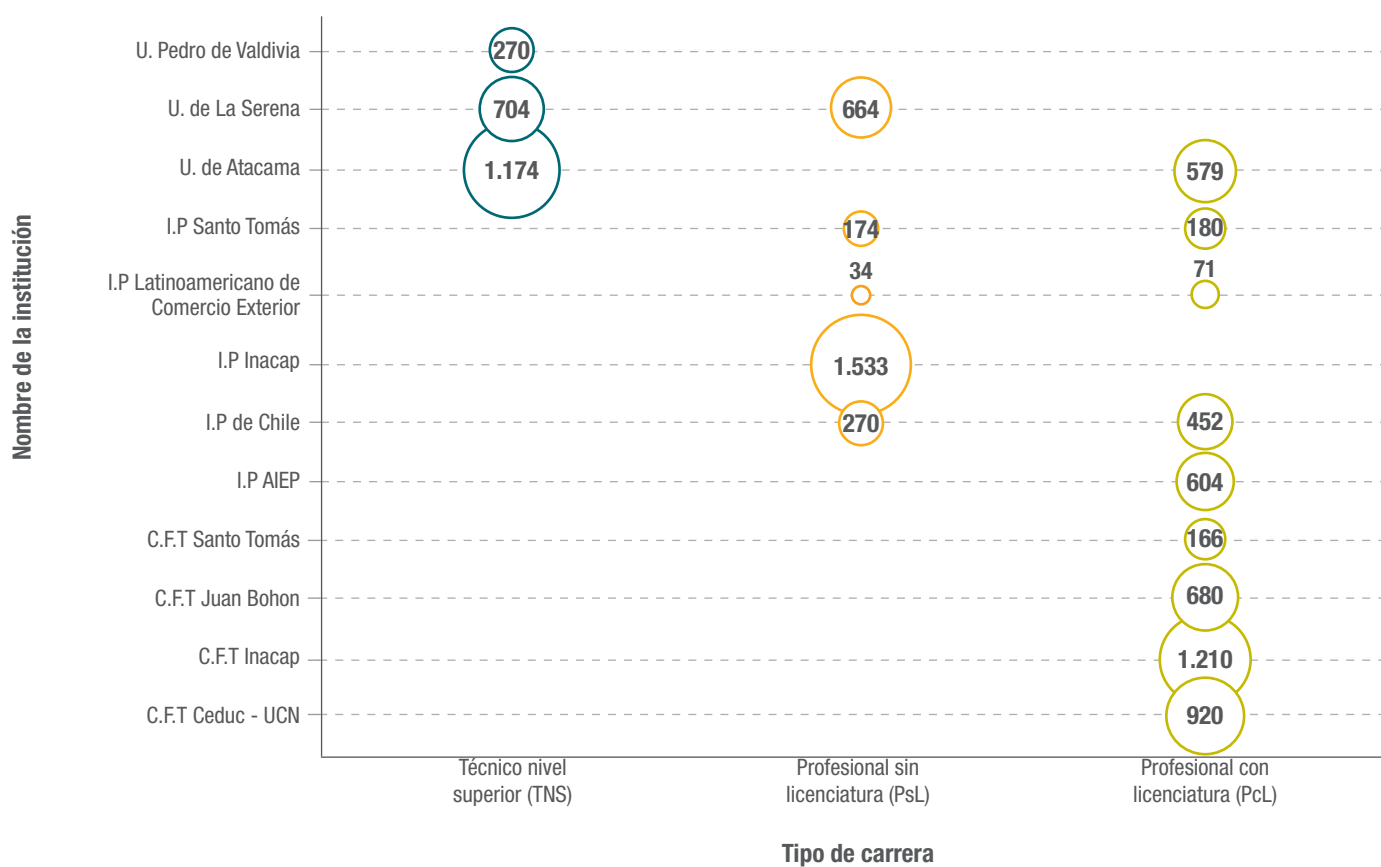
PROMEDIO NACIONAL



■ Universitaria ■ Técnica Profesional ■ Media ■ Básica

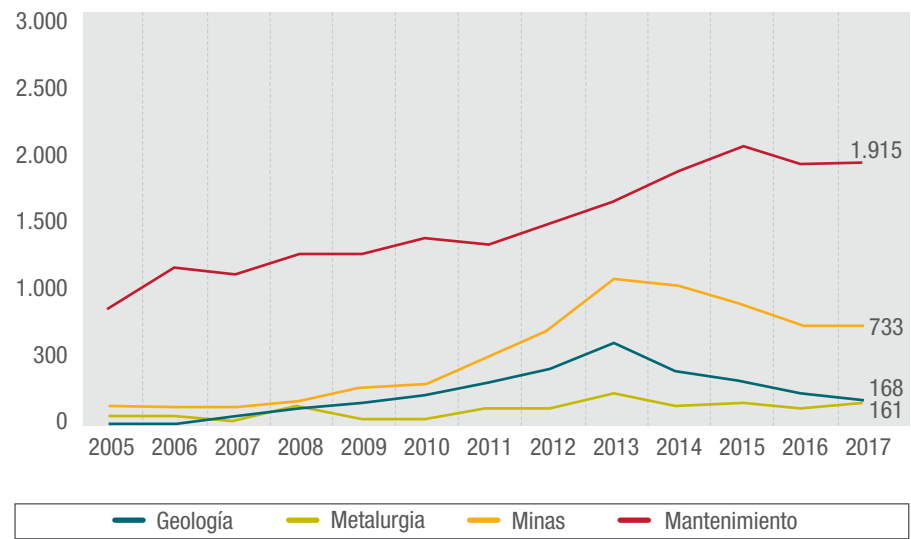


PRINCIPALES INSTITUCIONES DEL SISTEMA EDUCATIVO REGIONAL (N° de matrícula total)



NORTE CHICO

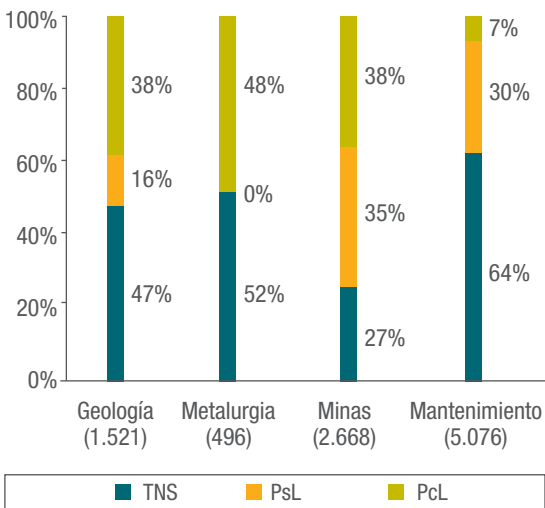
MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD



PROGRAMAS DE MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD

	Nº
Geología	15
Minas	27
Metalurgia	8
Mantenimiento	51
TOTAL	101

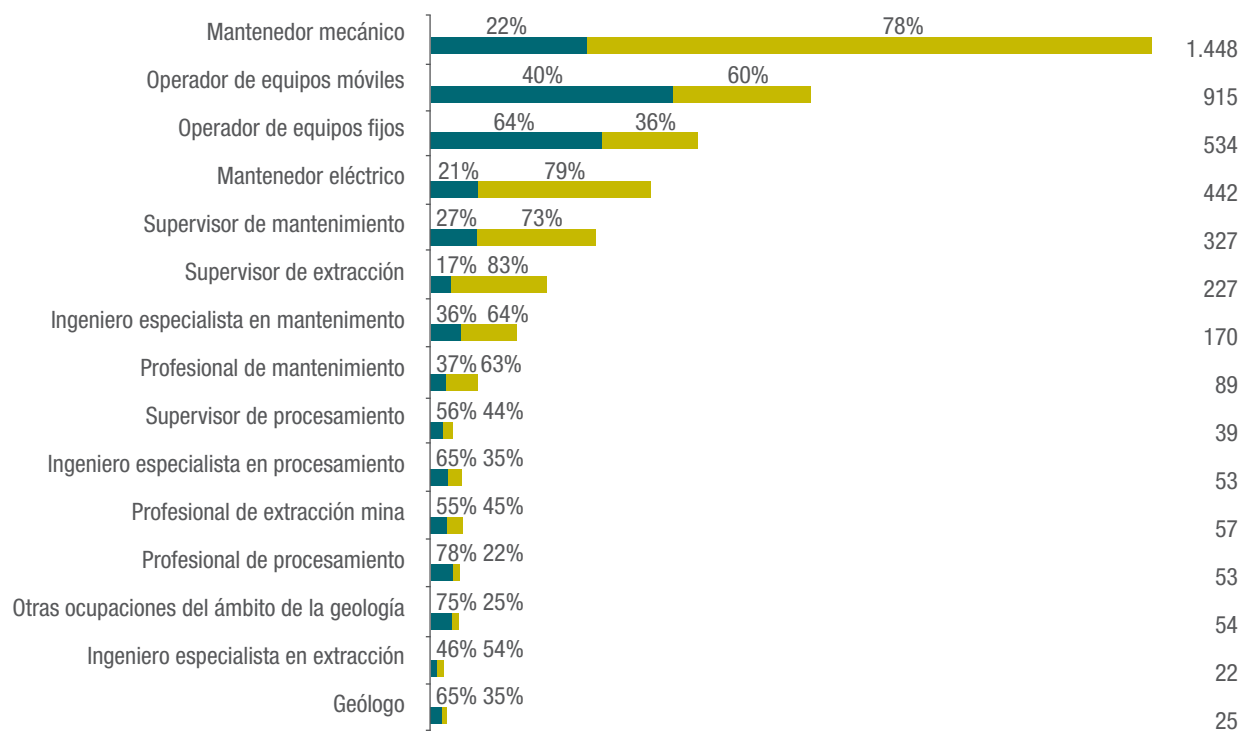
MATRÍCULA TOTAL POR TIPO DE CARRERA



PROYECCIÓN DE OFERTA POR PERFIL 2017-2024



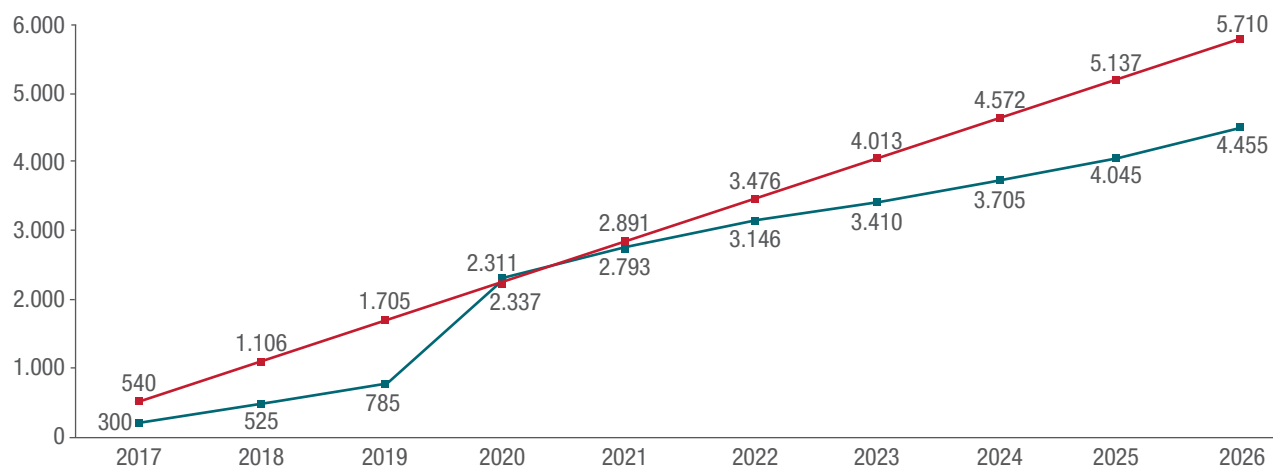
DEMANDA DE CAPITAL HUMANO POR PERFIL ACUMULADA AL 2026



■ Empresas mineras

■ Empresas proveedoras

DEMANDA Y OFERTA REGIONAL*



■ Total demanda

■ Oferta regional

* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

CENTRO

TOTAL DE TRABAJADORES: 26.182

25% del total nacional en minería

12.937 en empresas mineras y **13.245** en empresas proveedoras

TOTAL DE MUJERES: 2.347

33,3% del total nacional en minería

1.373 en empresas mineras y **974** en empresas proveedoras

Participación femenina en la región: **9%**

EDAD PROMEDIO: 44

Empresas mineras: **45**

Empresas proveedoras: **41**



Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son **Coquimbo (28%), Antofagasta (22%) y Bío Bío (14%).**

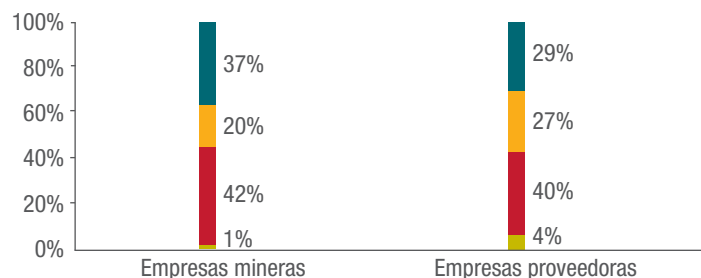
MOVIMIENTO DE TRABAJADORES*

	Tasa de permanencia laboral Ocupados que viven y trabajan en la región	Tasa de movilidad laboral Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta	Tasa de atracción laboral Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza.
Mineras	74%	26%	8%
Proveedoras	79%	21%	14%

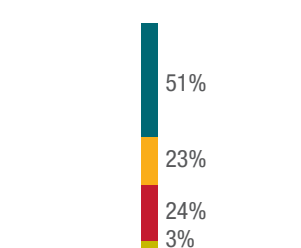
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas de las que salen.

NIVEL EDUCACIONAL

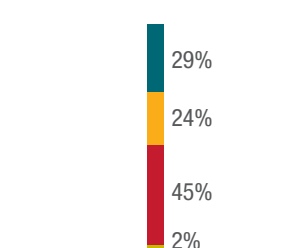
POR TIPO DE EMPRESA



CONMUTADOS



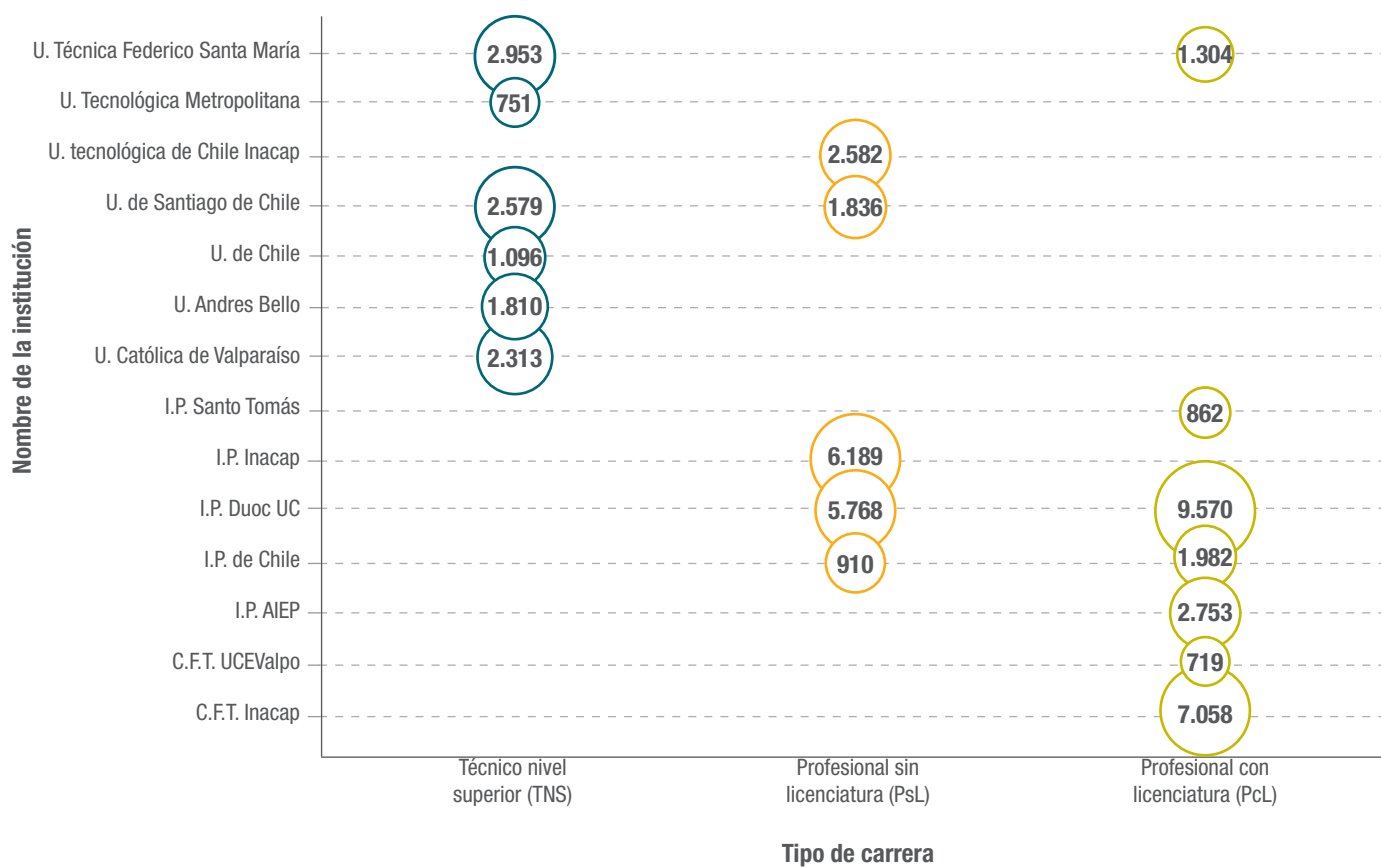
PROMEDIO NACIONAL



■ Universitaria ■ Técnica Profesional ■ Media ■ Básica

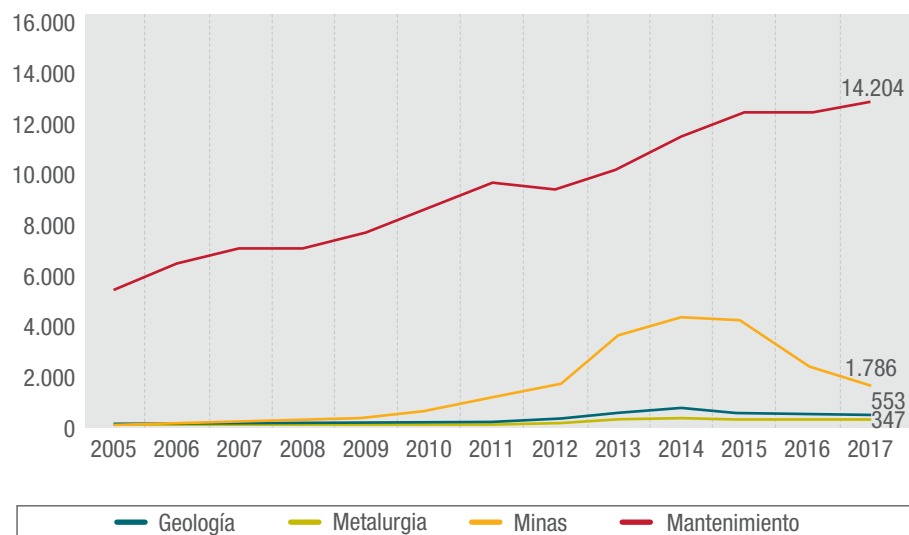


PRINCIPALES INSTITUCIONES DEL SISTEMA EDUCATIVO REGIONAL (N° de matrícula total)



CENTRO

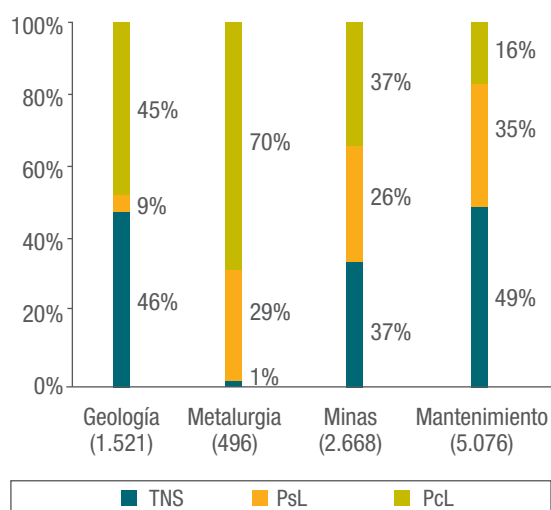
MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD



PROGRAMAS DE MINERÍA POR ÁREA DE ESPECIALIDAD

	Nº
Geología	48
Minas	102
Metalurgia	12
Mantenimiento	337
TOTAL	499

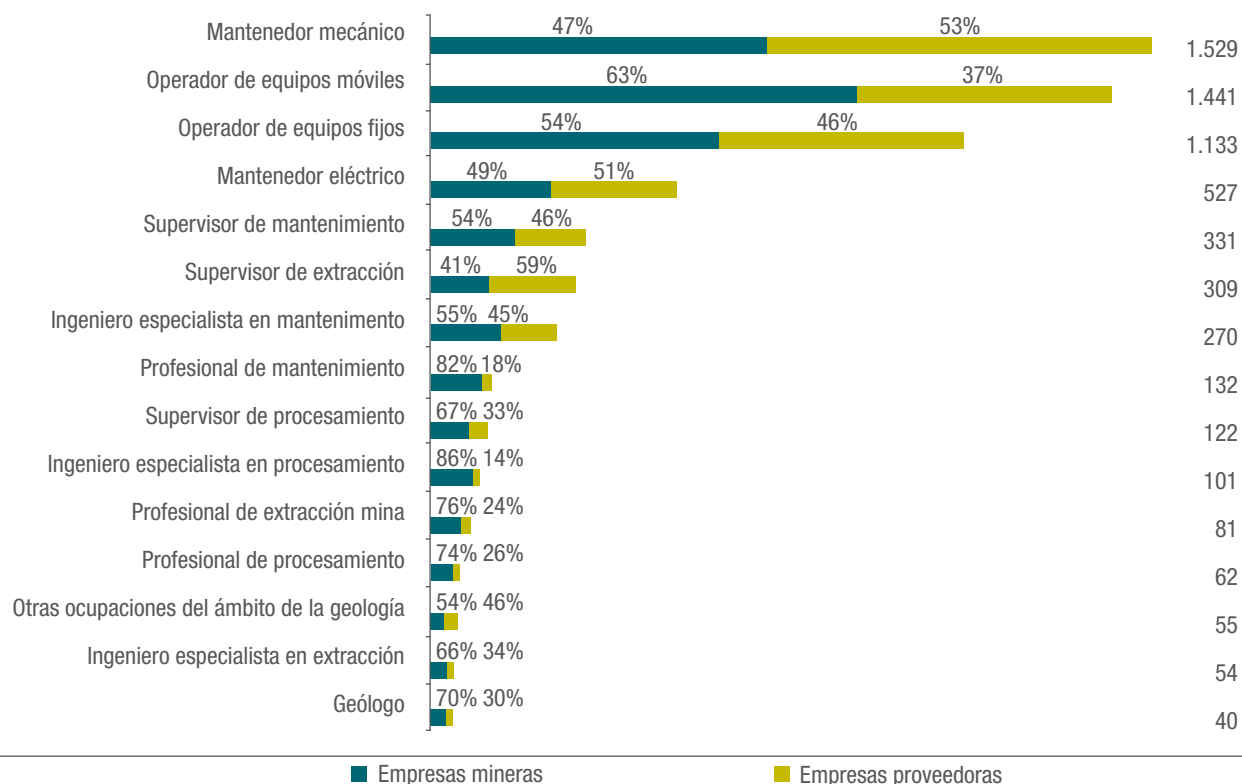
MATRÍCULA TOTAL POR TIPO DE CARRERA



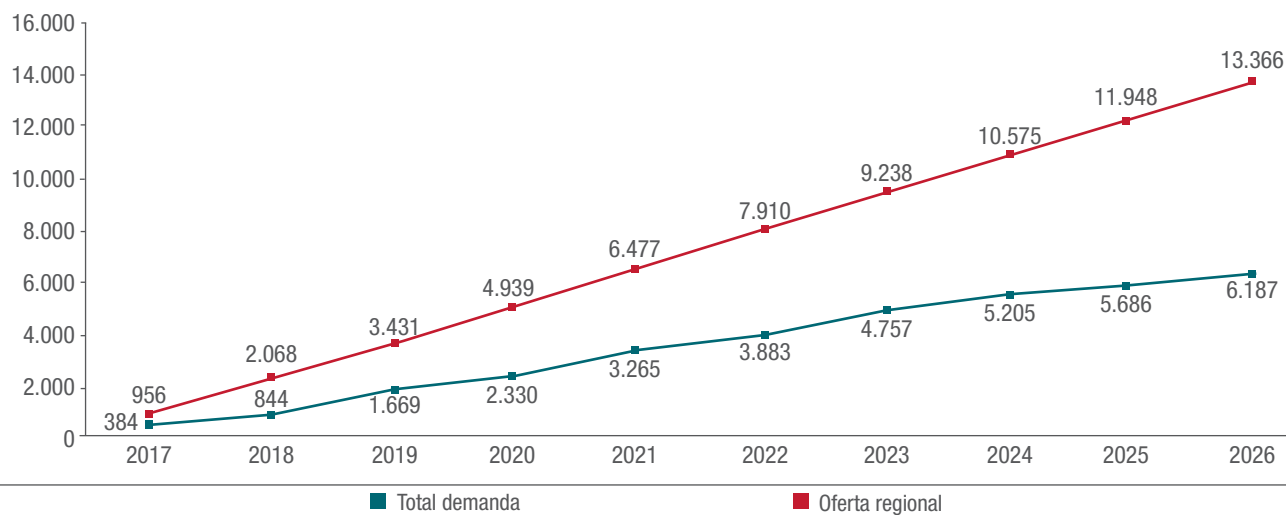
PROYECCIÓN DE OFERTA POR PERFIL 2017-2024



DEMANDA DE CAPITAL HUMANO POR PERFIL ACUMULADA AL 2026



DEMANDA Y OFERTA REGIONAL*



* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

A close-up photograph of a worker wearing a yellow hard hat, safety glasses, and an orange high-visibility vest. The worker is wearing black gloves and is focused on adjusting a component on a piece of industrial machinery. The machinery has a digital display and various buttons. The background shows a blurred industrial structure, possibly a refinery or mining equipment, under a clear sky. The overall image has a semi-transparent dark grey overlay.

ANÁLISIS POR PERFIL

EMPRESAS MINERAS Y PROVEEDORAS

INTRODUCCIÓN

Además de entregar las características generales de la dotación minera, la oferta formativa asociada a la industria y las proyecciones cuantitativas de capital humano para la siguiente década, este capítulo también permite profundizar en las características particulares de cada uno de los perfiles ocupacionales de la industria.

Junto con esto, las fichas de los 15 perfiles genéricos que se abordan en este estudio consideran, por primera vez, las características de los trabajadores de las empresas proveedoras, incorporando su dotación proyectada mediante un esquema de factorización, con lo que se asegura representar sus particularidades en la descripción general de la gran minería chilena.

Los resultados de este capítulo muestran que los perfiles con mayor cantidad de trabajadores se encuentran en las labores de mantenimiento (mecánico y eléctrico) y en la operación de equipos (móviles y fijos); los perfiles más jóvenes también son los mantenedores mecánicos y eléctricos y los con mayor participación femenina son los de geología y aquellos asociados a actividades de procesamiento (ingenieros especialistas, profesionales y supervisores de procesamiento).

CONTENIDOS

	Página
1. Geólogo	92
2. Profesional extracción mina	94
3. Profesional procesamiento	96
4. Profesional mantenimiento	98
5. Ingeniero especialista extracción	100
6. Ingeniero especialista procesamiento	102
7. Ingeniero especialista mantenimiento	104
8. Supervisor de extracción	106
9. Supervisor procesamiento	108
10. Supervisor mantenimiento	110
11. Otras ocupaciones ámbito geología	112
12. Operador de equipos móviles	114
13. Operador de equipos fijos	116
14. Mantenedor mecánico	118
15. Mantenedor eléctrico	120

GEÓLOGO

Profesional universitario con licenciatura en geología, que desempeña cargos específicos de esta especialidad. Puede estar presente en la cadena de valor principal (especialmente en el área de extracción), y en las áreas de geología, exploración y proyectos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura.

Especialidad: Geología.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

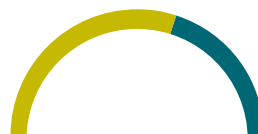


366 personas

0,5% del total de la dotación

Edad promedio: **43** años

DEMANDA



■ Retiro 60,3%

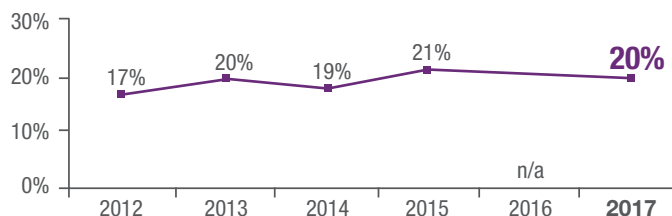
■ Nuevos trabajos 39,7%

MUJERES



72 mujeres

% DE MUJERES PERFIL GEÓLOGO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 39,3%

■ Norte Chico 15,0%

■ Centro 44,3%

■ Sur 1,4%

70,5%

residen en la región
donde trabajan

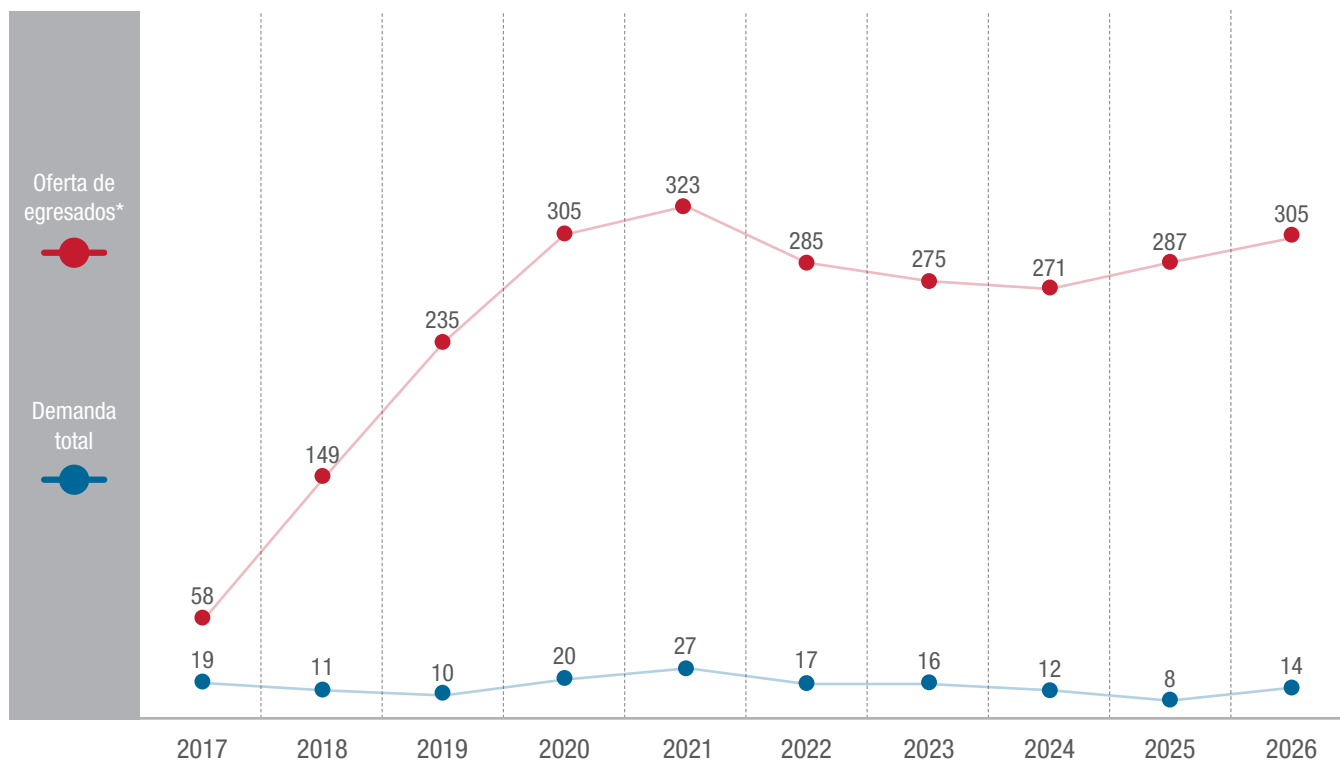
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	93,3%	43
Técnica superior	3,6%	48
Media	3,2%	49
Básica	0%	-



- La demanda acumulada del perfil al 2026 es de **153 personas**.
- Sigue siendo el **perfil con mayor participación de mujeres (20%)**, y es uno de los pocos que se acerca a la tasa de participación femenina de otros países en el sector.
- La representación femenina entre todos los trabajadores con antigüedad menor a un año en el perfil alcanza el 15,6%, siendo el segundo mayor en la industria.
- Más del 90% de las personas en el perfil tienen **educación universitaria** y es el que muestra el porcentaje más alto de residentes en la zona centro (44,3%)
- Con 43 años de edad promedio, el 23% de la actual dotación estará en condiciones de **retirarse al año 2026**. Más aún, del total de la demanda estimada para este perfil al 2026, el 60% corresponderá a reemplazo de personas que se encontrarán en edad de retiro.
- A partir del año 2018 se espera que egrese una gran cantidad de personas de este perfil, alcanzando su *peak* el 2021, por lo que no se proyecta una brecha de capital humano.
- La mayor parte de los geólogos están **empleados en áreas de extracción**, relacionadas principalmente con minería a rajo abierto.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

PROFESIONAL DE EXTRACCIÓN MINA

Perfil ligado a la línea de extracción de mineral. Quienes lo integran provienen principalmente de programas universitarios con licenciatura. Tiene funciones específicas orientadas a la gestión operacional, más que a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura y sin licenciatura.

Especialidad: Ingeniería civil en minas, ingeniería en minas, metalurgia extractiva, ingeniería industrial (afín).

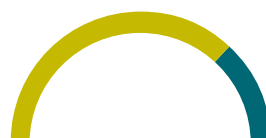
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



985 personas
1,3% del total de la dotación
 Edad promedio: **49** años

DEMANDA



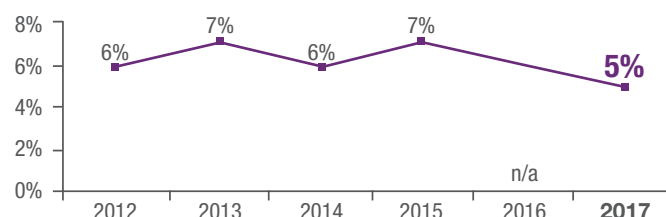
■ Retiro 74%
 ■ Nuevos trabajos 26%

MUJERES



52 mujeres

% DE MUJERES PERFIL PROFESIONAL EXTRACCIÓN MINA (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA

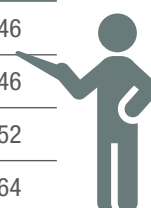


■ Norte Grande 58,6%
 ■ Norte Chico 13,6%
 ■ Centro 27,1%
 ■ Sur 0,6%

79%
 residen en la región
 donde trabajan

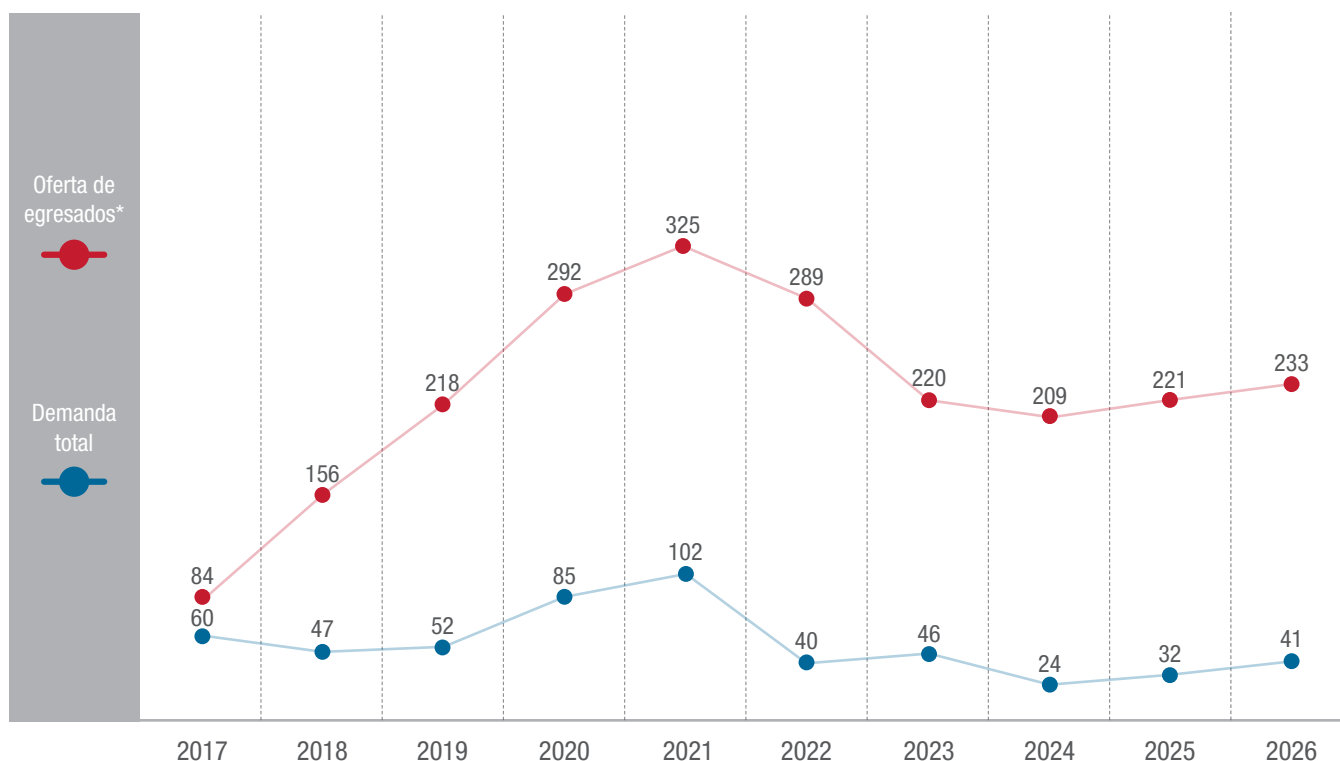
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	42,3%	46
Técnica superior	20,7%	46
Media	34,7%	52
Básica	2,3%	64



- La demanda acumulada al 2026 se estima en **528 personas** y la oferta de egresados en el mismo periodo alcanza las 2.246 personas, es decir, la cantidad de egresados es mayor a la requerida.
- La **dotación en el perfil aumentó significativamente** en relación al estudio anterior, pasando de representar el 0,6% de los puestos de trabajo a 1,3% este año.
- Desde 2014 se observa una importante **disminución de la participación femenina**, pasando de 7,3% a un 5,3% de representación actual.
- Sólo un **6,9%** de la dotación con menos de un año de antigüedad en el perfil **son mujeres**, valor similar a la participación femenina durante el periodo 2012-2017.
- La mitad de la dotación actual podría retirarse por edad en los próximos 10 años, lo que implica que **cerca del 74% de la demanda para el año 2026 será por retiro**.
- Casi el 80% de las personas que componen en este perfil reside en la misma región donde trabaja y la región de residencia más común es el **Norte Grande con un 58,6%**, por lo que se entiende que la mayor cantidad de puestos de trabajo se encuentran en aquella zona.
- El 85% de los profesionales de este grupo se dedica a funciones relacionadas con la extracción a rajo abierto.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

PROFESIONAL DE PROCESAMIENTO

La mayoría de los integrantes de este perfil proviene de programas universitarios. Sus funciones están orientadas a la gestión operacional, lo que no involucra aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional universitario con licenciatura.

Especialidad: Metalurgia, química.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

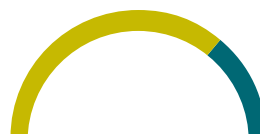


644 personas

0,9% del total de la dotación

Edad promedio: **47** años

DEMANDA



■ Retiro 72,5%

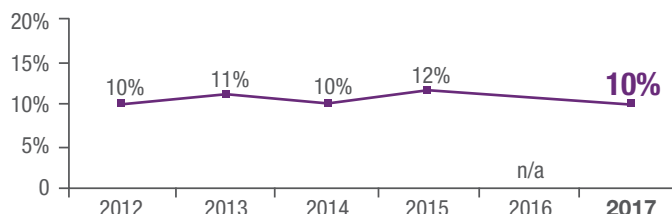
■ Nuevos trabajos 27,5%

MUJERES



61 mujeres

% DE MUJERES PERFIL PROFESIONAL PROCESAMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 37,8%

■ Norte Chico 21,3%

■ Centro 39,2%

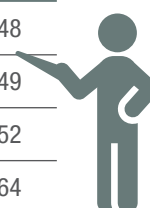
■ Sur 1,7%

62%

residen en la región donde trabajan

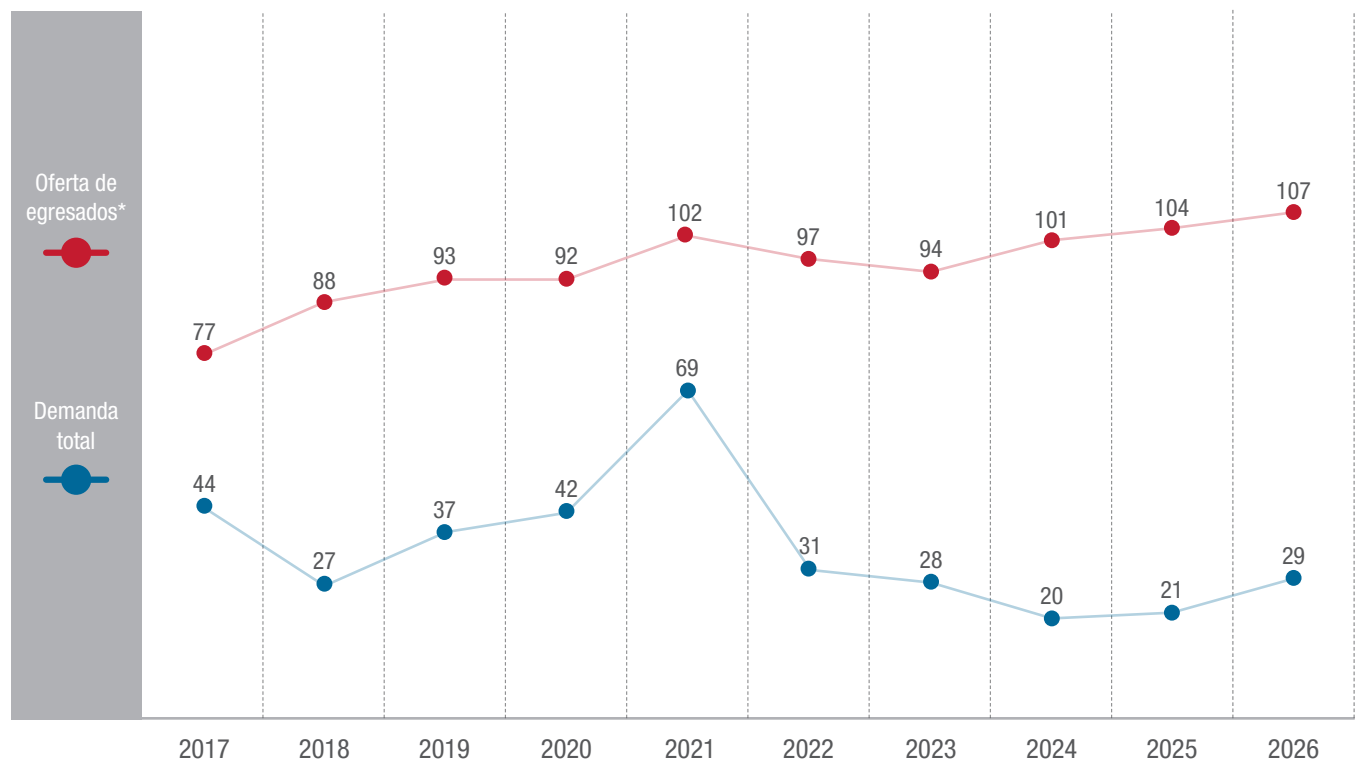
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	67,6%	48
Técnica superior	17,2%	49
Media	14,5%	52
Básica	0,7%	64



- La demanda acumulada al año 2026 es de **350 personas**, 72,5% de las cuales corresponden a reemplazos por retiro y el resto a contrataciones para nuevos proyectos.
- La oferta de egresados hasta el 2026 corresponde a **953 personas**, por lo que no se genera brecha de capital humano en el perfil.
- Casi el **10% de la dotación son mujeres**. Si bien el porcentaje no es alto, es uno de los pocos en donde la representación femenina es superior al promedio de la industria y concentra el 11,1% de las nuevas contrataciones en el perfil.
- El perfil está compuesto principalmente por personas que han alcanzado la **educación universitaria**, y la edad promedio es 48 años.
- Más del **70% de las personas reside en el Centro y el Norte Grande** del país.
- Cerca de la mitad trabaja en plantas concentradoras y el 25% en plantas de hidrometalurgia. El resto se divide entre chancado, fundición y refinería.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO

Quienes integran este perfil provienen de programas universitarios con licenciatura vinculados a este ámbito. Sus funciones no representan aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, sino de gestión operacional.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura.

Especialidad: Mecánica, eléctrica, electromecánica, instrumentación, electrónica, industrial (especialidad afín).

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

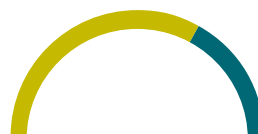


1.261 personas

1,7% del total de la dotación

Edad promedio: **46** años

DEMANDA



■ **Retiro** 66,6%

■ **Nuevos trabajos** 33,4%

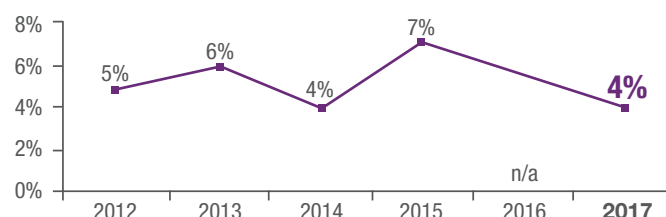
(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

MUJERES



52 mujeres

% DE MUJERES PERFIL PROFESIONAL MANTENIMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ **Norte Grande** 49,0%

■ **Norte Chico** 15,1%

■ **Centro** 34,1%

■ **Sur** 1,9%

66%

residen en la región donde trabajan

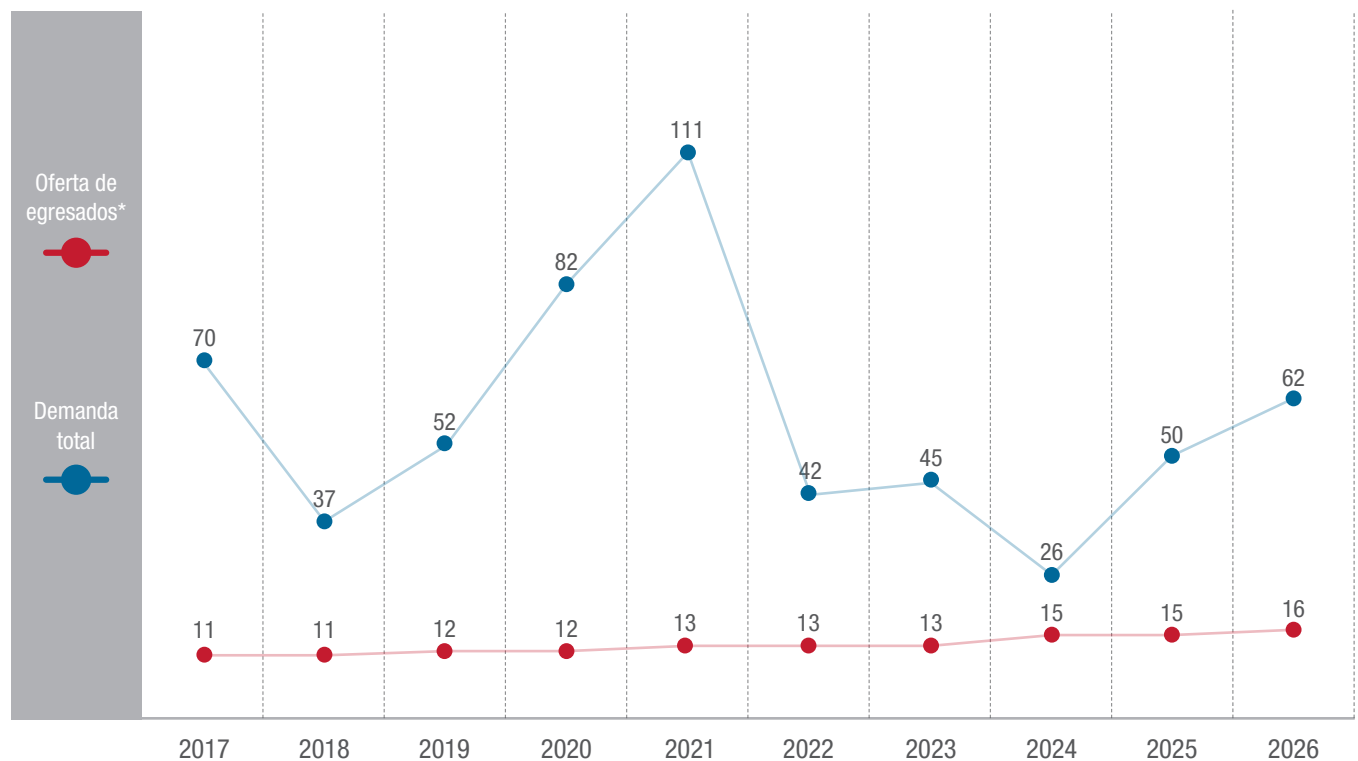
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	57,4%	48
Técnica superior	19,1%	45
Media	22,8%	49
Básica	0,7%	55



- Se estima que **la demanda alcanzará las 578 personas** para el año 2026, mientras que **la oferta de egresados sería de 129 personas**, generando una brecha de 449 personas que deberán ser formadas bajo los estándares de calidad que requiere la industria.
- El 47,5% de la dotación actual se encontrará en edad de retiro al 2026 y, considerando la demanda acumulada en el ciclo 2017-2026, el **66,7% corresponderá a reemplazo por retiro**.
- La participación femenina en este perfil siempre ha estado bajo el promedio de la industria. Actualmente **alcanza el 4,1%**, con una baja respecto de 2015, cuando se registró un *peak* de 6,5%.
- No obstante, se observa una **alta participación femenina en las nuevas contrataciones**, representando el 11,1% del total de nuevos trabajadores en el perfil.
- El 34% de las personas que se desempeñan en este perfil residen en una región distinta a la de su trabajo.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

INGENIERO ESPECIALISTA EN EXTRACCIÓN

Perfil de la línea de extracción, cuyos integrantes provienen de programas universitarios con licenciatura vinculados a este ámbito. Sus funciones se enfocan a los aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura.

Especialidad: Ingeniería civil en minas, ingeniería en minas, metalurgia extractiva, ingeniería en ejecución industrial (afín).

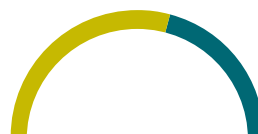
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



563 personas
0,8% del total de la dotación
 Edad promedio: **42** años

DEMANDA



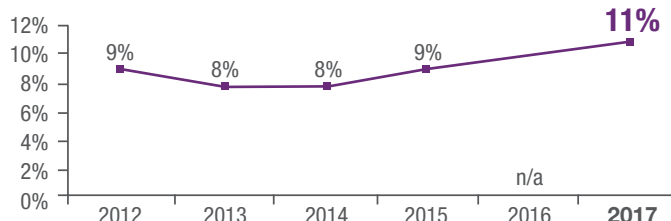
■ **Retiro** 58,7%
 ■ **Nuevos trabajos** 41,3%
 (*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

MUJERES



60 mujeres

% DE MUJERES PERFIL INGENIERO ESPECIALISTA EXTRACCIÓN (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA

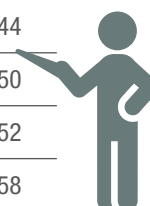


■ **Norte Grande** 40,4%
 ■ **Norte Chico** 18,6%
 ■ **Centro** 40,4%
 ■ **Sur** 0,5%

65,9%
 residen en la región
 donde trabajan

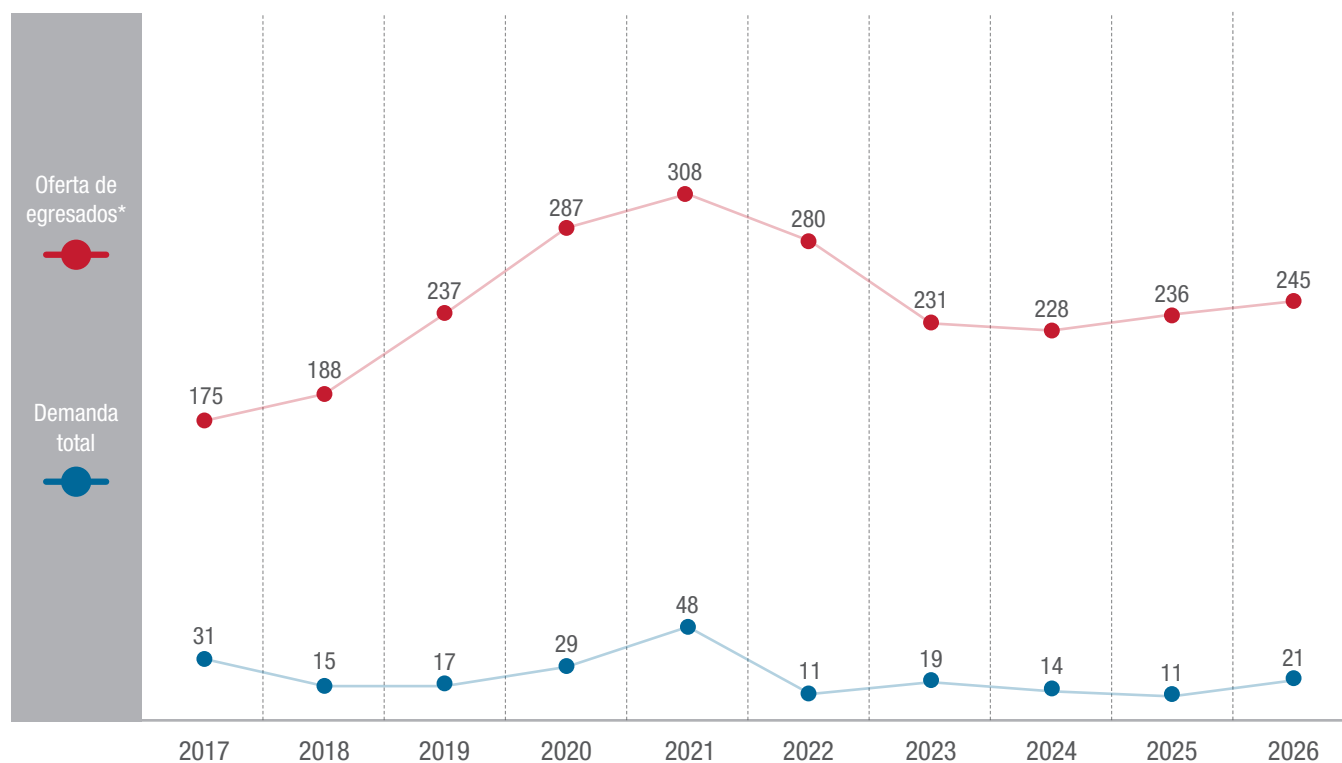
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	85,9%	44
Técnica superior	8,0%	50
Media	5,8%	52
Básica	0,2%	58



- La demanda para el año 2026 será de **216 personas**, mientras se estima que para el mismo periodo habrá **2.415 egresados**, lo que muestra una importante sobreoferta para el periodo.
- El 58,7% de la demanda corresponde a reemplazo de personas en edad de retiro.
- Es el segundo perfil con mayor cantidad de trabajadores con **estudios universitarios**, cifra que llega al 85,9%.
- La **participación femenina en este perfil supera al promedio nacional**, llegando al 11%, el porcentaje más alto en este perfil desde el 2012.
- El 80% de la población se reparte entre el Norte Grande y el Centro (en partes iguales). De toda la dotación del perfil, el **65,9% reside en la misma región donde trabaja**.
- La mayoría de las personas en este perfil se encuentran en puestos de trabajo relacionados con la extracción a rajo abierto (73,2%).

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

INGENIERO ESPECIALISTA EN PROCESAMIENTO

Perfil de la línea de procesamiento, cuyos integrantes provienen principalmente de programas universitarios con licenciatura, directamente vinculados a este ámbito. Sus funciones se orientan a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura.

Especialidad: Química, metalurgia.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

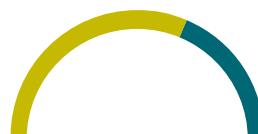


768 personas

0,9% del total de la dotación

Edad promedio: **47** años

DEMANDA



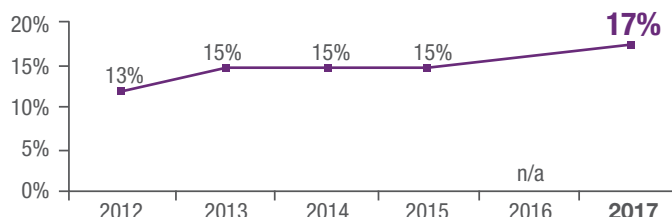
■ Retiro 63,3%
■ Nuevos trabajos 36,7%

MUJERES



129 mujeres

% DE MUJERES PERFIL INGENIERO ESPECIALISTA PROCESAMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA

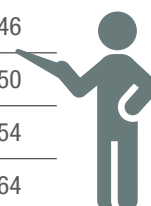


■ Norte Grande 52,0%
■ Norte Chico 29,0%
■ Centro 16,5%
■ Sur 2,5%

67,8%
residen en la región
donde trabajan

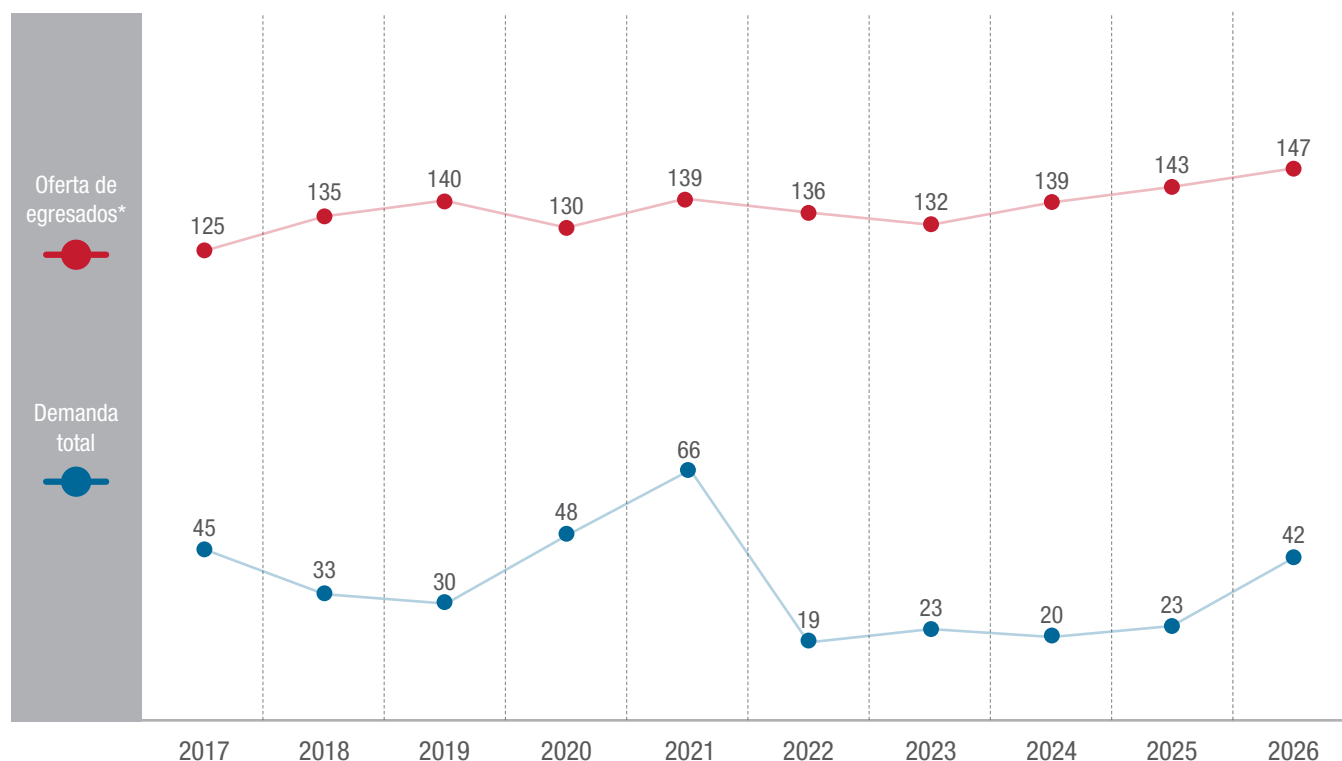
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	82,8%	46
Técnica superior	6,9%	50
Media	10,1%	54
Básica	0,2%	64



- La demanda por proyectos y potencial de retiro para este perfil alcanza a las **349 personas** y la oferta de formación llega a los **1.365 egresados**, por lo que se proyecta sobre oferta para el periodo 2017-2026.
- El **63% de la demanda** será alimentada por reemplazo de la dotación en **edad de retiro**.
- Con una edad promedio de **47 años, sobre el 80%** de quienes componen el perfil **tiene estudios universitarios** y más de la mitad de la dotación reside en el Norte Grande.
- La **participación femenina llega al 16,8%**, la segunda más alta después del perfil de geólogo, y en las nuevas contrataciones del perfil las mujeres representan el 24%, siendo el **valor más alto en este estudio**.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

INGENIERO ESPECIALISTA EN MANTENIMIENTO

Perfil de la línea de mantenimiento (mecánico, eléctrico o de otra especialidad). Está integrado principalmente por profesionales universitarios con licenciatura vinculados a estos ámbitos. Sus funciones se enfocan a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura, técnico nivel superior.

Especialidad: Mecánica, eléctrica, electromecánica, instrumentación, electrónica, industrial (especialidad afín).

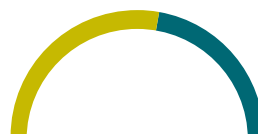
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



4.284 personas
5,8% del total de la dotación
Edad promedio: **42** años

DEMANDA



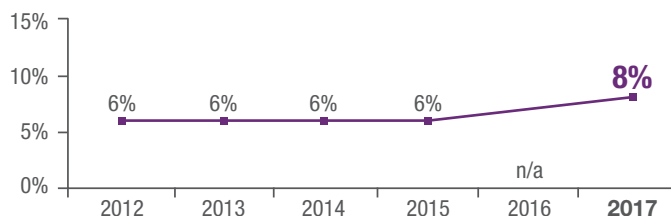
■ Retiro 56,1%
■ Nuevos trabajos 43,9%

MUJERES



341 mujeres

% DE MUJERES PERFIL INGENIERO ESPECIALISTA MANTENIMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA

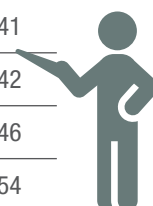


■ Norte Grande 46,1%
■ Norte Chico 16,7%
■ Centro 34,1%
■ Sur 3,1%

67,1%
residen en la región
donde trabajan

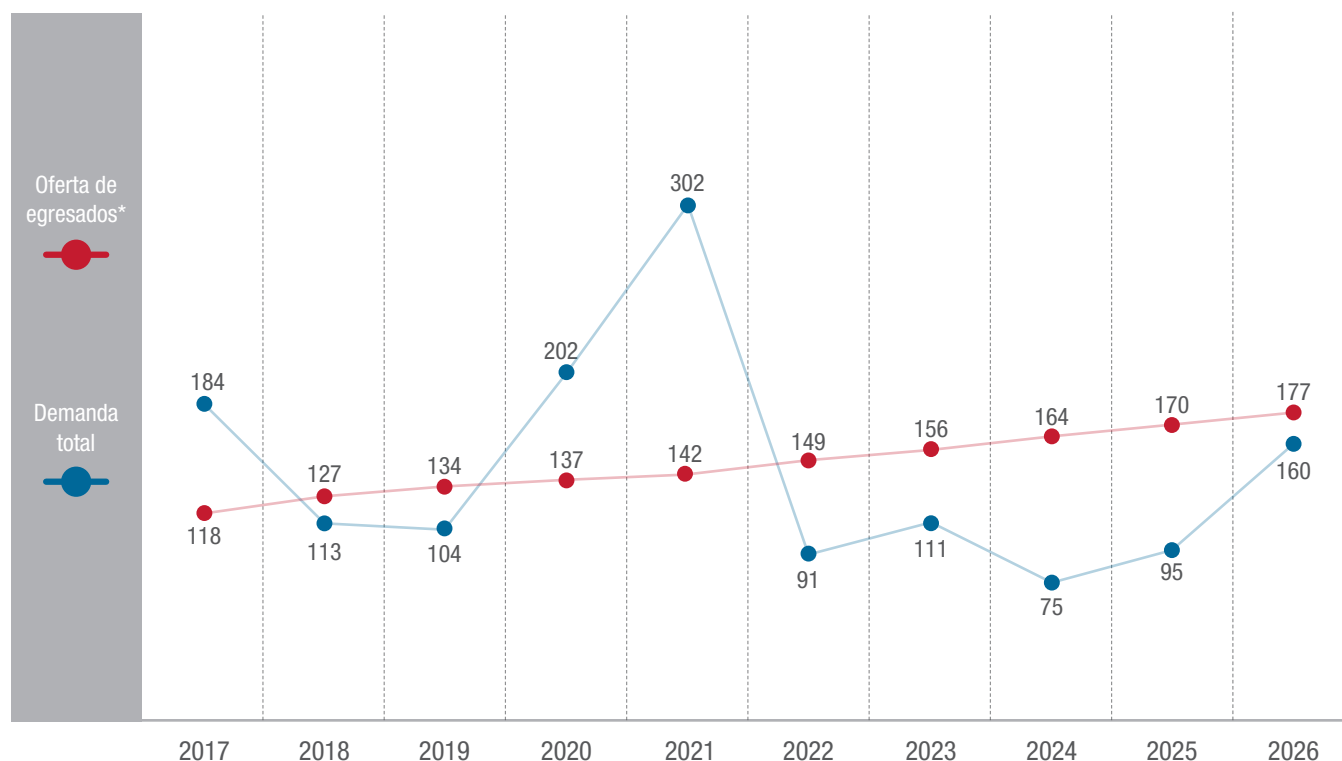
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	69,0%	41
Técnica superior	18,2%	42
Media	12,7%	46
Básica	0,1%	54



- La demanda de personas para este perfil en el período 2017-2026 será de **1.437 personas**, mientras que la **oferta de egresados llega a 1.474** personas en el mismo período.
- Este perfil **no presenta brechas cuantitativas** de capital humano en el periodo de estudio, siendo además el que presenta mayor equilibrio entre oferta y demanda.
- El **56% de la demanda** corresponderá a reemplazo de dotación en **edad de retiro**.
- Casi la mitad de las personas en este perfil **reside en el Norte Grande** y tienen una edad promedio de 42 años.
- La **representación femenina en este perfil alcanza el 7,9%** igualando el valor promedio de la industria por primera vez desde el 2012, lo que se ha visto apalancado por el porcentaje de contratación de mujeres que llega al 11%.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

SUPERVISOR DE EXTRACCIÓN

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo y otros que estén vinculados directamente a la operación de la mina. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles tope del desarrollo de los técnicos u operativos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura o ejecución.

Especialidad: Minas, industrial (afín).

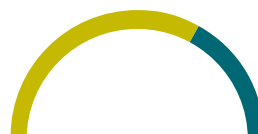
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



3.070 personas
4,1% del total de la dotación
 Edad promedio: **44** años

DEMANDA



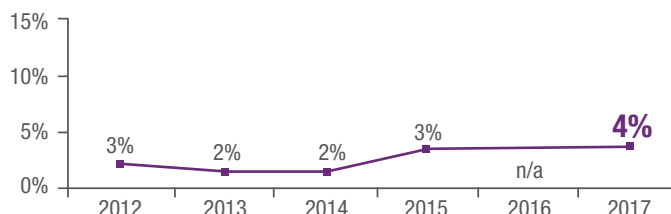
■ Retiro 64,7%
 ■ Nuevos trabajos 35,3%

MUJERES



123 mujeres

% DE MUJERES PERFIL SUPERVISOR DE EXTRACCIÓN (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 36,6%
 ■ Norte Chico 17,7%
 ■ Centro 42,4%
 ■ Sur 3,3%

62%
 residen en la región
 donde trabajan

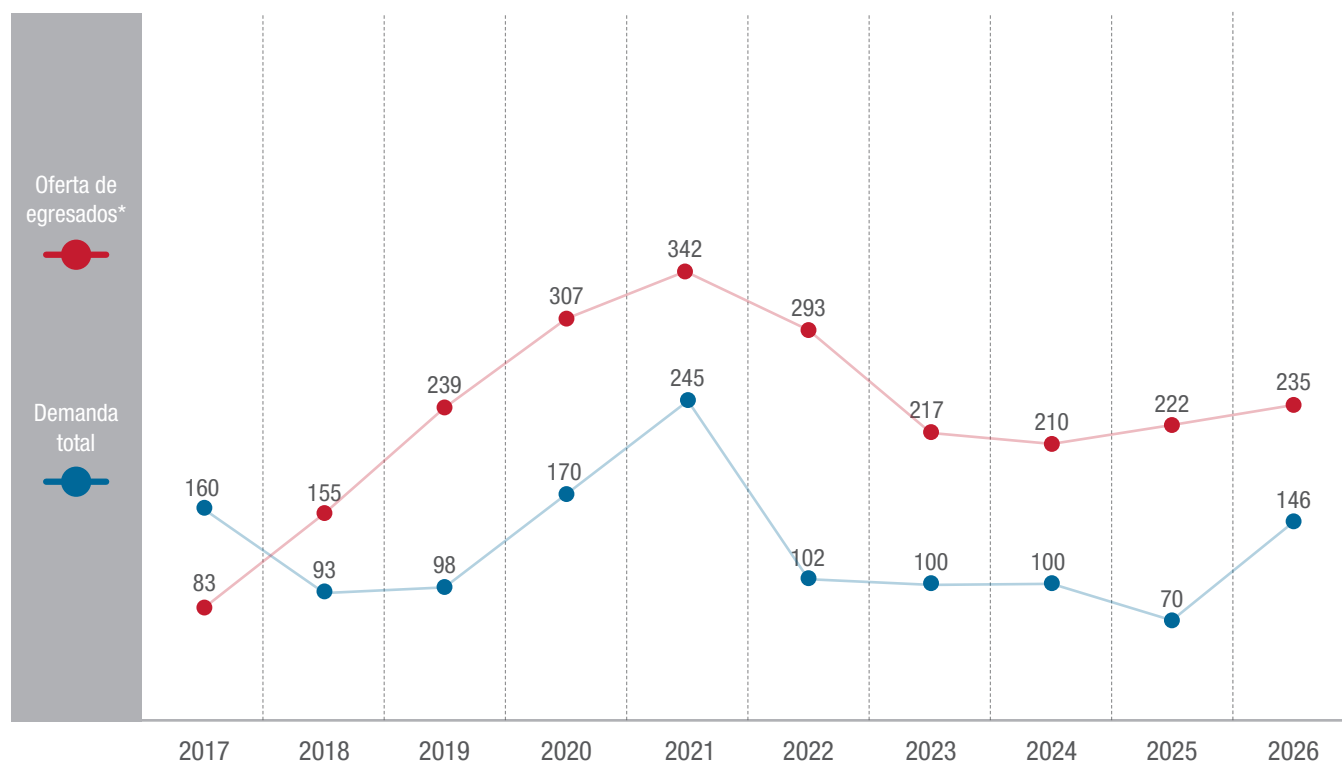
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	44,9%	42
Técnica superior	27,8%	42
Media	26,7%	44
Básica	0,6%	57



- Este perfil demandará **1.285 nuevas personas** en los próximos 10 años, mientras que la oferta de egresados corresponderá a **2.305 personas**, por lo que se producirá una leve sobreoferta en el periodo de estudio.
- Cerca del **65% de la demanda** de capital humano en el período 2017-2026 será resorte de la **dotación en edad de retiro**.
- Tomando en cuenta a la dotación actual, el **56,5% cumplirá la edad de retiro** dentro de los próximos 10 años.
- La edad promedio de las personas en este perfil llega a los 44 años de edad y el 42,4% residen en el centro del país, siendo el segundo perfil con mayor residencia en esta macrozona.
- Este es un perfil históricamente con **baja participación femenina** pero que alcanza su mayor cifra este año con un 4%.
- A pesar de la baja participación femenina, la contratación de **mujeres en este perfil llega al 8,1%**.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

SUPERVISOR DE PROCESAMIENTO

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo, y otros que estén vinculados directamente a la operación de plantas de cualquier tipo. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles tope del desarrollo de los técnicos u operativos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura.

Especialidad: Minas, metalurgia.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

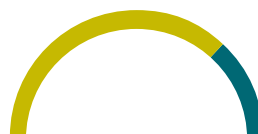


733 personas

1,0% del total de la dotación

Edad promedio: **48** años

DEMANDA



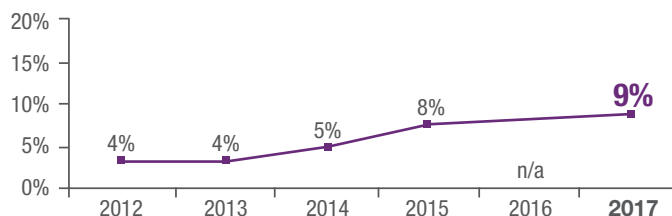
■ Retiro 74,4%
■ Nuevos trabajos 25,6%

MUJERES



66 mujeres

% DE MUJERES PERFIL SUPERVISOR DE PROCESAMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 50,9%
■ Norte Chico 12,6%
■ Centro 35,1%
■ Sur 1,5%

78,6%
residen en la región
donde trabajan

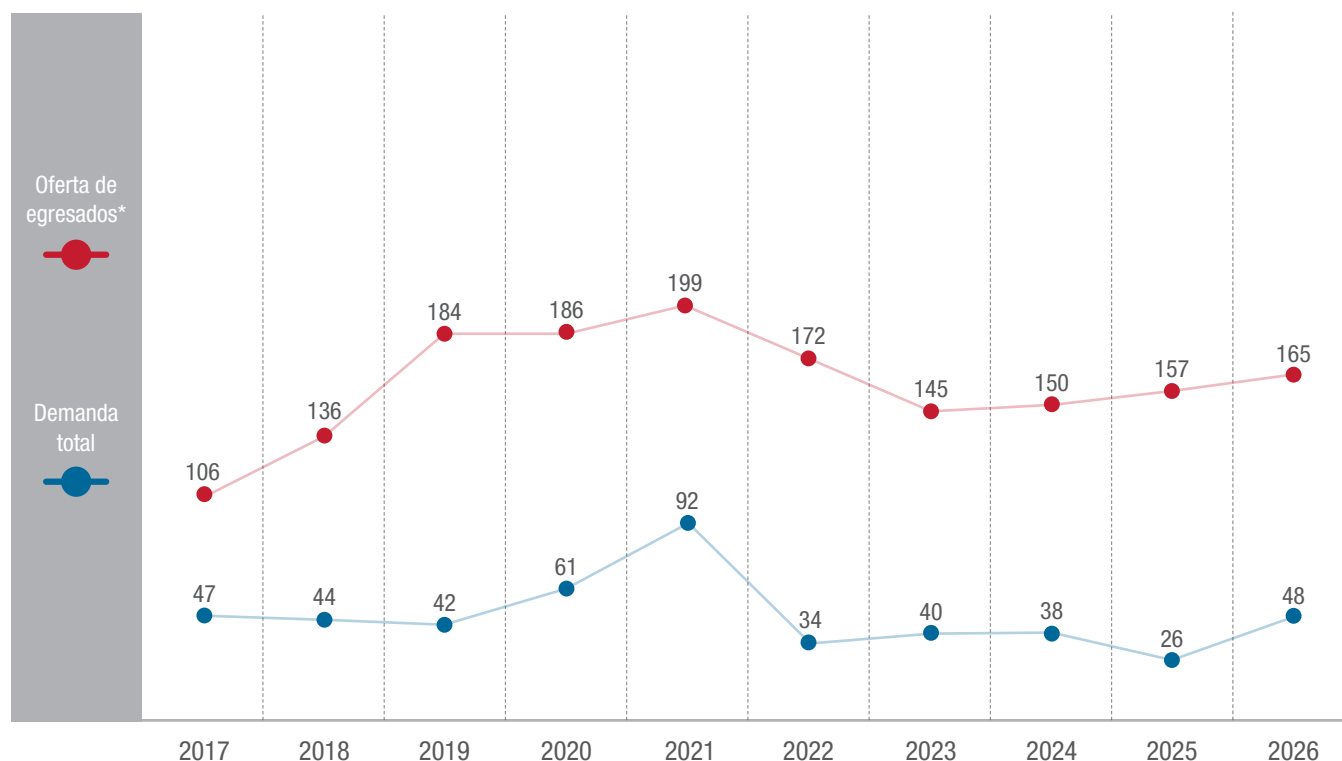
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	52,4%	42
Técnica superior	12,9%	45
Media	33,7%	44
Básica	1,0%	34



- La demanda para los próximos 10 años será de **470 personas** y la oferta corresponderá a **1.599 egresados**, con una sobreoferta para el periodo.
- Es uno de los perfiles con la **edad promedio más alta** (48 años), lo que se refleja en el 47% de la dotación actual que cumplirá la edad de retiro dentro de los próximos 10 años.
- Es el segundo perfil con la mayor cantidad de gente que reside y trabaja en la misma región (78,6%) y la mitad de los trabajadores reside en el **Norte Grande (50,9%)**.
- La **participación femenina supera al promedio nacional**, llegando al 9%, impulsado por las nuevas contrataciones femeninas del perfil, que llegan al 13,3%.
- Más del 60% de los puestos de trabajo para los supervisores de procesamiento se encuentran en labores ligadas a **plantas concentradoras y procesos de hidrometalurgia**.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo, etc., vinculados directamente a la ejecución de los mantenimientos mecánicos, eléctricos y otros. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles tope del desarrollo de los técnicos u operativos.

Oferta formativa

Nivel: Profesional con licenciatura, profesional sin licenciatura, técnico nivel superior.

Especialidad: mecánica, eléctrica, electromecánica, instrumentación, electrónica.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

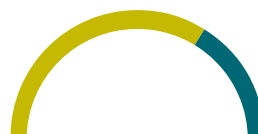


4.021 personas

5,4% del total de la dotación

Edad promedio: **46** años

DEMANDA



■ Retiro 67,8%

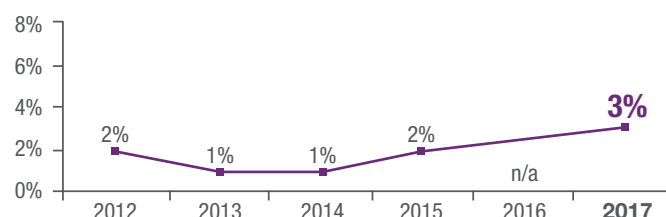
■ Nuevos trabajos 32,2%

MUJERES



121 mujeres

% DE MUJERES PERFIL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 45,7%

■ Norte Chico 16,1%

■ Centro 35,0%

■ Sur 3,2%

69,4%
residen en la región
donde trabajan

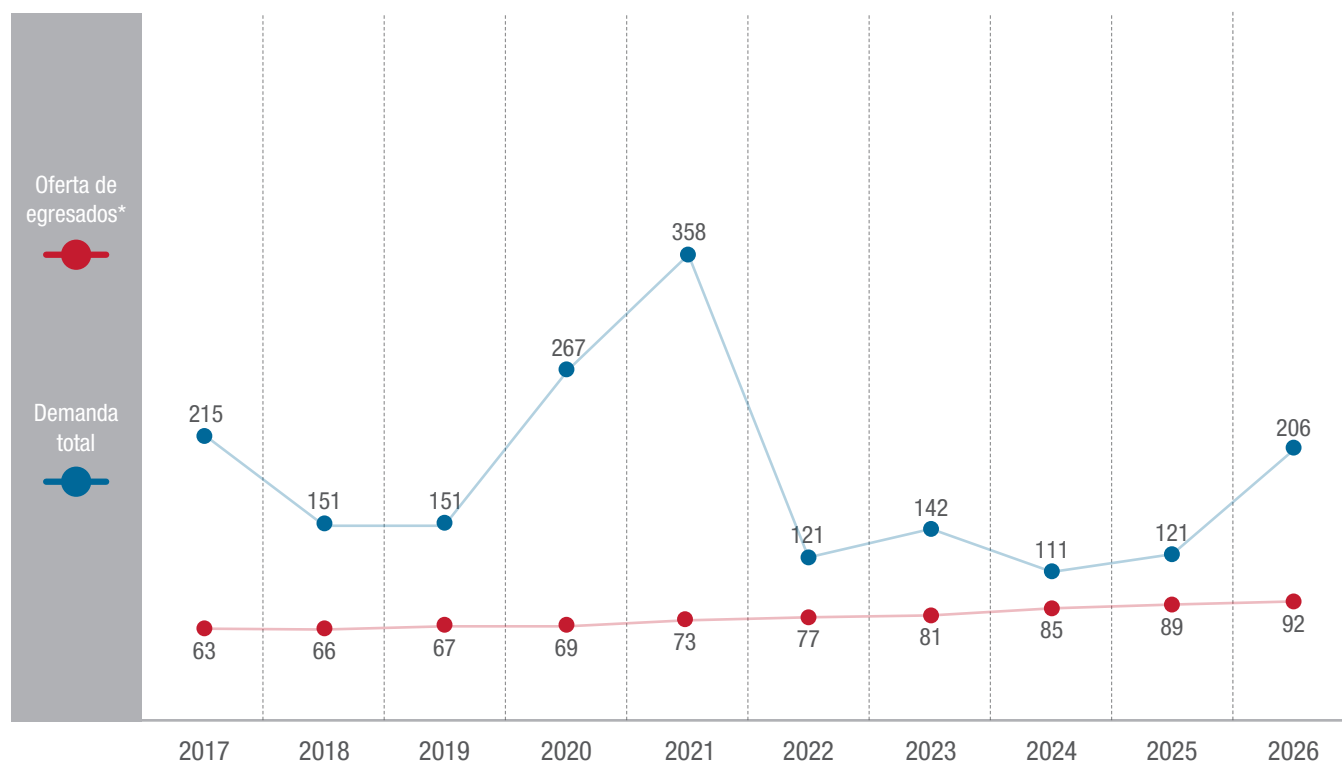
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	43,8%	42
Técnica superior	26,8%	42
Media	28,9%	45
Básica	0,5%	59



- La demanda para los próximos 10 años será de **1.842 personas**, mientras que la oferta estimada alcanza los **761 egresados**. Esto significa que **el perfil evidencia una brecha cuantitativa de capital humano** para el período 2017-2026.
- El 68% de esta demanda acumulada se generará específicamente por reemplazos de dotación en edad de retiro. De la dotación actual, **el 58,5% cumplirá la edad de retiro** entre el 2017 y el 2026.
- La **participación femenina promedio** para este perfil en los últimos cinco años es menor al **3%**, y las contrataciones de este año sólo alcanzan al 1,6%, el **valor más bajo entre todos los perfiles**.
- Casi el **70% de las personas de este perfil residen en la misma región donde trabajan**, repartíéndose entre un 45,7% en el Norte Grande, un 35% en el Centro, un 16,1% en el Norte Chico y sólo un 3,2% en la zona Sur.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

OTRAS OCUPACIONES DEL ÁMBITO DE LA GEOLOGÍA

Ocupaciones y especialidades vinculadas a la geología en el ámbito del desarrollo de la faena minera. Reúne ocupaciones como “asistente de geología” y “topografía y geomensura”, entre otras. Es un grupo con destrezas tecnológicas ligadas a softwares, equipos y metodologías innovadoras.

Oferta formativa

Nivel: Profesional universitario o ejecución, técnico nivel superior.

Especialidad: Geomensura, topografía, geología.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

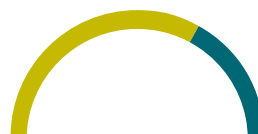


555 personas

0,7% del total de la dotación

Edad promedio: **44** años

DEMANDA



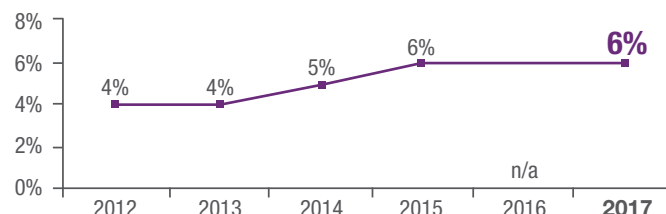
■ Retiro 61,6%
■ Nuevos trabajos 38,4%

MUJERES



33 mujeres

% DE MUJERES PERFIL OTRAS OCUPACIONES GEOLOGÍA (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 39,8%

■ Norte Chico 19,4%

■ Centro 39,0%

■ Sur 1,7%

65,4%
residen en la región
donde trabajan

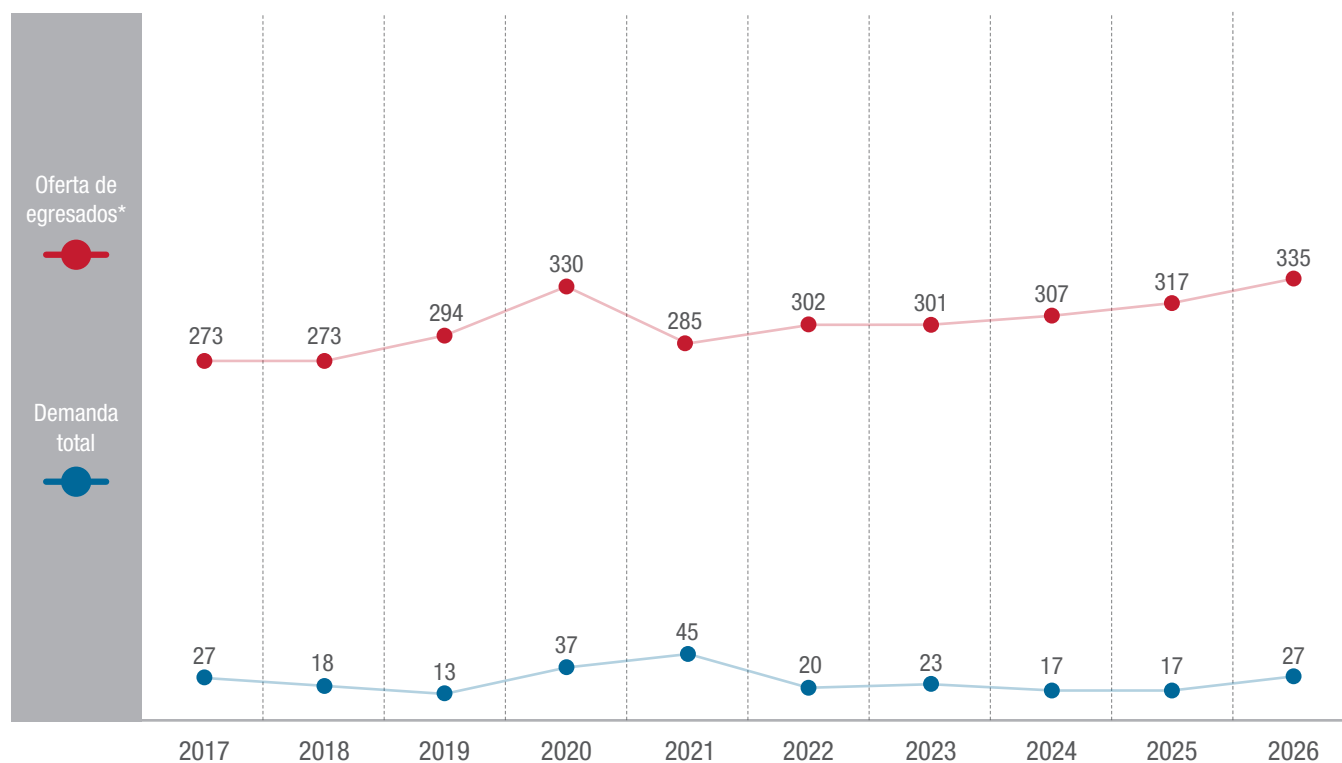
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	26,0%	42
Técnica superior	24,8%	41
Media	48,0%	45
Básica	1,2%	58



- La demanda para el período 2017-2026 será de **244 personas**, mientras la oferta de egresados se proyecta en **3.016 personas**, por lo que se infiere una **sobre oferta significativa** para el perfil.
- Cerca del **62% de la demanda** se generará como causa del **retiro de las dotaciones actuales**.
- La edad promedio de las personas de este perfil es 44 años y el **26% cumplirá la edad de retiro** en algún momento en el ciclo 2017-2026.
- El **48%** de las personas en este perfil consignan la **enseñanza media** como su techo educacional, las que tienen en promedio un año más que el total del perfil (45).
- Sólo el **6%** de las personas **en este perfil son mujeres**, cifra que se ha estancado desde el 2015 pero que podría recuperarse, ya que **la cifra de contratación de mujeres llega al 11,1%**.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

OPERADOR DE EQUIPOS MÓVILES

Comúnmente corresponde a personas que han tenido formación en oficios por medio de capacitación y cuyo ámbito ocupacional es la operación de equipos vinculados prioritariamente a la mina. Constituyen la porción más grande de las dotaciones de las empresas mineras e incluyen todo tipo de equipos y procesos. Si bien la mayoría está ligada a la extracción, algunos de estos cargos están vinculados a otros procesos.

Oferta formativa

Nivel: Formación en oficios.

Especialidad: Operador de equipos móviles de extracción mina rajo abierto y subterránea.

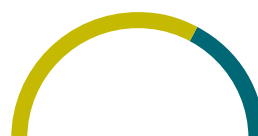
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



13.157 personas
17,7% del total de la dotación
 Edad promedio: **43** años

DEMANDA



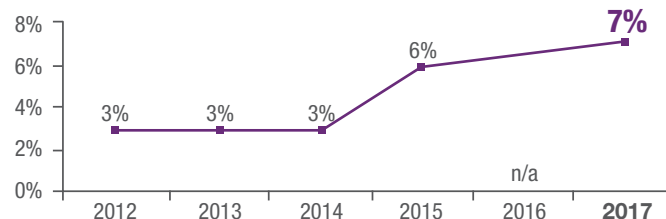
■ **Retiro** 65,7%
 ■ **Nuevos trabajos** 34,3%

MUJERES



921 mujeres

% DE MUJERES PERFIL OPERADOR EQUIPOS MÓVILES (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ **Norte Grande** 43,5%
 ■ **Norte Chico** 24,8%
 ■ **Centro** 29,8%
 ■ **Sur** 2,0%

69,9%
 residen en la región
 donde trabajan

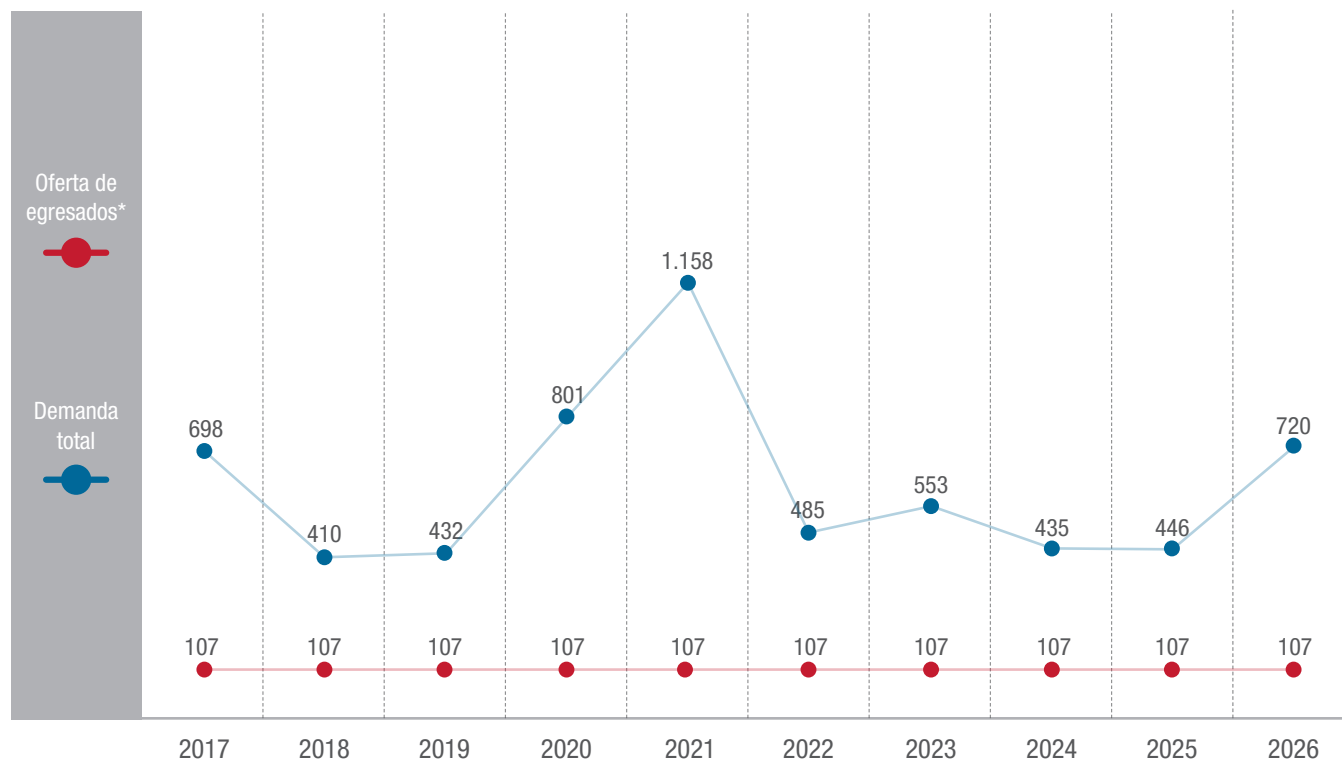
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	2,3%	42
Técnica superior	17,6%	43
Media	76,2%	43
Básica	3,9%	44



- La demanda de capital humano para este perfil en el período 2017-2026 será de **6.140 trabajadores**, siendo el segundo perfil de mayor demanda en la minería.
- Los **1.065 egresados** que forman parte de la oferta para el perfil no alcanzan a cubrir la demanda proyectada, por lo que se estima existirá una brecha cuantitativa de capital humano de más de 5.000 personas en el período 2017-2026.
- El **65,7% de la demanda** en este período se generará por el cumplimiento de la **edad de retiro** por parte de las dotaciones actuales, ya que cerca de un tercio cumplirá la edad de retiro en los próximos 10 años.
- El **76,2%** los operadores de equipos móviles alcanzaron la **enseñanza media** antes de ingresar al mundo del trabajo.
- La **participación femenina alcanza el 7%**, cercano al promedio nacional, pero se eleva a los 7,7% en el índice de contratación femenina.
- Más del 80% de los operadores de equipos móviles se sitúan en puestos de trabajo relacionados a **minas de rajo abierto**.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

OPERADOR DE EQUIPOS FIJOS

Corresponde a personas que han tenido formación en oficios por medio de capacitación. Su ámbito ocupacional es la operación de equipos vinculados prioritariamente al procesamiento (incluye todo tipo de equipos y procesamiento de concentrados, hidrometalurgia, fundición y refinación). Constituyen la segunda porción más grande de las dotaciones de las empresas mineras.

Oferta formativa

Nivel: Formación en oficios.

Especialidad: Operador base planta.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

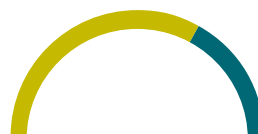


8.480 personas

11,4% del total de la dotación

Edad promedio: **44** años

DEMANDA



■ Retiro 66,2%

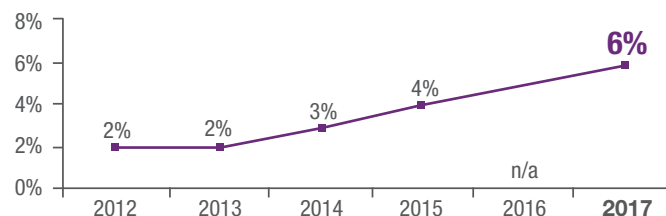
■ Nuevos trabajos 33,8%

MUJERES



509 mujeres

% DE MUJERES PERFIL OPERADOR DE EQUIPOS FIJOS (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 45,5%

■ Norte Chico 20,7%

■ Centro 33,2%

■ Sur 0,5%

84,4%

residen en la región donde trabajan

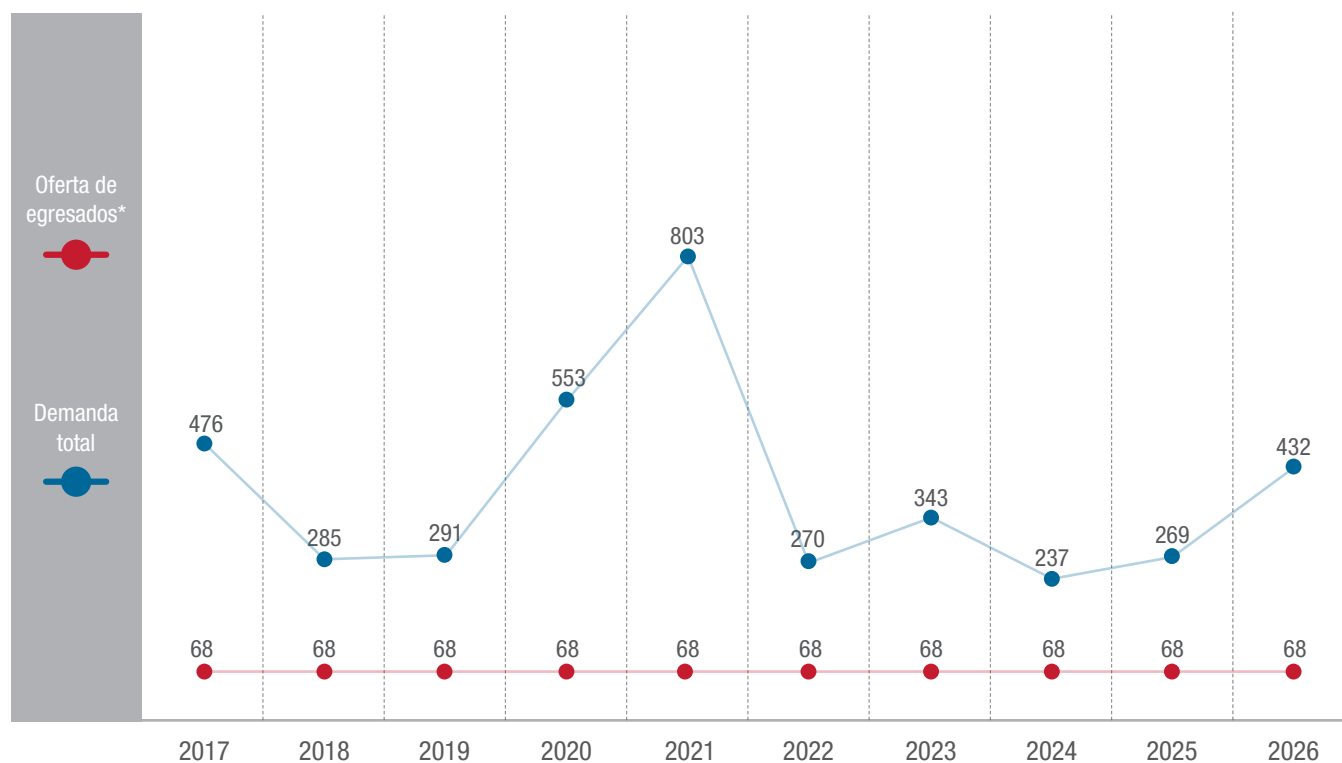
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	4,0%	45
Técnica superior	18,8%	42
Media	75,3%	42
Básica	1,9%	48



- La demanda para el período 2017-2026 será de **3.959 personas** y la oferta de egresados se proyecta que llegará solamente a **683 personas**, por lo que existirá una **brecha cuantitativa de más de 3.200 personas** que deberán ser formadas bajo los estándares de la industria.
- El **66,2%** de la demanda se producirá por reemplazo de personas en **edad de retiro**. El 35% de la dotación actual alcanzará la edad de retiro dentro de los próximos 10 años.
- Con un promedio de edad de 44 años, cerca del **75% de la dotación tiene enseñanza media** y más del 20% tiene estudios terciarios (22,8% entre universitarios y técnicos de nivel superior).
- Es un perfil de empleo marcadamente local, ya que tiene el **mayor porcentaje** de la industria de personas **con residencia en la misma región de trabajo** (84,4%).
- La **participación femenina** este año llega a un **6% del perfil**, y si bien aún no alcanza el promedio nacional, la contratación femenina es de 12,4%, uno de los valores más altos en este ítem.
- Cerca del 95% de los empleos en este perfil se reparten entre la planta concentradora (34%), el área de hidrometalurgia (24,5%), y la fundición y refiniería (36,1%).

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

MANTENEDOR MECÁNICO

Corresponde a trabajadores vinculados principalmente al mantenimiento de equipos de mina y planta, enfocándose en especialidades electromecánicas, hidráulicas, neumáticas, diesel u otras. Es el perfil más grande dentro del mantenimiento, y en el caso de las empresas mineras, se caracteriza por tener un nivel bastante desarrollado de su especialidad, con estudios de formación técnica (CFT).

Oferta formativa

Nivel: Técnico nivel superior.

Especialidad: Mecánicos, electromecánicos, mantenimiento industrial, mantenimiento de equipos pesados.

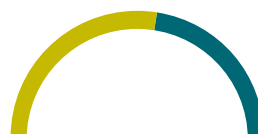
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES



28.975 personas
38,9% del total de la dotación
 Edad promedio: **40** años

DEMANDA



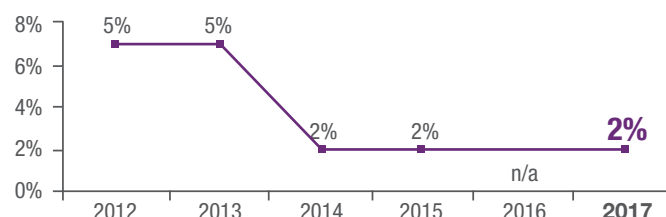
■ Retiro 55,1%
 ■ Nuevos trabajos 44,9%

MUJERES



580 mujeres

% DE MUJERES PERFIL MANTENEDOR MECÁNICO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 48,3%
 ■ Norte Chico 19,5%
 ■ Centro 29,4%
 ■ Sur 2,8%

67,5%
 residen en la región
 donde trabajan

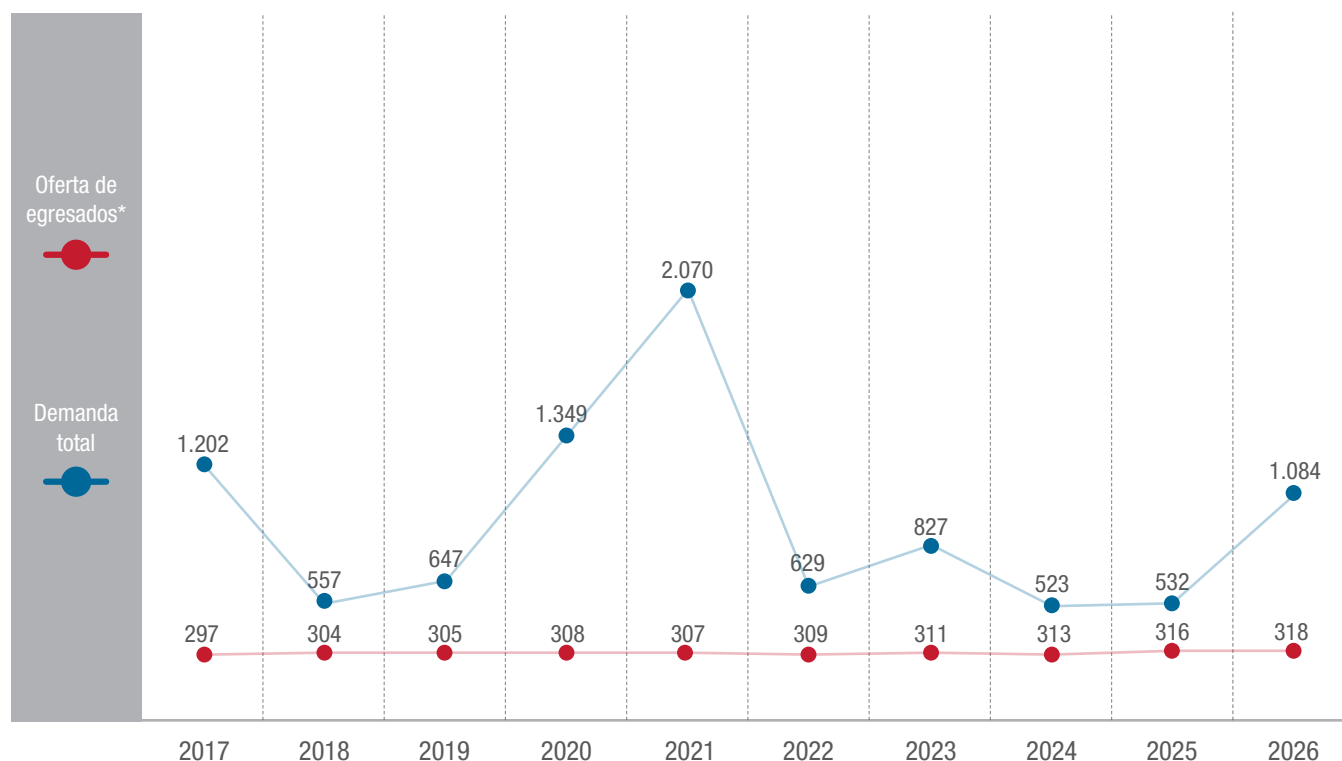
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	9,3%	40
Técnica superior	35,6%	38
Media	52,2%	40
Básica	2,9%	42



- Este perfil presenta **la más alta demanda en la minería a nivel nacional**, ya que se necesitarán **9.420 trabajadores** para cumplir con los desafíos del sector.
- Por su parte, la oferta de egresados llegará a **3.081 personas**, por lo que existirá una brecha cuantitativa de 6.333 personas en el período 2017-2026.
- Del total de la demanda, el **55,1%** corresponderá al reemplazo de dotaciones que habrán cumplido la **edad de retiro**.
- De la dotación actual, el **38,7%** alcanzará la **edad de retiro** dentro de los próximos 10 años.
- Más del **50% de la dotación** del perfil consigna la **enseñanza media** como su nivel educacional y más del 35% es técnico de nivel superior.
- Es el **perfil de la industria con la menor participación femenina (1,7%)**. Si bien las nuevas contrataciones de mujeres superan la participación femenina promedio del perfil (3,0%), aún se encuentra lejos del promedio nacional.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

MANTENEDOR ELÉCTRICO

La mayoría son trabajadores vinculados al mantenimiento de mina y planta, con especialidades electrónicas, instrumentistas, de control u otras. Es el segundo perfil más grande dentro del mantenimiento, y en el caso de las empresas mineras, se caracteriza por tener un nivel bastante desarrollado de su especialidad, con estudios de formación técnica (CFT).

Oferta formativa

Nivel: Técnico nivel superior

Especialidad: Mecánicos, electromecánicos, mantenimiento industrial, mantenimiento de equipos pesados.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

TOTALES

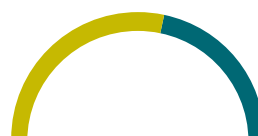


6.555 personas

8,8% del total de la dotación

Edad promedio: **41** años

DEMANDA



■ Retiro 56,8%

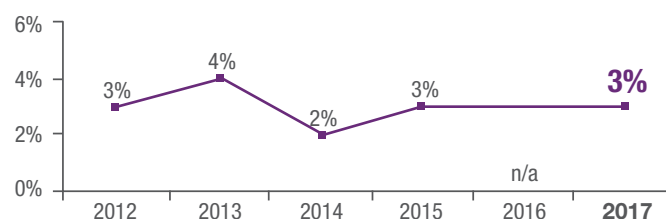
■ Nuevos trabajos 43,2%

MUJERES



197 mujeres

% DE MUJERES PERFIL MANTENEDOR ELÉCTRICO (Por año)



LUGARES DE RESIDENCIA



■ Norte Grande 42,1%

■ Norte Chico 20,7%

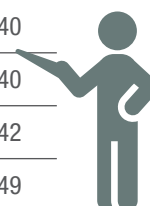
■ Centro 33,6%

■ Sur 3,6%

69,2%
residen en la región
donde trabajan

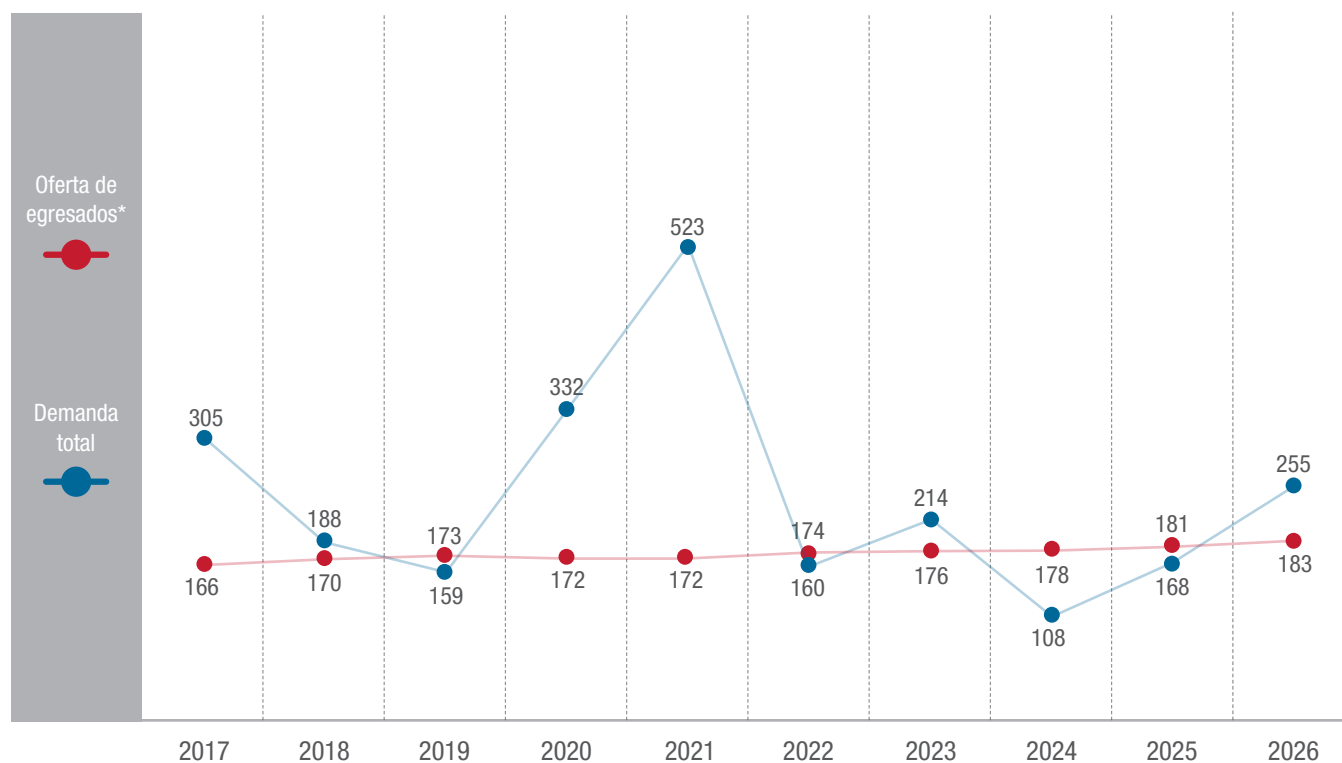
EDUCACIÓN Y EDAD PROMEDIO

	Educación	Edad
Universitaria	13,7%	40
Técnica superior	45,0%	40
Media	40,4%	42
Básica	0,9%	49



- La demanda de capital humano para este perfil es de **2.413 personas** para el período 2017-2027, mientras que la oferta de egresados se proyecta en **1.746 personas**, lo que implica una breve **brecha cuantitativa de más de 650 trabajadores** en los próximos 10 años.
- El **56,8%** de la demanda de trabajadores corresponderá a personas que cumplirán la **edad de retiro** en el periodo de estudio.
- Es uno de los perfiles con **menor participación femenina en la industria** (3%) y las **nuevas contrataciones** de mujeres solamente alcanzan el **2,0%**, por lo que aún se encuentra muy lejos del promedio nacional, lo que muestra una oportunidad a la industria para mejorar sus indicadores de participación femenina.
- A diferencia del estudio anterior, ahora este perfil muestra **el mayor porcentaje de dotación con formación de técnico nivel superior en la industria (45%)** -el 40,4% tiene enseñanza media-, lo que habla de su alta especialización.

AJUSTE ENTRE OFERTA Y DEMANDA DEL PERFIL (Número de personas)



(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONTENIDOS

Caracterización
Oferta formativa
Demanda y brechas

Página
124
126
128

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE CARACTERIZACIÓN

EVOLUCIÓN DE LAS DOTACIONES

- La industria ha sentido el impacto de la estrechez en el ciclo de los *commodities* en sus dotaciones. En total, la actividad en la gran minería ha decrecido un 5% desde la medición del 2012 –lo que equivale aproximadamente a 5.000 puestos de trabajo– y casi 20% desde su máximo el 2015. Los primeros efectos se constatan a partir de 2013 en las áreas de soporte y servicios, y posteriormente en la cadena de valor principal, aunque en menor magnitud. Los efectos, sin embargo difieren entre empresas mineras y proveedoras. Mientras en las primeras ha sido más moderado, dado que su crecimiento anterior también lo fue, en las empresas proveedoras el impacto ha sido mayor, pues hasta el 2015 habían tenido un crecimiento sostenido que luego se redujo.
- El estudio muestra un aumento de la brecha de educación terciaria en cargos profesionales (donde el egreso se define como requisito). Esto podría indicar que en el periodo de ajuste las empresas mineras privilegiaron la permanencia de personas con más experiencia en los procesos, por sobre los títulos profesionales. Como resultado, es posible que se generen movimientos de profesionales hacia cargos más operativos. Tanto en los operadores de las empresas mineras como en los mantenedores de las proveedoras, la cantidad de trabajadores con estudios superiores ha aumentado.
- La rotación calculada para el sector alcanza al 19%, dos puntos más que en la medición anterior, es decir, 25.591 personas cambiaron de empleador en el último año. De ellas, 17.000 ingresaron desde la cesantía u otro sector productivo, lo que implica un esfuerzo importante para las áreas de recursos humanos, ya que también supone desarrollar procesos de inducción y capacitación para el puesto de trabajo.
- El envejecimiento de las dotaciones sigue siendo un tema relevante para la industria en la década móvil que se inicia, dado que se transforma en un potencial retiro que se debe gestionar de manera anticipada y oportuna. Las tasas de retiro efectivo han subido 10 puntos (hasta 34%), lo que ha agilizado el flujo de egresos en el periodo (concomitante a la contracción del sector) para el grupo de personas con los requisitos de edad cumplidos. Es necesario destacar que esto tiene un correlato en el reemplazo de estas personas pues, según las empresas participantes, no se vislumbra que éste sea un factor de decrecimiento dotacional.
- Se sugiere profundizar la caracterización de la rotación del sector, con el fin de conocer qué variables demográficas (edad, sexo, residencia, etc.) o de la función (perfil, proceso, nivel organizacional, etc.) influyen en este fenómeno. Asimismo, determinar los sectores con los que más se relaciona la minería para la contratación por rotación.

TENDENCIA AL AUMENTO DE CONTROL EN LAS OPERACIONES

- La relación de “trabajadores supervisados” por cada supervisor es un indicador que el CCM ha venido resaltando, pues se asume que uno de los efectos de contar con trabajadores con mejor formación es requerir menos supervisión, lo que permite reducir costos transaccionales en la cadena de decisiones. Dado que la comparación entre el número de niveles organizacionales de las empresas está por sobre la referencia internacional (mostradas por el estudio de productividad para la minería de la Comisión Nacional de Productividad), el indicador de cantidad de trabajadores por supervisor ha disminuido, es decir, hay más control de supervisión. Es probable que esto también se deba a un efecto no buscado de la disminución de dotaciones que afectó al sector, circunstancia en la que se intenta proteger el conocimiento y la experiencia de los supervisores.
- Se sugiere que las empresas mineras y proveedoras revisen la estructura de mando de sus procesos, especialmente en las áreas más cercanas a la cadena de valor principal, abriendo posibilidades para nuevas formas de funcionamiento y formando a sus trabajadores para que sean capaces de actuar con mayores grados de autonomía en el puesto de trabajo.

IGUALDAD DE GÉNERO, DIVERSIDAD Y PARTICIPACIÓN FEMENINA

- La tendencia de participación femenina ha variado positivamente en este reporte respecto a los estudios anteriores y las tasas de contratación de mujeres en el último año son mayores al promedio de la propia industria. No obstante, este ritmo de crecimiento no es suficiente para alcanzar estándares internacionales, pese a la preponderancia que se le ha dado a la temática de género y a que algunas empresas se han adscrito a la Norma NCh 3262 de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal.
- Sólo el 3% de las mujeres que trabajan en la gran minería se dedican a labores relacionadas con el mantenimiento y cerca del 4% son supervisoras de primera línea. En cambio, 9,4% de las mujeres están en cargos de toma de decisiones (direcciones, gerencias, subgerencias, superintendencias y jefaturas). Lo anterior demuestra selectividad en la contratación de mujeres, ya que su participación en cargos de toma de decisiones es incluso mayor a la participación global de la mujer en la industria, y se explica porque en este nivel las condiciones que han dificultado la participación femenina en la industria (como los turnos o las labores asociadas al esfuerzo físico) tienen menor incidencia.
- Se recomienda a las empresas asumir una postura conjunta de compromiso con la diversidad de género y la conciliación de la vida laboral, familiar y personal, para posicionarlo como un eje de trabajo y fomentar la participación de la mujer en la industria. El CCM está aportando en la elaboración de un modelo conductual que apoya esta línea de trabajo.
- Se recomienda considerar las áreas donde las mujeres están menos presentes como una oportunidad para enfocar los esfuerzos de su integración (en mantenimiento se centra especialmente en cargos con formación de oficios, por lo que programas como ELEVA o Vetas de Talento están orientados a superar esta brecha, apalancados con recursos del sistema de financiamiento a la capacitación).
- Se sugiere analizar mejores prácticas de incorporación de la mujer al sector minero, considerando experiencias a nivel de empresa y sectorial, nacionales y de países de referencia, como Canadá y Australia.

ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN

- Los indicadores de capacitación muestran que, habiéndose mantenido las horas promedio de capacitación y su relación con las horas totales trabajadas respecto de la medición anterior, la inversión promedio por trabajador se ha reducido en casi un 20%. Sin impactar las necesidades de formación que la industria ha priorizado en el periodo, se han optimizado los recursos para la formación en el trabajo. En el análisis llama la atención la distribución de horas y gasto de capacitación por estamento, la importancia que tienen los supervisores para las empresas mineras, así como los profesionales para las empresas proveedoras.
- Se sugiere mantener el esfuerzo en la capacitación de su fuerza laboral, poniendo especial énfasis en las funciones que se verán más impactadas por la irrupción de nuevas tecnologías, ya sea reconvirtiendo o formando nuevas competencias requeridas por la industria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE OFERTA FORMATIVA

MATRICULA Y PERTINENCIA DE LA FORMACIÓN MINERA

- La mejora en el número de instituciones acreditadas, así como en los años de acreditación institucional de las IES que ofrecen programas vinculados a minería, es un aspecto positivo a destacar. Sin embargo, esta señal de calidad no permite garantizar la pertinencia de los programas formativos con respecto a las señales entregadas por la industria a través del Marco de Cualificaciones de la Minería.
- La formación de los perfiles de mayor demanda en Operación y Mantenimiento puede ser abordada mayoritariamente con formación de oficios a través de OTECs, los cuales han avanzado en alinear su oferta a los requerimientos explicitados por el Marco de Cualificaciones para la Minería, mediante la obtención del Sello CCM. En esta línea, algunos programas de egreso de técnico de nivel superior han iniciado el mismo proceso, pero es necesario avanzar en el ajuste de los programas a las señales de pertinencia y calidad dadas por la industria. Para alcanzar este propósito la industria ha desarrollado la plataforma ELEVA.
- Luego de una década de alzas sostenidas en el número de matriculados de primer año para especialidades relacionadas a minería, este año se reporta una baja en la matrícula en general y especialmente en aquellos programas con egreso de técnico de nivel superior, así como en las especialidades de extracción y procesamiento. Por su parte, geología y mantenimiento muestran alzas impulsadas por un recambio entre la matrícula TNS que tiende a bajar o mantenerse, y la de profesionales con licenciatura que muestra alza o permanencia.
- Esto puede ser interpretado como un ajuste positivo respecto de la empleabilidad futura de los egresados, si se considera que el CCM ha indicado una proyección de egresos desajustada respecto a la demanda estimada de capital humano para el sector.
- El alineamiento al MCM parecer ser el gran desafío para las Instituciones de educación superior y educación media técnico profesional, situación que se verá apoyado con el inicio del programa ELEVA. Asimismo, en los OTECs el grupo de programas e instituciones reconocidas se muestra todavía con alto potencial de crecimiento.
- Para fomentar la continuidad de estudios y formación técnica vinculada a los requerimientos de la industria, parece necesario establecer mecanismos que permitan avanzar en la articulación entre diferentes niveles formativos, en base a las cualificaciones definidas en el Marco de Cualificaciones (EMTP – TNS, Oficios OTEC – TNS).
- También abrir el espacio laboral como un campo de aprendizaje, mediante prácticas laborales estandarizadas y basadas en las cualificaciones del Marco de Cualificaciones para la Minería.

PROBLEMAS DE AJUSTE EN EL SISTEMA FORMATIVO

- Se observa una demora en los egresos del sistema de educación superior (desviaciones entre la duración real y la teórica de las carreras). La titulación de los profesionales con licenciatura se aplaza, como mínimo, cuatro semestres, pudiendo llegar a incluso nueve. Esta situación muestra que todo cambio que se postule tendrá un impacto retardado frente a los plazos de trabajo declarados por el sector.
- Otro aspecto preocupante es la concentración geográfica de las matrículas, ya que la zona centro concentra dos terceras partes de la oferta de programas vinculados a la industria minera.
- La alta deserción, un problema manifiesto de la educación terciaria, tiende a ser más alta en programas con egreso TNS. Entre 32% y 43% de los alumnos de TNS de estas especialidades dejan la carrera al primer año, es decir, prácticamente a la mitad de su duración nominal.
- Se recomienda avanzar en torno a la pertinencia y oportunidad de la oferta de programas que se disponen, pues se sigue observando un evidente desajuste en la concentración de matrículas en áreas donde se acusa sobreoferta de egresados y brechas en otras con déficit proyectado.

APROVECHAR LA PARTICIPACIÓN FEMENINA EN FORMACIÓN

- La presencia de matrícula de mujeres en los programas estudiados (geología 31%, extracción 25%, procesamiento 31%, mantenimiento 5%) muestra buenas oportunidades para mejorar los indicadores de participación en el sector. Incluso en el área con menos matrícula femenina, ésta es casi el doble de la cantidad de mujeres que hoy trabajan en las ocupaciones asociadas. Esta situación es una evidente oportunidad para mejorar su incorporación.
- Se recomienda desarrollar mecanismos de atracción de mujeres a la industria desde las etapas formativas.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE DEMANDA Y BRECHAS

DEMANDA DE CAPITAL HUMANO PARA LA SIGUIENTE DÉCADA

- La demanda acumulada proyectada para la siguiente década móvil se mantiene estable respecto del estudio anterior, en torno a los 30.000 puestos de trabajo. Esta cifra se compone de una leve disminución (3%) en la demanda para operar los nuevos proyectos (alcanzando 11.300 trabajadores), y una proyección creciente de personas con potencial de retiro, que alcanzan los 18.000 personas al final de la década móvil.
- La actual cartera de proyectos se compone de 11 iniciativas, mismo número que el año 2015, pero con algunos cambios respecto a la composición anteriormente reportada. El número reducido de iniciativas aumenta el riesgo en las estimaciones, ya que cualquier modificación que se haga sobre alguna de ellas puede tener consecuencias importantes en las proyecciones, ya sea desplazando los *peaks* de la curva o modificando de manera sensible los montos de dotación estimados.
- Observando el ciclo anualizado de demanda, se aprecia una notoria cima en el quinto año de la década.
- Surge la necesidad de afinar las estimaciones de demanda, vinculando los requerimientos de fuerza laboral a las cualificaciones identificadas en el MCM. Esta información permitiría mejorar las acciones de desarrollo de competencias, tanto a nivel de oficios como de educación formal (EMTP y TNS).

DESAJUSTE DE EGRESOS RESPECTO DE LA DEMANDA

- La oferta y demanda continúan mostrando un desajuste en las proyecciones de egreso, titulación y trabajadores requeridos. En efecto, las carreras con egreso vinculado directamente a minería (extracción y metalurgia) parecen estar saturadas y proyectan más titulados que los que potencialmente puede capturar la industria, no así las de soporte (mantenimiento) y de operadores (formación en oficios). Además, existe una evidente desarticulación entre los diferentes niveles formativos, donde la prosecución de estudios no es habitual ni un mecanismo extendido (a menos que se dé dentro de una misma institución formativa).
- Se plantea el desafío de avanzar en mejorar la comunicación de la demanda, identificando las cualificaciones requeridas. Esto facilitaría la interpretación de los resultados de las proyecciones de demanda desde las instituciones formativas, no sólo en cantidad de personas, sino en las modificaciones que se requiera hacer en los programas formativos.

LA ROTACIÓN COMO DESAFÍO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- El cálculo de rotación señala que, aún en un periodo restrictivo para las contrataciones, la dinámica del mercado laboral es igualmente significativa. De las 25.000 personas que cambiaron de empleador,

17.300 se sumaron a la minería desde la cesantía u otros sectores productivos, lo que muestra una tendencia importante de atracción al sector.

POTENCIAL IMPACTO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS

- La potencial incorporación de nuevas tecnologías en la industria es un factor a considerar en la futura demanda de capital humano. Es necesario entender mejor cuáles son las nuevas tecnologías disponibles para la minería y las posibilidades

reales de implementación, de modo de establecer con mayor precisión el impacto de la automatización en las dotaciones del sector, así como las nuevas competencias.





ANEXOS

CONTENIDOS

Página

A. Empresas y colaboradores en el estudio	132
B. Principales características del sistema de formación	134
C. Metodología para proyectar la oferta	136
D. Oferta formativa atraída por perfil y año a la gran minería	137
E. Demanda anual por perfil y año en la gran minería	138
F. Brecha cuantitativa por perfil y año en la gran minería	139
G. Glosario	140

ANEXO A: EMPRESAS Y COLABORADORES EN EL ESTUDIO

EMPRESAS MINERAS

Compañía	Nombre colaborador	Cargo
AngloAmerican	Alejandro Mena Andrés Cañas Gabriela Torres C.	VP RRHH Angloamerican Cobre Especialista de Entrenamiento y Desarrollo Asesora de Desarrollo Organizacional
Antofagasta Minerals	Ana María Rabagliati Gerda Bianchini María Ignacia Sáez Guillermo Cedeño	VP Recursos Humanos Gerente de Desarrollo Organizacional Especialista de Desarrollo Organizacional Analista de Desarrollo Organizacional
Barrick	Jorge Seura Marcelo Hernández	Gerente Regional de Desarrollo, Liderazgo y Entrenamiento Director de Recursos Humanos
BHP Billiton	Bernardita Zilleruelo Jorge López Meike Holzhauer Mauricio Valenzuela	Manager Organizational Capability Senior Manager Recruiting and Training Senior Specialist Analysis and Improvement HR at BHP Billiton Minerals Americas Senior Specialist Training Copper
Collahuasi (CMDIC)	Fernando Hernández Pablo Pizarro Lisette Yáñez S.	VP RRHH Collahuasi Gerente de Desarrollo Personas y Organización Jefe de Desarrollo Organizacional
Codelco	Daniel Sierra Daniela Valenzuela Carolina Lomuscio María José Soto José Luis Vera N.	VP RRHH Corporativo Gerente Corporativo Especialista Senior de Desarrollo Directora de Desarrollo Corporativa de las Personas Especialista de Desarrollo
Freeport - McMoRan	Francisco Costabal Gonzalo Olmos	Presidente Ejecutivo Jefe de Recursos Humanos
Glencore	Felipe Condon Jorge Vargas Andrés Ferrer	Gerente de Compensaciones y Beneficios Recursos Humanos – Lomas Bayas Recursos Humanos – Fundición Altonorte
KGHM / Sierra Gorda	Luis Poblete	Gerente Recursos Humanos Operaciones
Kinross	Fiona MacLeay Marcela Salvatierra	Gerente de Recursos Humanos Subgerente de Desarrollo
Lumina	Luis Gómez	VP de Recursos Humanos Caserones
Lundin Mining	Juan Carlos Resk	Gerente de Recursos Humanos
Teck	Roberto del Fierro Inés Barrie Valentina Arce Luis Aylwin	Director de Recursos Humanos Jefe de Compensaciones Analista RRHH Jefe de Reclutamiento y Gestión de Talento
Yamana Gold	Cristian Báez Luis Benvenuto Nadia Cortés	Gerente RRHH Corporativo Superintendente de RRHH Management Engineer Human Resources

EMPRESAS PROVEEDORAS

Compañía	Nombre	Cargo
Atlas Copco	Federico León Carlos Andrade	Gerente de Recursos Humanos Jefe Operacional de RRHH
Emerson	Felipe Cabrera Victoria Torrico	Gerente General HR Coordinator
Enaex	Patricia Valenzuela Patricio Melo Soledad Bauer	Gerente de Personas Subgerente de Compensaciones y Beneficios Subgerente de Recursos Humanos
Finning	Marco Berdichevsky Fernando León del Pedregal Felipe Rau	VP de Recursos Humanos Sudamérica Gerente de Capacitación Jefe de Capacitación Técnica
FL Smidth	Cristián Silva Óscar Ávalos Q. Maximiliano Orellana T.	Gerente de Atracción y Desarrollo de Talentos Gerente de Operaciones de Recursos Humanos Analista de Compensaciones y Proyectos de RH
Gardilcic	Rodrigo González Chantal Gardilcic Ricardo Ramos Juan Pablo Verschueren	Gerente General Gerente RRHH Sub Gerente de RRHH Gerente Desarrollo de Negocios
High Service	Hugo Salamanca Fabiola Bravo	Presidente Jefa de Gestión de Personas
Joy Global	Douglas Kincade Paula Guerra	HR Director Americas South MinePro Gerente de Recursos Humanos
Komatsu	Georgeanne Barceló Miguel Cuevas	VP Human Resources Director Centro de Formación
Metso	César Jiménez Augusto Avilés Carolina Cárdenas	Director de Recursos Humanos Pacific Rim Labor Relation & HR Encargada de Compensaciones y Beneficios
Sandvik	Leonardo Solís-Rosas Iván García	Gerente RRHH Región Andina y Cono Sur Jefe Desarrollo de Competencias
Siemens	Juan Ignacio Díaz Francisco de la Cerda	Gerente General Gerente de Recursos Humanos
Soletanche-Bachy	Arnaud Chapuis Leny Alamos Jeannette Morales	Gerente General Supervisor de Recursos Humanos Gerente de Recursos Humanos
Talleres Lucas	Francisco Ditborn Cristián Carstens	Gerente Gral Talleres Lucas Subgerente de Personas y Desarrollo Organizacional
TTM	Horacio Undurraga Ángela Moreno Renato León	Director Gerente de Personas Jefe de Compensaciones
Weir	Alejandro Gómez Catalina Bustamante P.	Gerente de Recursos Humanos Coordinadora de Reclutamiento y Capacitación

ANEXO B: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE FORMACIÓN

	Educación no formal		Educación formal	
	Capacitación laboral		Técnico profesional nivel medio	
Entidades que imparten la información	Organismos técnicos de capacitación (OTECs)		Liceo técnico profesional	
Requisitos de ingreso	Requerimientos propios de los diversos programas de capacitación. Para programas sociales, las edades varían desde los 16 años a los 65 años y es requisito pertenecer a segmentos vulnerables (antecedente validado por la Ficha de Protección Social). Para capacitarse a través de franquicia tributaria, deben ser trabajadores contratados por un período de tiempo definido por la ley. Deben ser mayores de 18 años.		Se debe tener aprobado el primer ciclo de educación media (1° y 2° medio). Concentra la formación diferenciada técnico profesional en el último ciclo de la enseñanza media. (3° y 4° medio)	
Características de la formación	La capacitación es normada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo -SENCE-, ya sea para líneas de formación para personas vulnerables (programas sociales) o por vía de franquicia tributaria, orientada a trabajadores de empresas que tributan en primera categoría.		La enseñanza media técnico profesional (EMTP) es una modalidad diferenciada que busca entregar formación relevante para un campo ocupacional específico.	
Alcance laboral, vinculado al MCM	De acuerdo al Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos y habilidades básicas (conceptos, procedimientos y técnicas) que les permiten trabajar en un contexto definido de la industria minera, bajo supervisión directa. Pueden emprender procesos de aprendizaje continuo.		De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos teóricos y prácticos y las habilidades para trabajar en un área específica de la industria minera. Lo hacen bajo supervisión pero con ciertos niveles de autonomía y responsabilidad por el trabajo propio. Respecto al trabajo de otros, su responsabilidad es limitada.	
Ejemplos en la línea de minería	Operador de equipos (móviles) mina.		Técnico nivel medio en extracción minera.	

Educación formal		
Técnico profesional nivel superior (TNS)	Profesional sin licenciatura (sin grado académico) (PsL)	Profesional con licenciatura (PcL)
Universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica	Universidades e institutos profesionales	Universidades
Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.	Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.	Licencia de enseñanza media, puntaje PSU (si la entidad lo requiere) y requisitos propios de la institución.
Esta formación confiere la capacidad y conocimientos necesarios para desempeñarse en una especialidad de apoyo al nivel profesional, o bien desempeñarse por cuenta propia. Para obtener el título de técnico de nivel superior es necesario aprobar un programa de estudios de una duración mínima de 1.600 horas de clases. No otorgan grados académicos.	Se trata de una formación general y científica para un adecuado desempeño profesional. La duración usual es de cuatro años. Entregan un título de nivel profesional, pero no otorgan grado académico.	Esta formación es impartida por universidades. La duración es sobre 8 semestres (4 ó 5 años). Estas instituciones se distinguen por ser las únicas que pueden otorgar todo tipo de grados académicos (licenciado, magíster y doctor).
De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos teóricos y prácticos y las habilidades para trabajar en un área específica de la industria minera según la especialidad escogida. Con una experiencia más amplia se pueden alcanzar habilidades expertas, así como niveles de autonomía y responsabilidad por el trabajo propio, y tener capacidad para planificar, coordinar y evaluar el trabajo de otros.	Este nivel formativo excede al alcance del MCM. Sin embargo, es posible señalar que esta formación desarrolla conocimientos teóricos y prácticos complejos y habilidades expertas para el trabajo en la industria minera y para el aprendizaje continuo. Cuentan con autonomía y responsabilidad personal en la realización de tareas técnicas complejas y tienen capacidad para planificar, coordinar y evaluar el trabajo de otros.	Este nivel formativo excede al MCM, sin embargo, es posible señalar que las personas en este nivel, en general, poseen conocimientos sistemáticos y especializados que se sustentan en una disciplina o campo profesional. Cuentan con habilidades para analizar y evaluar ideas complejas y la capacidad para actuar con responsabilidad en el liderazgo de equipos y el desarrollo de conocimientos.
Técnico nivel superior en minería.	Ingeniero en minas o ingeniero en ejecución en minería.	Ingeniero civil en minas.

ANEXO C: METODOLOGÍA PARA PROYECTAR LA OFERTA

1. Los datos para proyectar la oferta formativa y de egresados provienen del Consejo Nacional de Educación (CNEC). Esta información existe para el período 2005-2017. Se trabaja con la base de datos “Índice Matrícula”.
2. A cada programa relevante para el sector minero se le asignó un código de formación. Este agrupa los programas de acuerdo a áreas comunes relevantes para la industria minera.
3. Basado en la información de las empresas mineras, los más de 50 códigos de formación se agruparon en 15 códigos de perfil o puertas de entrada a la industria. La relación lógica entre estos es que un código de formación puede alimentar más de un código de perfil.
4. Para proyectar la oferta de egresados para el período 2017-2026 se utiliza la siguiente información:
 - a. Tasa de crecimiento de la matrícula 2005-2017.
 - b. Tasa de deserción de la carrera.
 - c. Tasa de atracción efectiva a la minería.
 - d. Duración de las carreras.
5. La tasa de crecimiento de la matrícula 2017-2026 se calcula basándose en el crecimiento promedio para el período 2005-2017. Cuando se observa un crecimiento fuera de rango, se ajustan las tasas de atracción. Esta tasa de crecimiento se usa para el período 2017-2026.
6. Tasa de deserción de la carrera: proviene de información del Ministerio de Educación y está calculada por tipo de institución formativa (CFT, IP y Universidad).
7. En la tasa de atracción efectiva a la minería, los perfiles se alimentan de una gran variedad de carreras, algunas muy ligadas a la minería -como ingeniería en minas- y otras de empleabilidad más amplia, como ingeniería industrial por ejemplo. Es razonable suponer que una mayor proporción de los egresados de las carreras consideradas “más mineras” terminen en esta industria, lo que no sucede en aquellas con campo laboral más amplio. Para las carreras mineras, esta tasa de atracción es compuesta, y se obtiene de los porcentajes de egresados que se estima terminarán trabajando en la industria (que no es igual para los diferentes programas), una vez distribuidos en los perfiles a los que se vinculan. Esto da una tasa de atracción compuesta que se utiliza para las proyecciones de matrícula. Para las carreras que no son mineras, se utiliza la información de la Nueva Encuesta de Nacional de Empleo (NENE), que muestra que para el trimestre abril-julio de 2017, el 2,6 % de las personas que trabajan se desempeñan en la minería.
8. A la matrícula de primer año de 2005-2017 se aplicó una tasa de deserción. Esto proyecta la cantidad de egresados a partir de 2017, dependiendo de la duración de la carrera. Para proyectar el número de egresados para los años en que no hay datos de matrícula del primer año, se proyectó la información de 2017, con la tasa de crecimiento de la matrícula mencionada anteriormente. Para las carreras que parten con un plan común, se distribuyó la matrícula de esos años según la matrícula por especialidad de los últimos años del programa.
9. Con esta información, se obtiene la proyección de series anuales por perfil de la cantidad de egresados que potencialmente ingresarán al mercado laboral minero.

ANEXO D: OFERTA FORMATIVA ATRAÍDA POR PERFIL Y AÑO A LA GRAN MINERÍA

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Acumulado 2017-2026
Geólogo	58	149	235	305	323	285	275	271	287	305	2.493
Profesional de extracción mina	84	156	218	292	325	289	220	209	221	233	2.247
Profesional de procesamiento	77	88	93	92	102	97	94	101	104	107	955
Profesional de mantenimiento	11	11	12	12	13	13	13	15	15	16	131
Ingeniero especialista en extracción	175	188	237	287	308	280	231	228	236	245	2.415
Ingeniero especialista en procesamiento	125	135	140	130	139	136	132	139	143	147	1.366
Ingeniero especialista en mantenimiento	118	127	134	137	142	149	156	164	170	177	1.474
Supervisor de extracción	83	155	239	307	342	293	217	210	222	235	2.303
Supervisor de procesamiento	106	136	184	186	199	172	145	150	157	165	1.600
Supervisor de mantenimiento	63	66	67	69	73	77	81	85	89	92	762
Otras ocupaciones del ámbito geología	273	273	294	330	285	302	301	307	317	335	3.017
Operador de equipos móviles	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	1.070
Operador de equipos fijos	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	680
Mantenedor mecánico	297	304	305	308	307	309	311	313	316	318	3.088
Mantenedor eléctrico	166	170	173	172	172	174	176	178	181	183	1.745
Total	1.811	2.132	2.506	2.802	2.905	2.751	2.527	2.545	2.633	2.733	25.346

ANEXO E: DEMANDA ANUAL POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
Geólogo	19	11	10	20	27	17	16	12	8	14	154
Profesional de extracción mina	60	47	52	85	102	40	46	24	32	41	529
Profesional de procesamiento	44	27	37	42	69	31	28	20	21	29	348
Profesional de mantenimiento	70	37	52	82	111	42	45	26	50	62	577
Ingeniero especialista en extracción	31	15	17	29	48	11	19	14	11	21	216
Ingeniero especialista en procesamiento	45	33	30	48	66	19	23	20	23	42	349
Ingeniero especialista en mantenimiento	184	113	104	202	302	91	111	75	95	160	1.437
Supervisor de extracción	160	93	98	170	245	102	100	100	70	146	1.284
Supervisor de procesamiento	47	44	42	61	92	34	40	38	26	48	472
Supervisor de mantenimiento	215	151	151	267	358	121	142	111	121	206	1.843
Otras ocupaciones del ámbito geología	27	18	13	37	45	20	23	17	17	27	244
Operador de equipos móviles	698	410	432	801	1.158	485	553	435	446	720	6.138
Operador de equipos fijos	476	285	291	553	803	270	343	237	269	432	3.959
Mantenedor mecánico	1202	557	647	1.349	2.070	629	827	523	532	1.084	9.420
Mantenedor eléctrico	305	188	159	332	523	160	214	108	168	255	2.412
Total	3.583	2.029	2.135	4.078	6.019	2.072	2.530	1.760	1.889	3.287	29.382

ANEXO F: BRECHA CUANTITATIVA POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2015	2016	Total
Geólogo	39	138	225	285	296	268	259	259	279	291	2.339
Profesional de extracción mina	25	109	166	207	223	248	174	185	189	191	1.717
Profesional de procesamiento	33	60	56	50	33	65	65	80	82	78	602
Profesional de mantenimiento	-60	-26	-41	-71	-98	-30	-32	-11	-35	-46	-450
Ingeniero especialista en extracción	144	173	220	259	260	269	212	214	225	224	2.200
Ingeniero especialista en procesamiento	80	102	110	81	74	117	109	119	120	105	1.017
Ingeniero especialista en mantenimiento	-66	15	29	-65	-160	57	46	88	76	18	38
Supervisor de extracción	-77	62	141	137	97	191	117	110	152	89	1.019
Supervisor de procesamiento	59	92	143	125	107	138	106	112	131	117	1.130
Supervisor de mantenimiento	-152	-84	-84	-199	-285	-44	-61	-26	-32	-114	-1.081
Otras ocupaciones del ámbito geología	245	255	281	293	240	282	278	290	300	308	2.772
Operador de equipos móviles	-592	-304	-326	-694	-1.052	-378	-447	-329	-340	-614	-5.076
Operador de equipos fijos	-408	-216	-223	-484	-735	-202	-274	-169	-201	-363	-3.275
Mantenedor mecánico	-905	-253	-341	-1.042	-1.763	-320	-516	-210	-217	-766	-6.333
Mantenedor eléctrico	-139	-18	13	-160	-351	14	-37	71	13	-72	-666
Total	-1.774	105	369	-1.278	-3.114	675	-1	783	742	-554	-4.047

ANEXO G: GLOSARIO

Acreditación de programas	Es el proceso a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de los programas específicos de las carreras. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga un programa de estudios, mayor es su calidad certificada.
Acreditación institucional	Es un proceso voluntario, a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de las instituciones de educación superior. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga una Institución, mayor es la calidad alcanzada y certificada por el Estado.
Brecha de capital humano	Se considera brecha al descalce negativo entre oferta de egresados atraídos por la minería y la demanda de capital humano. Es decir, cuando la demanda es mayor a la oferta. Su opuesto es definido como sobreoferta.
Cadena de valor principal	Constituye un segmento analítico de las empresas mineras y proveedoras. Incluye la extracción, el procesamiento de minerales (desde el chancado hasta la refinación electrolítica), y las áreas de mantenimiento que soportan estas dos grandes divisiones. Se realiza este corte, pues se considera que es ahí donde están y se requiere la formación especializada en minería.
Conmutación regional	Se refiere al movimiento geográfico necesario para ir al lugar de trabajo. Considera distancias geográficas de, al menos, una región.
Demanda acumulada	Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo en agregación al anterior. Se utiliza para ver la magnitud del crecimiento de la industria en un período determinado. Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro.
Demanda anualizada	Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo como unidad de estudio acotada. Esto se hace descontando a la estimación de un año X, lo estimado para el año X-1, dando por supuesto que cada año se completan los requerimientos dotacionales, no desplazándose al régimen calendario siguiente. Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro.
Demanda de capital humano	Constituye la estimación de personas que requerirá la industria minera para concretar sus propósitos productivos. Se compone de demanda por crecimiento (los puestos de trabajo nuevos que se generarán), así como demanda por reemplazo (la cantidad de personas que habrá que reemplazar visto su probable retiro debido a la proyección de edad).
Educación formal	Es el sistema de educación ofrecido por las instituciones de educación superior (IES). Tiene una normativa que lo enmarca, dada por el Ministerio de Educación y otras organizaciones afines.
Educación informal	Es el sistema de educación no reglamentado ni regular. Depende únicamente de cada persona, y no tiene reconocimiento normado. Se traduce en mejores destrezas dadas por la experiencia. Constituye la base del desarrollo del segmento de ocupaciones de oficios.

Educación media técnico profesional (secundaria)	La entregan los liceos técnicos profesionales y es conocido como educación media técnico profesional (EMTP). Constituye una formación básica de apresto para el trabajo y formación técnica elemental.
Educación no formal	Es el sistema de educación ofrecido por las instituciones de capacitación (OTECs). Está normada por el Ministerio del Trabajo, y opera con acuerdos directos con cada empresa mandante y otras organizaciones afines. No entrega titulaciones, sino reconocimientos tales como certificados y otros.
Educación terciaria	Educación formal que se enfoca en la formación para el trabajo dada por las instituciones de educación superior (centros de formación técnica, institutos profesionales, y universidades). Va desde los dos a los seis años por definición formal.
Institución de Educación Superior (IES)	Ofrece formación terciaria en una o más modalidades de titulación. Puede ser centro de formación técnica (CFT), que entrega títulos de técnico nivel superior; instituto profesional (IP), que entrega títulos de técnico nivel superior y/o profesionales sin licenciatura, o universidades, que entregan títulos de técnico nivel superior y/o profesionales sin licenciatura, profesional con licenciatura, o postgrados (magíster y doctorados).
Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)	Es un acuerdo por país que permite organizar y clasificar, en niveles progresivos, los resultados de aprendizaje que se requieren para el desempeño competente en una industria. En una de las definiciones más usadas por la literatura se indica que el Marco “es un instrumento para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de habilidades, conocimiento y competencias a lo largo de un continuo de niveles acordados, estructurado a partir de resultados de aprendizaje” (Tuck 2007). En Europa, el Marco (EQF) se define como “un instrumento de clasificación de las cualificaciones en función de un conjunto de criterios correspondientes a determinados niveles de aprendizaje”.
Oferta de egresados	Es la estimación que se hace de los potenciales egresados del sistema educacional en sus diferentes niveles. Se calcula para cada año contemplado en el período de estudio. Asume factores como matrícula de primer año, tasa de deserción, tiempo real de titulación, duración formal de la carrera.
Oferta formativa	Se refiere a la parrilla de instituciones, carreras, programas y modalidades de educación superior (terciaria) que se analiza. En el caso de este estudio, se considera una parte de toda la oferta que puede estar directa o indirectamente vinculada a la industria minera. Se utilizan datos oficiales del Consejo Nacional de Educación Superior (CNED) y del Ministerio de Educación (MINEDUC).
OTEC	Organismo Técnico de Capacitación. Es la entidad que ofrece formación vía capacitación laboral. Muchas veces este proceso está intermediado por una OTIC (Organismo Intermediario de Capacitación), y vinculado a SENCE por medio de su reconocimiento oficial. Son las entidades que imparten las actividades de capacitación en diferentes modalidades, como cursos, talleres y otras.

Perfiles del estudio	Son agrupaciones analíticas de cargos y posiciones dentro de la industria minera, que posibilitan el entendimiento del sector. Tienen en común una base formativa afín, y ámbitos de desempeño asociados a macro procesos, procesos o subprocesos reconocidos por la industria (por ejemplo, extracción mina, extracción mina rajo, extracción mina rajo transporte). Si bien se observan especificidades entre los sectores típicamente ocupados por empresas proveedoras y mineras, se hace una homologación de éstos para facilitar la entrega de datos. En el caso de Chile, se han homologado a los perfiles analizados en otros países mineros como Canadá o Australia. Reúnen una variedad de más de 10.000 cargos específicos diferentes.
Potencial retiro	Constituye un conjunto de la dotación que probablemente se retire de la vida laboral debido a su proyección de edad y que deberá ser reemplazada. Se considera que sobre 60 años es muy probable que una persona deje de trabajar regularmente en la industria (esto vista la legislación laboral al respecto y las tendencias en las curvas de edad).
Profesional con licenciatura	Hace mención a la formación conducente al título de profesional con grado académico que entrega la educación terciaria (universidad). Tiene una duración nominal de 5 o 6 años. Su equivalencia en jerga internacional es <i>Bachelor</i> (Bachiller).
Profesional sin licenciatura	Corresponde a la formación conducente al título de profesional que entrega la educación terciaria (IP o Universidad). Tiene una duración nominal de 4 años. Su equivalencia en jerga internacional es VET (<i>Vocational and Education Training</i>).
Programas formativos	Es la unidad mínima para analizar la oferta formativa. Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera en particular puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).
Programas indirectamente vinculados a la minería	Considera un segmento de los programas que tienen empleabilidad indirectamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Se asume que los egresados de las carreras de estas áreas pueden emplearse típicamente en minería, como también en otras industrias. Abarca áreas como ingeniería industrial, mecánica, eléctrica, electrónica, mantenimiento, etc.
Programas vinculados a la minería	Considera un segmento de la totalidad de programas que tienen empleabilidad directamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Abarca áreas como geología, minas y metalurgia.
Rotación intrasectorial	Se refiere a la cantidad de personas que cambió su dependencia contractual de una empresa a otra, dentro del sector minero (de empresa minera a empresa minera, de empresa minera a empresa proveedora, de empresa proveedora a empresa proveedora, y de empresa proveedora a empresa minera). En este estudio esto se calcula consultando la base de datos del Seguro de Cesantía, donde se han integrado todos los trabajadores que iniciaron una relación laboral con posterioridad al 2002, o aquellos que viniendo de una relación anterior a este año, se adscribieron voluntariamente.

Rotación intersectorial	Se refiere a la cantidad de personas que cambió su dependencia contractual de una empresa de un sector a otra en otro sector productivo. El estudio considera como referencia el sector minero, es decir, movimientos desde y hacia este sector. En este estudio esto se calcula consultando la base de datos del Seguro de Cesantía, donde se han integrado todos los trabajadores que iniciaron una relación laboral con posterioridad al 2002, o aquellos que viniendo de una relación anterior a este año, se adscribieron voluntariamente.
SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo. Repartición pública dependiente del Ministerio del Trabajo, que constituye una de las formas más recurrentes de gestionar la capacitación de las empresas, por medio de una franquicia tributaria. El organismo ha desarrollado programas de “Formación para el Trabajo”, donde se ha entregado capacitación laboral de duración extendida (sobre 200 horas), correspondiente a formación en oficios.
Trabajadores internos	Se utiliza el término para referirse a los trabajadores de empresas mineras. Nace como oposición a externos o terceros, refiriéndose a empleados de empresas de servicios, respecto de la mandante.
Trabajadores proveedores	Se utiliza el término para referirse a los trabajadores de empresas proveedoras. Se refiere a trabajadores empleados de empresas de servicios, respecto de la mandante.
Tasa de atracción a la minería	Es un ponderador utilizado para estimar la cantidad de potenciales egresados que terminarán trabajando en minería, del total de potenciales egresados del sistema educacional terciario. Se ha construido consultando a las áreas de reclutamiento y selección de las empresas, así como a colegios profesionales y a las secretarías de estudio de las IES. Estima la proporción de egresados que se emplea en minería y los distribuye en los perfiles analizados en el estudio, según un modelo.
Técnico nivel superior	Se refiere a la formación conducente al título de técnico que entrega la educación terciaria (FCT, IP o Universidad). Tiene una duración nominal de 1.600 horas. Su equivalencia en jerga internacional es VET (<i>Vocational and Education Training</i>)



Empresas participantes del CCM



BHP



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION



GLENCORE



lundin mining

Teck

