



### **Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo  
Carlos Urenda A., Gerente General  
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras  
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios  
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones  
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales  
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

### **Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente  
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera  
Gabriel Rojas L., Director de Estudios  
Carolina Salazar E., Especialista en Estudios  
Camila Vega P., Analista de Datos

El presente informe ha sido elaborado por Innovum Fundación Chile, Centro de Innovación en Capital Humano, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero.

Su edición, redacción y diseño fueron realizados por Alder Comunicaciones.

Agradecemos la valiosa cooperación de Antofagasta Minerals S.A.; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi; Freeport-McMoRan Inc.; Komatsu Chile; Minera Gaby S.A. y Yamana Gold Inc., a quienes pertenecen gran parte de las fotografías incluidas en este reporte.

Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

© Anglo American Norte S.A.; Anglo American Sur S.A.; Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.; 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.; 2014.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.  
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.



# FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2014-2023

Diagnóstico y recomendaciones

Una iniciativa de:



Elaborado por:







## Índice

---

6	Presentación del estudio
	Carta del Consejo Minero Carta de Innovum Fundación Chile
10	Consejo de Competencias Mineras: avances y desafíos
12	Resumen ejecutivo / Summary report
14	Muestra y alcance
21	Caracterización de la fuerza laboral de la gran minería
45	Oferta formativa de capital humano para la minería
67	Demanda de capital humano
81	Brechas para el período 2014 - 2023
89	Análisis por perfil
121	Conclusiones y recomendaciones
129	Anexos
	A. Empresas participantes en el estudio B. Principales características del sistema de formación C. Metodología para proyectar la oferta D. Oferta atraída por perfil y año a la gran minería E. Análisis del reclutamiento y selección en la industria minera F. Demanda por perfil y año G. Brecha por perfil y año H. Glosario





Joaquín Villarino Herrera  
Presidente Ejecutivo del Consejo Minero

### Carta del Consejo Minero

Con gran orgullo me toca presentar los resultados de la cuarta versión del estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, para el período 2014-2023, que forma parte del sistema de información, estándares y herramientas elaborados por el Consejo de Competencias Mineras (CCM), a través del cual se está transformando positivamente la vinculación del mundo del trabajo con el formativo.

Hoy nos enfrentamos a un entorno demandante en la industria minera, en el que el precio del cobre ha venido cayendo de forma sistemática en los últimos cuatro años (25%), los costos de explotación han aumentado, los principales mercados se muestran inestables y a nivel nacional, somos testigos de un escenario de importantes cambios regulatorios. Todo eso, sumado a que estamos perdiendo competitividad ante otros países que presentan mejores incentivos a la inversión extranjera, como es el caso de Perú. La suma de lo anterior nos está afectando directamente y lo podemos ver reflejado en la postergación de proyectos mineros.

A la fecha y según el catastro de las empresas socias del Consejo Minero, el monto de los proyectos en ejecución asciende sólo a US\$MM 15.500. Un monto más sustancial, de US\$MM 47.500, se encuentra en evaluación, esto es, no hay decisión de inversión definitiva. Desde el Consejo Minero estamos impulsando múltiples iniciativas que buscan mejoras sustanciales para revertir la pérdida de competitividad, de modo que se puedan ejecutar estos proyectos.

Entendemos que la mirada de futuro de la minería no solo debe basarse en el crecimiento, sino que debe pasar además, por la mejora de la productividad y la aplicación de criterios de optimización. Y en eso estamos trabajando con el CCM, que es la iniciativa sectorial que aborda la problemática a nivel de las competencias laborales de quienes ingresarán o ya se encuentran trabajando en minería.

Destaco el trabajo asociativo que realiza el CCM, con un gran aporte tanto para los formadores como para las empresas. Esto constituye un caso emblemático de creación de valor compartido y un modelo a seguir, ya que estamos abriéndonos a una relación de mayor colaboración, sin perder los sanos espacios de competencia.

El informe revela, en términos cuantitativos, los requerimientos proyectados de capital humano por parte de las empresas de la gran minería chilena y de sus proveedores, en específico para las funciones de extracción, procesamiento y mantenimiento de faenas mineras. En términos generales, refleja que al 2023 la industria requerirá 27.000 nuevos trabajadores para esos procesos, considerando los empleos que se generarán por el desarrollo de nuevos proyectos, así como las oportunidades derivadas del reemplazo de trabajadores que alcanzarán la edad de retiro en el período. A nivel de perfiles, se mantiene una alta demanda de mantenedores y especialistas en mantenimiento, así como de técnicos en operaciones de equipos móviles y equipos fijos.

Agradezco a todas las personas que hicieron posible este estudio. A las empresas mineras socias, que están haciendo un aporte sustancial al mejoramiento de la educación técnico-profesional en el país. A Innovum Fundación Chile, como asesor experto y colaborador en la elaboración de los productos del CCM. A las empresas proveedoras de la minería reunidas bajo el alero de Aprimin. A las entidades de educación, que han valorado los productos y están adoptando sus estándares. Y al Estado que, a través de SENCE y ChileValora, han incorporado las herramientas que entrega el Consejo de Competencias Mineras para formar, de mejor manera, a personas en situación vulnerable y así, aumentar su empleabilidad.







## Carta de Innovum Fundación Chile

La Gran Minería enfrenta en Chile un conjunto complejo de desafíos para mantenerse competitiva y sustentable en el largo plazo. Disponer del capital humano con la calificación requerida y en el momento adecuado se mantiene como uno de estos desafíos urgentes de abordar, tanto para las propias compañías mineras como para los proveedores de servicios permanentes.

La naturaleza de este desafío, sin embargo, se ha modificado, como lo muestra con nitidez el presente estudio. No se trata ya solamente de un déficit cuantitativo de la fuerza de trabajo calificada para ocupar nuevas posiciones, sino de la urgencia de disponer de técnicos y profesionales con las capacidades para operar en entornos de alta productividad. La productividad laboral releva en este sentido a las brechas cuantitativas de capital humano como el desafío que enfrentan las compañías mineras y proveedores.

En los informes previos, el CCM ha dado cuenta, por ejemplo, de la escasez de especialistas en el ámbito del mantenimiento y de la dificultad adicional de atraer y retener en la minería a aquellos que están disponibles en el mercado del trabajo. En el presente estudio se constata que la demanda de operadores calificados, técnicos y profesionales a la largo de la Cadena de Valor Principal se modera notoriamente respecto de las proyecciones anteriores. Esto se debe parcialmente a la postergación o cancelación de proyectos de inversión y su posterior impacto en las dotaciones de operaciones. Adicionalmente, la evidencia indica que en el caso de los proyectos que sí entrarán en operación en el período que cubre este informe (2014-2023), las compañías mineras han ajustado la proyección de demanda a parámetros de productividad significativamente más exigentes a los utilizados previamente, en períodos de mayor holgura y mejores precios en el mercado global del cobre. La minería transita desde un intenso crecimiento dotacional a un contexto estricto de alta productividad.

¿Está preparado nuestro sistema educativo y de capacitación para contribuir al cierre de brechas de productividad laboral de la minería?

La evidencia anecdótica y cuantitativa confirma el rezago con que el mercado de la formación se ajusta a las señales de demanda que el CCM ha difundido en forma profusa durante los últimos tres años. El crecimiento de la oferta de carreras en minería sigue centrada en especialidades con alta saturación y los déficits en mantenimiento y otras se mantienen.



Hernán Araneda Díaz  
Gerente de Innovum Fundación Chile

En ausencia de políticas públicas que fomenten una formación técnica y profesional con la calidad y pertinencia que la minería requiere, el rol del CCM destaca como un elemento clave para continuar enviando señales claras al mercado formativo. La recepción de las instituciones de educación superior de mayor prestigio en el ámbito técnico-profesional ha sido muy promisorio, gatillando esfuerzos de innovación curricular y desarrollo de nuevas capacidades docentes.

El desafío del CCM será contribuir a acelerar este proceso de mejoramiento de capacidades de la oferta. Este esfuerzo sectorial se vería enormemente favorecido con un apoyo explícito y decidido de las políticas públicas que buscan promover la calidad de la formación en todos sus niveles y modalidades.

Para Innovum Fundación Chile es un privilegio seguir colaborando con el Consejo Minero en el desarrollo del Consejo de Competencias Mineras, y aportar así a la industria minera y el desarrollo del capital humano en el país. Se trata de una iniciativa pionera y cuya contribución al país ha sido ampliamente reconocida. Esperamos que el análisis y difusión del presente informe contribuyan a acelerar el cierre de brechas y apoyar el desarrollo y crecimiento sustentable de la Gran Minería en Chile.



## Consejo de Competencias Mineras: avances y desafíos

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, esta iniciativa genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras –el primero de su naturaleza en el país– opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y ha significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

### Principales logros del CCM durante 2014

- En mayo de 2014 se entregó la tercera versión del estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, cuyo contenido fue difundido en el seminario “Formación de talento para el trabajo: un desafío compartido”.
- El CCM aportó al país los primeros diez Paquetes para Entrenamiento en Minería para posiciones de ingreso en mina, planta y mantenimiento. Esta herramienta facilita que formadores locales tengan la opción de mejorar su oferta para la minería. Estos paquetes fueron desarrollados a partir de soluciones exitosas utilizadas en Australia y adaptadas a la realidad chilena.
- Se formaron Comunidades de Práctica (CP) para apoyar el proceso de aplicación de estándares CCM por parte del Estado, el mundo formativo y las empresas mineras. Actualmente se trabaja en más de 30 programas formativos y 34 proyectos piloto en operaciones mineras y con proveedores, conducentes a la evaluación y certificación nacional de competencias laborales. A nivel de centros evaluadores y certificadores de competencias para la minería, se trabaja en ampliar la oferta de evaluadores de la red de ChileValora, con un nivel de calidad acorde al estándar requerido por la industria y a precios comparables internacionalmente.

El presente estudio de fuerza laboral, que se presenta en su cuarta versión, es sólo uno de estos productos. Se han creado además: Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Paquetes para Entrenamiento en Minería, Marco de Buenas Prácticas para la Formación, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl).

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, con mayor empleabilidad y posibilidades de desarrollo, aportando a la competitividad de la minería y el país.

- El CCM firmó un convenio de cooperación con la Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería de Chile (Aprimin) y con la Cámara Chilena de la Construcción, para la innovación y el desarrollo de capital humano, con el fin de lograr mayores niveles de productividad y compartir esfuerzos coordinadamente.
- Con las OTEC (Organismos Técnicos de Capacitación) se generó de manera participativa una “regla para medir la calidad” de los programas formativos, bautizada como Marco de Buenas Prácticas Formativas (MBPF). Este Marco permite validar aspectos como el cumplimiento del programa formativo, la certificación de instructores, la infraestructura disponible para la formación y los resultados de los egresados.
- Los programas que cumplan con el MBPF recibirán un “sello” por parte del CCM, que acreditará el cumplimiento del estándar formativo reconocido por la industria minera.
- Se generó un Marco de Calidad para la Formación y Certificación de Instructores, aprobado por ChileValora, junto a dos Paquetes para Entrenamiento para Tutores e Instructores. El objetivo es lograr en el futuro una certificación de competencias laborales para estos perfiles a nivel nacional.



## Resumen ejecutivo / Summary Report

---

El estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, del Consejo de Competencias Mineras (CCM), entrega a los diferentes actores estimaciones precisas sobre la demanda de capital humano y las principales brechas que enfrenta la industria minera en Chile. Asimismo, ofrece un análisis del panorama de proyectos que se pretende desarrollar en la próxima década.

Los análisis del estudio para el sector minero, muestran que ha habido una contracción importante del sector en el último año, y las señales sugieren que esta tendencia seguirá algún tiempo más. Lo anterior tiene múltiples razones (el precio de los commodities, costos de factores productivos, judicialización de permisos, etc.), que se traducen en un escenario donde las empresas están aplicando un fuerte control de costos en las operaciones, y en un estancamiento de la expansión por proyectos de inversión.

La cartera de proyectos que se analizó para este estudio contempla 17 iniciativas con diferentes grados de certeza y avance. Todas estas iniciativas buscan elevar los estándares de productividad laboral actuales. Lo anterior implica un desafío importante para la industria, pues se traduce en requerimientos de altos niveles de profesionalización y mejores estándares para optimizar el desempeño efectivo de las personas. La relevancia de esto radica en que tanto la cantidad de personas requeridas, como sus características técnicas, conforman un tipo de capital humano difícil de conseguir en nuestro país. Pero aun consiguiéndolo, las capacidades de las personas serán tan relevantes como las condiciones en las que se desempeñen para asegurar los resultados esperados.

Al 2023 el sector necesitará 27.347 personas, 6 mil menos que las estimadas en la versión anterior del estudio. De estas, 16 mil personas serán demandadas para reemplazar a trabajadores en edad de retiro. Cabe destacar que el año pasado ingresaron cerca de 18.000 nuevos trabajadores a la gran minería, donde 10.000 de estos trabajadores se incorporaron por primera vez a la fuerza laboral. La demanda de capital humano, entonces, no sólo se explica por los nuevos puestos de trabajo, sino que por el reemplazo de personas en edad de retiro y de personas que dejan la industria, siendo este último factor el más importante, pero también más difícil de predecir y proyectar.

*The study on the Chilean Large-scale Mining Workforce conducted by the Mining Skills Council (CCM by its Spanish abbreviation) provides the various players with essential estimates on the demand for human capital and the main gaps faced by the Chilean mining industry. In addition, it offers a detailed analysis of the outlook of projects expected to be carried out over the next decade.*

*The analysis of the study for the mining sector shows that there has been a significant reduction in the sector in the past year, and signs suggest that this trend will continue for some time. There are multiple reasons for the foregoing (price of commodities, costs of production factors, permits becoming a judicial issue, etc.), which translate into a scenario where the companies are applying strong costs control to their operations, and a stagnation of expansion of investment projects.*

*The portfolio of projects analyzed for this study includes 17 initiatives with different degrees of certainty and progress. All of these initiatives seek to raise current labor productivity standards. The foregoing implies an important challenge to the industry, since it translates into requirements of high levels of professionalization and better standards in order to optimize the effective performance of the workforce. The relevance of this is that the number of people required, as well as their technical characteristics, is a type of human capital that is difficult to obtain in our country. But even if it is obtained, these people's skills will be as important as the conditions in which they work in order to ensure the expected results.*

*At 2023 the sector will need 27,347 workers, 6 thousand less than those estimated in the previous version of the study. Of these, 16 thousand workers will be needed to replace employees at retirement age. It must be highlighted that last year, close to 18,000 new employees began to work in the large-scale mining sector, and for 10,000 of these people, it was their first job. The demand for human capital is therefore not only explained by new positions, but by the replacement of workers at retirement age and workers who leave the industry, with the latter factor being the most important, but also the most difficult to predict and forecast.*



Con respecto a la oferta formativa en minería, el 2014 la matrícula aumentó a 37.000 personas, con fuerte énfasis en mantenimiento y programas de Técnico Nivel Superior. Según las proyecciones realizadas, en 10 años habremos duplicado el número de personas formadas para la minería, trasladándose la preocupación desde la cantidad de personas formadas, a la calidad de las mismas. En este contexto, la acreditación de los programas de estudio y su pertinencia al Marco de Cualificaciones para la Minería surgen como desafíos pendientes.

La minería, como sector productivo, está siendo interpelada para dar un salto, esta vez no tanto en términos cuantitativos, sino con miras a convertirse en una industria más productiva y viable a largo plazo. El avance en la generación de estándares del CCM, así como el involucramiento logrado durante el 2014 por parte de los actores clave del sistema (empresas mineras y proveedoras, ChileValora, Centros de Evaluación y Certificación de Competencias Laborales, organismos técnicos de capacitación e Instituciones de educación superior), posicionan el 2015 como un año clave en la capitalización de este esfuerzo sectorial.

El presente estudio se realizó en base a la información proporcionada por 13 grandes compañías de la gran minería y 20 empresas proveedoras, que aportaron información detallada sobre: i) sus dotaciones actuales, que representan el 100% de la fuerza de trabajo de las empresas de la gran minería y 31% de las empresas proveedoras, ii) sus estimaciones de dotación para la operación de las inversiones consideradas en el estudio\*, iii) sus reportes de capacitación del año calendario; que permitieron caracterizar a la industria y su demanda. Por su parte, el cálculo de la oferta se realizó en base a la información de matrícula y programas asociados a minería proporcionada por el Consejo Nacional de Educación.

Como resultado, y bajo la metodología de cálculo de las brechas de capital humano en base a la oferta y la demanda, se estimó que los perfiles que presentarán déficit acumulado al 2023 son: mantenedor mecánico (8.250); operador de equipos móviles (6.354); operador de equipos fijos (3.294); mantenedor eléctrico (2.842); supervisor de mantenimiento (817) y profesional de mantenimiento (404).

*Regarding the formative supply in mining, in 2014, 37,000 students registered for these courses, with a strong emphasis on maintenance and Higher Technical Level programs. According to the forecasts made, in 10 years we will have doubled the number of people educated in mining, with the concern then moving from the number of people educated, to the quality of these people. In this context, the accreditation of the study programs and their relevance to the mining Qualifications Framework become the new pending challenges.*

*Mining, as a production sector, must give a leap, this time not so much in quantitative terms, but instead with a view to becoming a more productive and viable industry in the long term. The progress in the generation of CCM standards, as well as the involvement achieved in 2014 by the key players in the system (mining companies and suppliers, ChileValora, centers for the evaluation and certification of labor skills, technical training entities and higher education institutions), position 2015 as a key year in the capitalization of this sectorial effort.*

*This study was carried out on the basis of information provided by 13 large-scale mining companies and 20 contractor companies, which provided detailed information in regard to: i) their current staff, which represents 100% of the staff belonging to major mining companies and 31% of the staff belonging to contractor companies, ii) their staffing estimates for the investments considered in the study \*, iii) their training reports over the past calendar year; which allow the industry and its demand to be characterized. The supply was calculated on the basis of registration information and programs associated with mining provided by the National Education Council.*

*As a result of calculating the gaps in human capital based on supply and demand, it was estimated that profiles that will present an accumulated deficit at 2023 are: mechanical maintenance technician (8,250); mobile equipment operator (6,354); fixed equipment operator (3,294); electrical maintenance technician (2,842); maintenance supervisor (817) and maintenance professional (404).*

(\*) La demanda por construcción de proyectos mineros no está incluida en este estudio.

(\*) Only mining operation personnel were considered; engineering and construction were not part of this study.



## Muestra y alcance

### Participantes

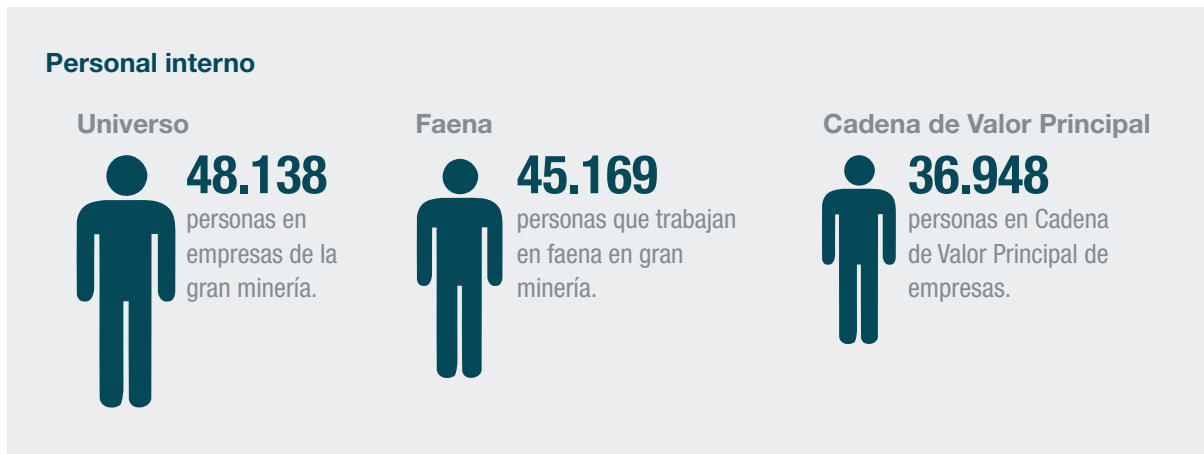
Esta versión del estudio se realizó con las bases de datos de la dotación completa de 13 empresas mineras (12 de ellas forman parte del CCM) y con 20 empresas proveedoras de la gran minería, tanto en lo relativo a su personal que está en faenas mineras, como en dependencias de la empresa. Con estos datos, se puede indicar con propiedad que se

ha hecho un censo sobre la gran minería chilena, lo que permite tener un panorama completo sobre la dotación de este segmento de la industria y proyectar con mayor exactitud los resultados. De igual manera, nuevamente se contó con una alta participación de empresas proveedoras, que representan a actores clave en la industria.

### Empresas mineras participantes\*



\* Ver Anexo A



Nota: Para efectos del estudio, la muestra se compone de 48.138 casos, correspondientes al universo.

Proveedores mineros participantes\*



\* Ver Anexo A

Personal de empresas proveedoras

Universo



**130.744**

personas en empresas proveedoras de la gran minería.

Faena



**79.695**

personas prestando servicios en faenas de empresas de la gran minería.

Cadena de Valor Principal



**78.051**

personas de empresas proveedoras en la Cadena de Valor Principal (proyección sobre la dotación total de proveedoras).

Nota: Para efectos del estudio, la muestra se compone de 24.341 casos, a partir de los cuáles se proyectó la dotación en Cadena de Valor Principal.

## Áreas consideradas en el estudio

### Cadena de Valor Principal

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



### Otras áreas

Sólo se consideran estas áreas para algunos análisis específicos de caracterización.







## Perfiles genéricos de la Cadena de Valor Principal

### Empresas mineras:

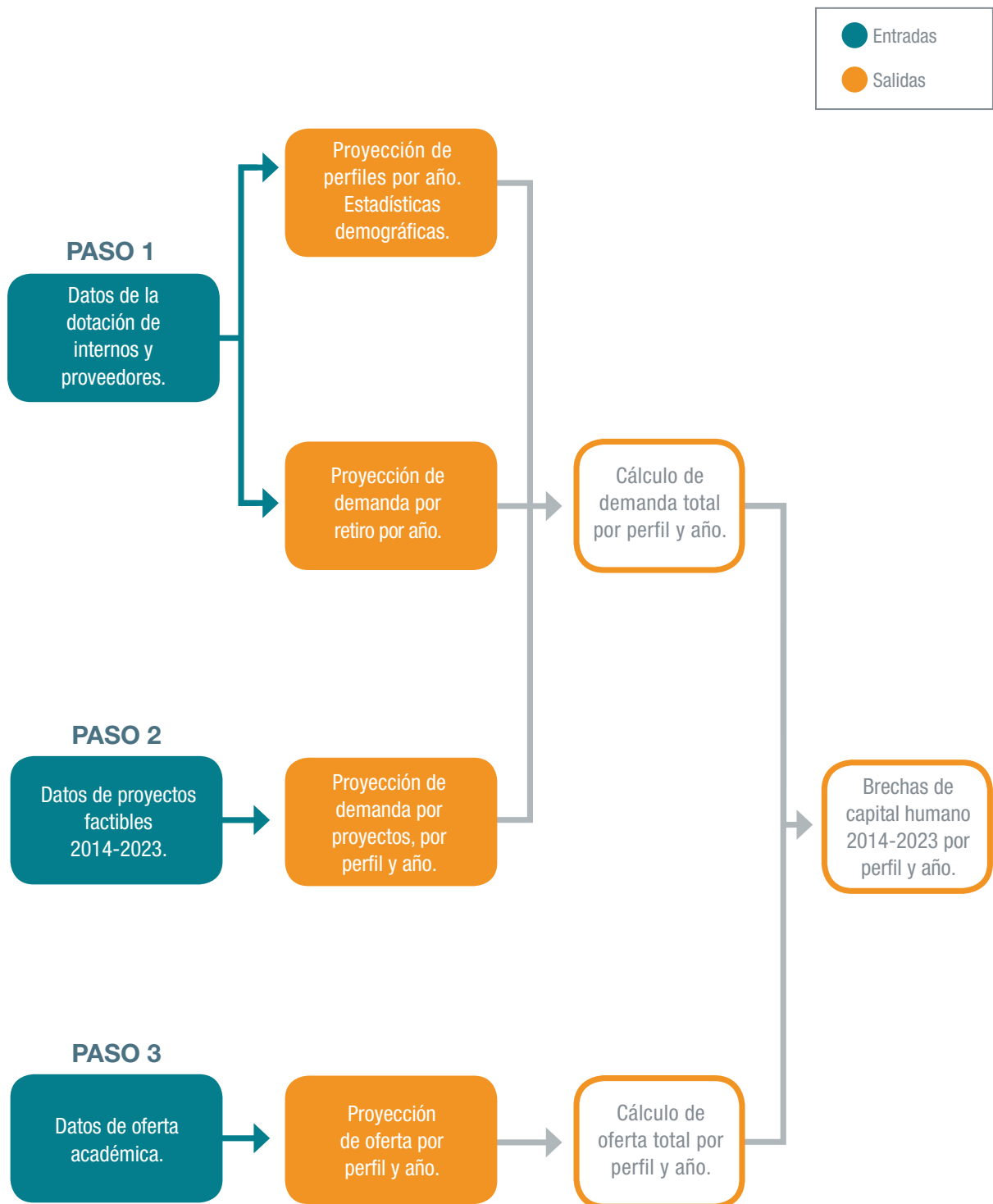
- Geólogo
- Profesional de extracción mina
- Profesional de procesamiento
- Profesional de mantenimiento
- Ingeniero especialista en extracción
- Ingeniero especialista en procesamiento
- Ingeniero especialista en mantenimiento
- Supervisor de extracción
- Supervisor de procesamiento
- Supervisor de mantenimiento
- Otras ocupaciones del ámbito de 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 geología
- Instructor
- Operador de equipos móviles principal
- Operador de equipos móviles de apoyo
- Operador de equipos fijos
- Mecánico (incorpora hidráulicos y otras especialidades)
- Eléctrico (instrumentistas y otros)
- Soldador
- Vulcanizador



## Flujo metodológico del estudio







# Caracterización

de la fuerza laboral de la gran minería



## Introducción

---

Los indicadores e información que se exhibe en este estudio se obtuvieron de la consolidación de bases de datos diferenciadas de empresas mineras y proveedoras. En algunos casos, se unieron ambos subsectores para el análisis, pero se priorizaron las comparaciones entre éstos, pues muchas veces operan con lógicas diferentes.

Si bien la caracterización de la fuerza laboral tiene importancia en sí misma, especialmente cuando se la analiza a través del tiempo, también adquiere una relevancia fundamental cuando se proyecta la demanda de personas y se la caracteriza en cuanto a sus funciones.

En términos absolutos, la dotación de personas que trabajan en minería ha decrecido luego del peak alcanzado en 2012. Hoy se estima que 229 mil personas trabajan en la industria, que se dividen en 155 mil de empresas proveedoras y 74 mil de empresas mineras (2013, SERNAGEOMIN), y que su participación en el empleo nacional bajó de 3,2% en 2013 a 2,9% el 2014.

Una de las características del sector es la tercerización de funciones, aunque no existe un modelo establecido. Parte importante de la baja en el empleo se debe a una disminución más acentuada en el segmento de proveedores, que era el que anteriormente había empujado el aumento global.

Este capítulo presenta los indicadores más relevantes para entender el panorama sectorial de la fuerza laboral, y como norma, en el texto explicativo que acompaña a cada gráfico se comentan las variaciones respecto a los años anteriores.

### Estadísticas de capital humano (WEB)

Desde el año 2013, el CCM ha dispuesto un sistema de estadísticas de capital humano en línea, que permite extraer indicadores y datos en la misma línea de este informe. Para las empresas socias del CCM, esta plataforma incluye la posibilidad de comparar sus indicadores con el resto del sector minero.

	Página	
<b>Contenidos</b>	• Distribución de trabajadores en la industria	24
	• Indicadores de edad y trayectoria laboral	27
	• Nivel educacional de la dotación	30
	• Capacitación en la minería	31
	• Localización y movimientos	32
	• Mujeres en la minería	36
	• Resultados de caracterización	42



## Distribución de trabajadores en la industria

Este cuarto reporte del estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena fue construido en base a la información entregada por 13 empresas mineras, 12 de ellas pertenecientes al Consejo Minero, que reunieron datos de 48.138 trabajadores y trabajadoras. A ello se suman los informes de 20 empresas proveedoras de diversos rubros asociados a la industria, quienes aportaron con datos de 24.341 personas, que corresponde al 31% de la

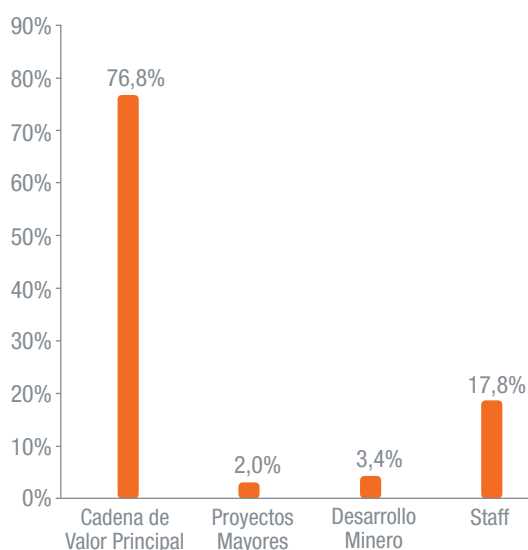
dotación de proveedores destinada a la Cadena de Valor Principal, quienes se desempeñan en faenas mineras y en dependencias de la empresa de origen.

La muestra total del estudio corresponde a 72.479 personas, pertenecientes a la Cadena de Valor Principal y al Staff administrativo, de ambos sexos y todas las edades.

### Datos clave

- En relación al año anterior, el estudio muestra un aumento en la proporción de personas que se trasladan a trabajar desde la zona Centro al Norte Grande. Lo anterior concuerda con el análisis de las áreas de reclutamiento y selección, que afirman que a nivel local existe poca mano de obra técnica calificada y que las nuevas generaciones no presentan el desarrollo necesario de habilidades blandas.
- La participación femenina sigue siendo una deuda en la industria, pues pese a que muestra un aumento de un punto porcentual en empresas proveedoras, el porcentaje global (7,3%) refleja un estancamiento en relación a mediciones anteriores.
- Según datos del Seguro de Cesantía\*, el sector minero decreció cerca de 1.500 personas, tras un peak de 73.886 en 2013. Este estudio indica que la contracción afecta en especial a las empresas proveedoras de servicios, y en menor medida a la Cadena de Valor Principal. Por otra parte, se ve un cambio menor en la relación de trabajadores de empresas proveedoras por internos, reflejando la internalización de funciones que han hecho algunas empresas mineras.

### Distribución de la fuerza laboral interna según área



Porcentajes obtenidos de un total de 48.138 internos (100% de la dotación de internos)

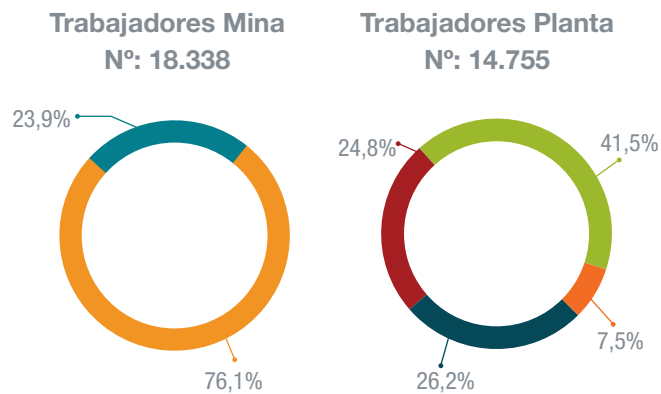
• Las empresas mineras cuentan con una dotación de 48.138 internos. El 76,8% (36.948 personas) se concentra en la Cadena de Valor Principal, por lo que es el foco de atención principal del estudio.

• Durante el 2014, los trabajadores en la Cadena de Valor Principal aumentaron en 2,3 puntos porcentuales respecto del año anterior, al igual que Desarrollo Minero (0,1%), mientras que las dotaciones en Proyectos Mayores y Staff disminuyeron en 0,8% y 0,3% respectivamente respecto del 2013. Esto puede deberse a la incorporación de nuevas faenas al estudio y al momento económico actual, donde se privilegiarían las labores asociadas directamente al negocio. La dotación de Desarrollo Minero, en tanto, no experimentó mayores cambios.

\* El dato corresponde al número de trabajadores en el sector Minas y Canteras, y fue obtenido por un acuerdo de colaboración entre el Consejo Minero y el Ministerio del Trabajo.



## Distribución de la fuerza laboral interna, según proceso, en la Cadena de Valor Principal



- Del total de trabajadores que se desempeñan en el área de extracción, 75,1% lo hace en mina de rajo abierto. Sin embargo, esta distribución tenderá a cambiar en los próximos 5 años, por el aumento de proyectos subterráneos estimados para esa fecha.

- Siguiendo la tendencia productiva del país, en plantas continúan predominando los trabajadores de concentradoras (41,5%).

- Las diferencias de distribución respecto al estudio anterior se deben a la incorporación de nuevas empresas mineras.

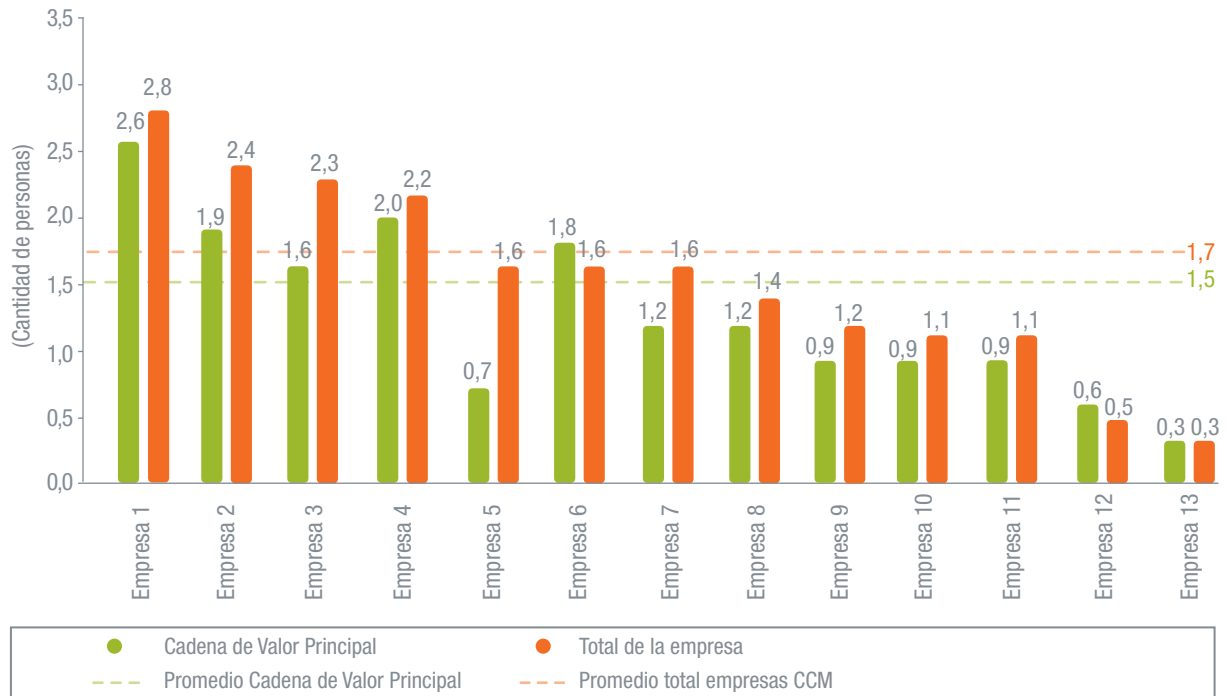
● Rajo abierto	● Planta de hidrometalurgia (óxidos)	● Planta de chancado
● Subterránea	● Planta fundición y refinería	● Planta concentradora

Porcentajes obtenidos de un total de 33.093 internos (89,6% de la Cadena de Valor Principal)



## Cantidad de trabajadores de proveedoras por cada trabajador interno

- La relación de trabajadores de empresas proveedoras por trabajador interno ha cambiado de 1,8 trabajadores de empresas proveedoras en el reporte pasado a 1,7 en el actual, lo que habla de una contracción en el mercado por parte de las labores externalizadas.
- El tamaño total de la industria ha disminuido, impactando de forma distinta en las empresas mineras y en las proveedoras, diferencia que se hace más visible fuera de la Cadena de Valor Principal.



## Cantidad de reportes directos por supervisor

**Proveedores 1:5,4**



**Internos 1:10,5**

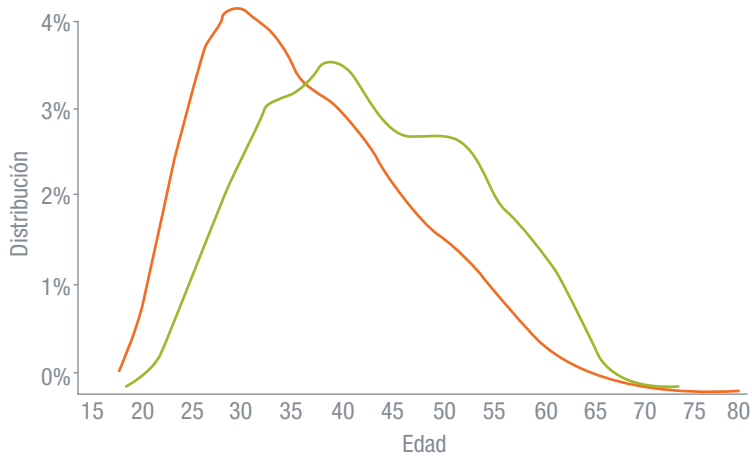


En las empresas mineras hay 10,5 operadores y mantenedores por cada supervisor. En las proveedoras hay 5,4.

Esta diferencia de casi el doble es un indicador de los distintos modos de gestión y de la naturaleza de las funciones que se externalizan. Asimismo, es un factor que puede vincularse a las mediciones de productividad, pues habla indirectamente de estructuras organizacionales más complejas en las operaciones.

## Indicadores de edad y trayectoria laboral

### Distribución de la edad de las dotaciones



— Internos — Proveedores

Distribución obtenida de un total de 48.135 internos (99,9%) y 24.323 proveedores (99,9%)

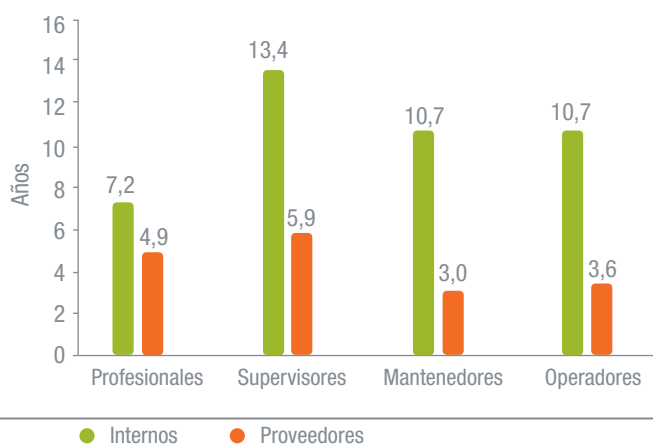
- La dotación de empresas proveedoras es 5,9 años más joven en promedio que la de las empresas mineras: el promedio de edad de ésta última es de 42,6 años.

- En comparación con los años anteriores, el promedio de las empresas mineras tiende a envejecer y el de empresas proveedoras a ser más joven.

- Los cambios en la edad promedio de la dotación de proveedores en relación al estudio anterior, se explican por la incorporación de más de 10 mil personas que ingresaron al mundo del trabajo en empresas de este sector.



### Antigüedad de los trabajadores en la empresa según estamento

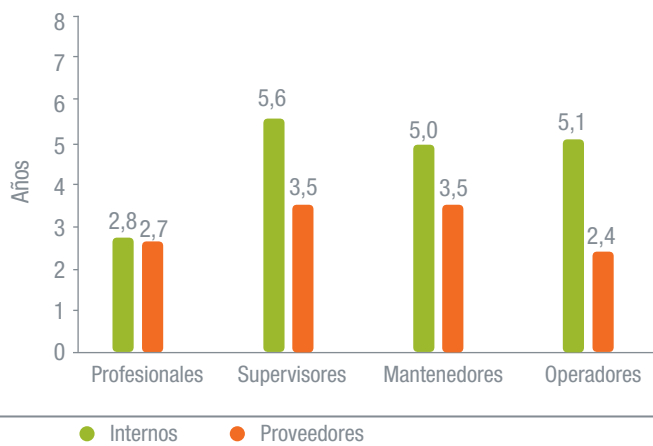


- El promedio de antigüedad en la empresa en empresas mineras alcanza los 10 años, mientras que en proveedoras es de sólo 4 años. En cambio, la antigüedad en el perfil varía mucho menos: entre 5 y 3 años respectivamente.

- Esta diferencia se hace más patente en el caso de los supervisores, cuya antigüedad en la empresa es, en promedio, 8 años mayor en mineras que en proveedoras.

Promedios obtenidos de un total de 46.273 (96,1%) internos y 24.339 (99,9%) proveedores.

### Antigüedad de los trabajadores en el perfil según estamento



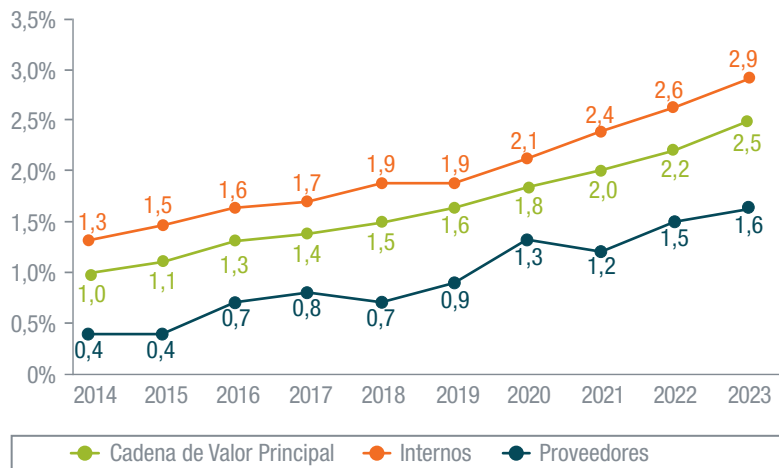
Promedios obtenidos de un total de 29.901 (62,1%) internos y 1.543 (6,3%) proveedores.

Según datos del Seguro de Cesantía, **el promedio de antigüedad en empresas mineras es de 5,6 años**, evidenciando que la permanencia en empresas del estudio es casi el doble que el promedio del sector.

Nota: Los datos de antigüedad en la empresa y antigüedad en el cargo no son comparables, pues en el segundo caso los datos no tienen la misma representatividad.



## Potencial de retiro en Cadena de Valor Principal en internos, proveedores y total

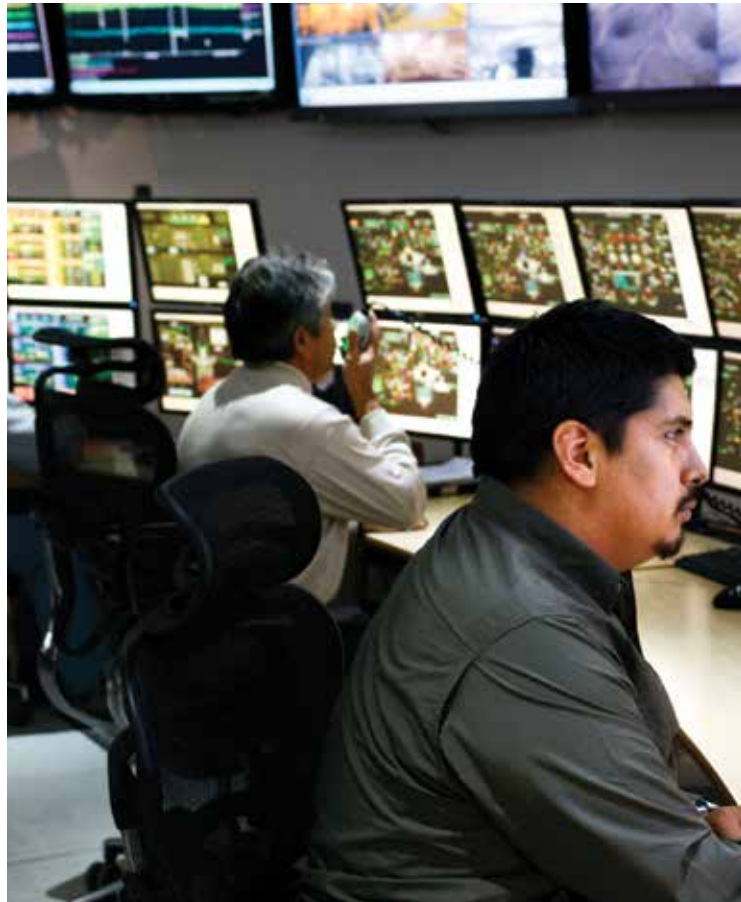


Porcentajes obtenidos de un total de 48.138 internos (100%) y 24.341 proveedores (100%)

- Se estima que el 2014 hubo 2.932 personas (proyectado) en condiciones de retirarse en la Cadena de Valor Principal, tanto en empresas mineras como proveedoras.

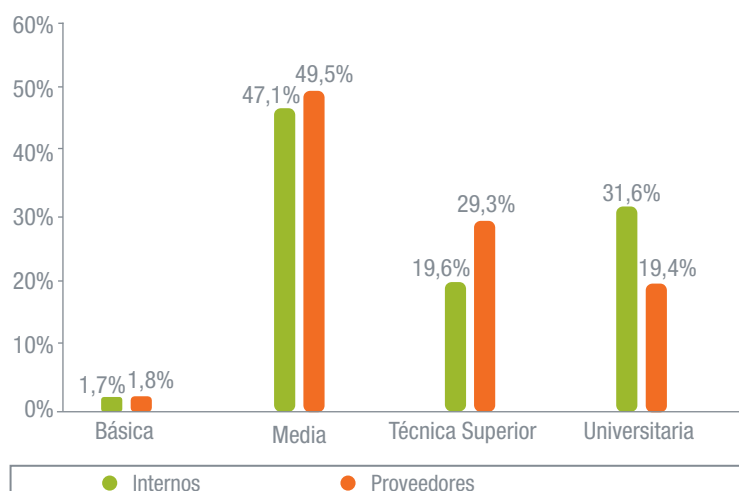
- En la Cadena de Valor Principal, las personas con potencial de retiro pasarán de 1% en 2014 a 2,5% en 2023, aumentando en 1,4% en 10 años, el mismo porcentaje de crecimiento estimado en el estudio anterior.

- Para el año 2023, habrá 16.547 personas en potencial de retiro (dotación de empresas mineras y proyección al total de proveedoras), correspondiente a un 9,3% de la dotación actual.



## Nivel educacional de la dotación

### Distribución del nivel de educación de internos y proveedores



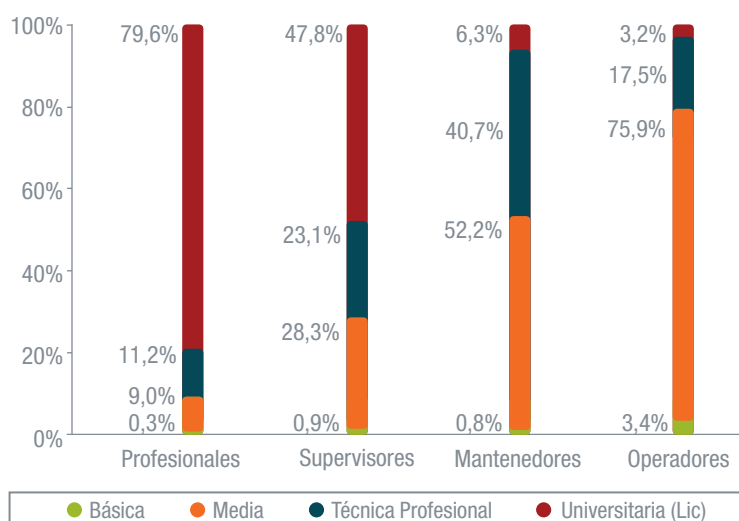
- En las mineras existe una relación de 1,6 profesionales por cada técnico, la que se invierte en las empresas proveedoras: 0,7 profesionales por cada técnico.

- Menos del 2% de la dotación de internos y proveedores no ha completado la educación secundaria, producto de la expansión en la cobertura de enseñanza media en el país.

Porcentajes obtenidos de un total de 33.953 trabajadores de empresas mineras (70,5% de la muestra) y 14.805 trabajadores de empresas proveedoras (60,8% de la muestra).

Nota: Los datos no son comparables con la información entregada en el estudio anterior, pues la información de esta variable en esta versión es superior en cantidad y calidad.

### Nivel educacional por estamento



- En los perfiles de tipo profesional, 80% son profesionales con licenciatura. En los cargos de supervisión, cerca de la mitad son profesionales universitarios, aunque hay presencia relevante de trabajadores con educación media y técnico profesional.

- En mantenedores hay un 41% con nivel técnico profesional, mientras que la mayoría de los operadores ha alcanzado el nivel de educación media.

Porcentajes obtenidos de un total de 33.956 internos (70,5%) y 14.822 proveedores (60,9%)

### Subempleo

En los perfiles de operador y mantenedor, se pueden observar casos particulares que tienen un nivel educacional mayor al definido para estos perfiles (independiente del área de especialidad de sus estudios).

Son 539 personas que se desempeñan en puestos de mantenedor y 449 en puestos de operador, todos con educación universitaria completa.



## Capacitación en la minería



**2,5 millones** de horas ejecutadas en cursos.



Equivalente a **74 mil personas**.



**180.000** asistentes.



**\$31 mil millones** de inversión.



**\$172.993** de inversión por persona al año, en promedio.

- Según lo reportado por las empresas, en el último año se destinaron más de 31 mil millones de pesos a desarrollar capital humano en diversas áreas, cifra que no incluye necesariamente la capacitación que realizan de manera interna, generalmente en seguridad.

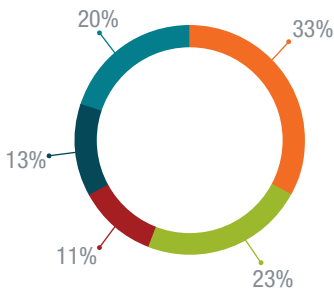
- Durante el periodo, 74 mil personas únicas fueron capacitadas. Los programas de capacitación tuvieron una cobertura de 180 mil asistentes.

- La información disponible sobre capacitación es poco exhaustiva, por lo que los resultados deben analizarse con cautela.

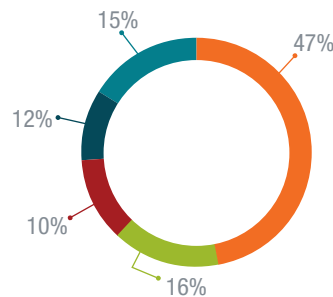
Incluye información de 12 empresas mineras y 19 empresas proveedoras, correspondientes a 71.286 personas.

### Características de capacitación según áreas

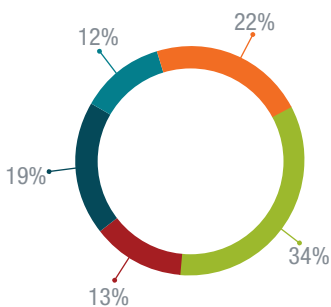
Horas totales de cursos



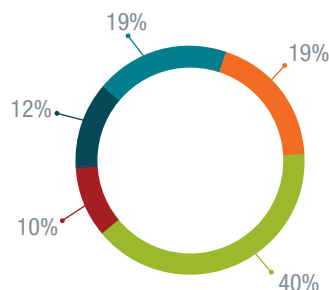
Inversión total



Personas



Asistentes



- El gasto y la cobertura de capacitación fueron agrupados en cinco áreas. De ellas, la que concentra mayor inversión y horas es el área minería. Sin embargo, en términos de cobertura de personas, el área más relevante es seguridad, necesidad esencial en la industria.

En el área minería, **las categorías con mayor nivel de capacitados y gasto son** maquinaria minera, camiones fuera de carretera, explotación minera y metalurgia.

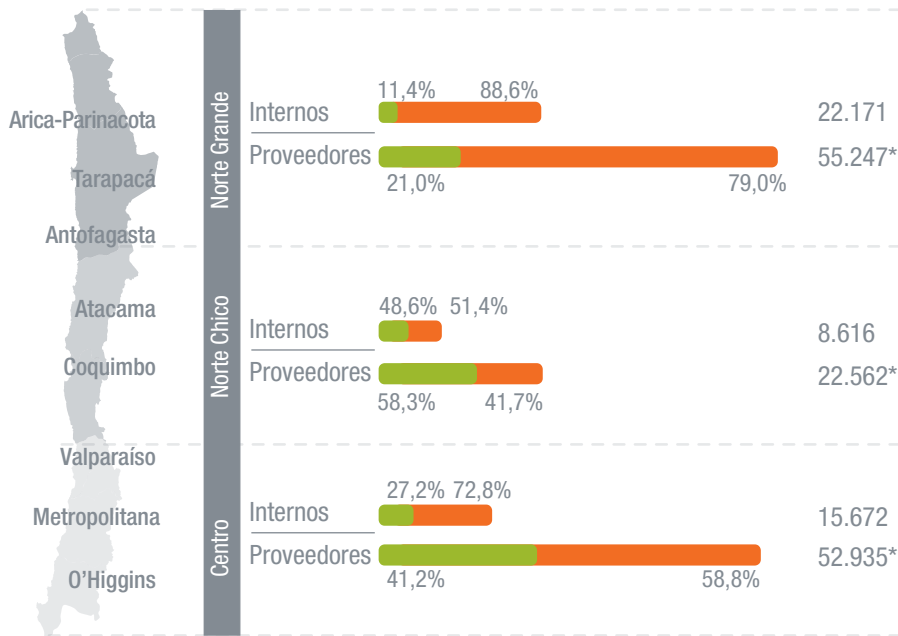
● Minería     
 ● Administración     
 ● Otras áreas no vinculadas al negocio  
● Seguridad     
 ● Otras áreas vinculadas al negocio

Incluye información de 12 empresas mineras y 19 empresas proveedoras

\*Incluye todas las personas que asistieron a cursos de capacitación. Una persona que asistió a tres cursos, es contabilizado tres veces.

## Localización y movimientos\*

### Distribución regional de trabajadores internos y proveedores



- La mayor parte de los trabajadores internos reside en el Norte Grande. En el caso de los proveedores, residen principalmente en el Norte Grande y la zona Centro.

- El Norte Chico concentra, tanto en internos como en proveedores, los mayores porcentajes de trabajadores que no residen y trabajan en la misma región.

● No trabajan en su región de residencia ● Trabajan en su región de residencia

\*Cifra proyectada con datos de la muestra

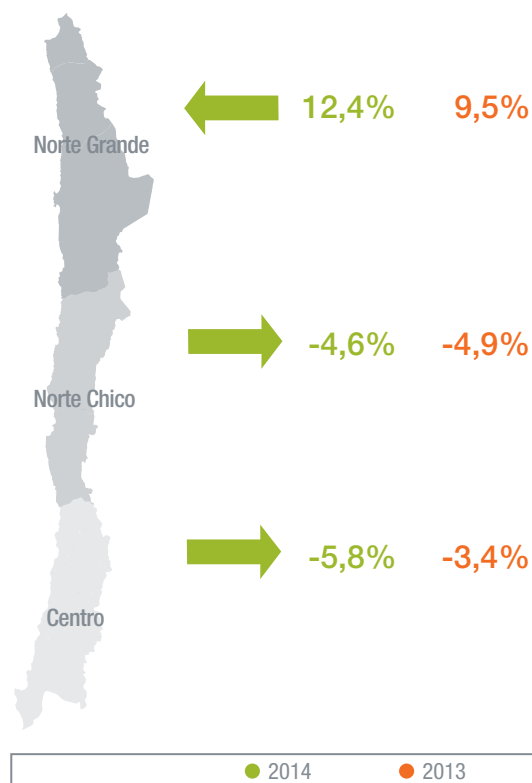
En la zona sur viven 1.610 personas (internos y proveedores) que trabajan en otras zonas del país.

Nota: El porcentaje de residencia y trabajo en la misma región se calculó en base al cociente entre el total de trabajadores que vive y trabaja en una región, y el total de trabajadores que viven en esa región.





## Conmutación regional (internos y proveedores)



Nota: El porcentaje de conmutación neta de la industria se calcula sumando los porcentajes de personas que llegan a trabajar a cada región y los que se van. Si el segundo es mayor que el primero, el valor será negativo.  
 Porcentajes obtenidos de un total de 47.052 internos (97,7%) y 21.430 proveedores (88,0%)

- Conmutación laboral es el concepto con que se analiza el recambio neto de personas que trabajan en una zona geográfica. Aborda los desplazamientos de personas que no viven en las regiones donde trabajan y que se trasladan regularmente hacia sus lugares de trabajo.

- El porcentaje de conmutación neta es la diferencia entre los trabajadores que llegan a trabajar a la región y los que se van. Al igual que el año anterior, el Norte Grande es la única zona del país que tiene saldo positivo de trabajadores mineros, es decir, que recibe más personas para trabajar que las que se van.

- En relación a 2013, se observa un aumento relevante del porcentaje de trabajadores que dejan la zona centro para trabajar en el norte del país.

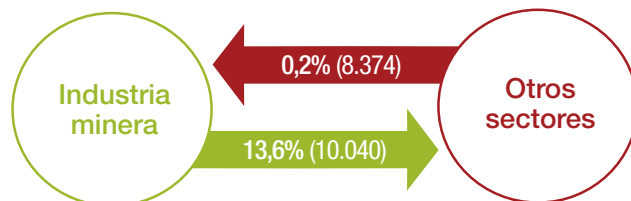
## Rotación intrasectorial



- La rotación intrasectorial total aumentó 0,5 puntos en el último año, alcanzando el 6,6%.

- A nivel intra e intersectorial se observan variaciones muy menores respecto al año anterior, siendo la rotación de proveedoras a mineras la más llamativa, con un aumento de 0,9 puntos porcentuales.

## Rotación intersectorial



- La rotación intra e intersectorial de mujeres tiende a ser similar a la general, excepto en el caso de movimientos entre empresas proveedoras, que en la presente medición alcanza sólo 3,4%.

- En relación a la rotación intersectorial, se evidencia un saldo negativo de 1.666 personas que abandonaron el sector minero.

(\*) Los cálculos se realizan por región, pero se expresan de manera zonal para mantener la reserva de los resultados. El Norte Grande considera las regiones XV, I y II; el Norte Chico, la región III y IV; la zona Centro la V, RM y VI.

## Personas empleadas por primera vez que ingresan a la minería

	Minera <sup>(1)</sup>	Proveedora <sup>(2)</sup>
Empleados por primera vez <sup>(3)</sup>	337	10.205

- El sector minería, según la categorización del INE, decreció en 1.500 personas en el último año móvil (agosto 2014).

- De un total de 207.938 iniciadores a nivel nacional, 10.542 se emplearon por primera vez en una empresa minera o proveedora de la minería.

## Empleo en el sector minero tras período de cesantía

		Empresa donde se reemplea		Meses promedio de cesantía
		Minera	Proveedora	
Empresa del último empleo	Minera	56,1%	43,9%	9,2
	Proveedora	1,1%	98,9%	7,6
	Otros sectores productivos <sup>(4)</sup>	1,6%	98,4%	-
	Total	2,2%	97,8%	8,4

- En empresas proveedoras, egresaron 37 mil personas e ingresaron 10 mil nuevos trabajadores<sup>(2)</sup>.

- En el periodo agosto 2013 - septiembre 2014, 2.180 personas quedaron sin trabajo en empresas mineras. De ellas, 56,1% se volvió a emplear en una minera y 43,9% lo hizo en una proveedora, demorando en promedio 9,2 meses en encontrar un nuevo trabajo.

- En el caso de aquellos que quedaron cesantes después de trabajar en una empresa proveedora, 99% se empleará nuevamente en una de ellas, tras 7,6 meses de cesantía.

- Para quienes quedan cesantes en otros sectores, la probabilidad de ingresar al sector minero a través de una empresa minera es muy menor, pues el 98% se emplea en una proveedora.

### Supuestos metodológicos

1. 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.

2. 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 2013, septiembre 2014), sin tener acceso directo a ella.

(1) "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.

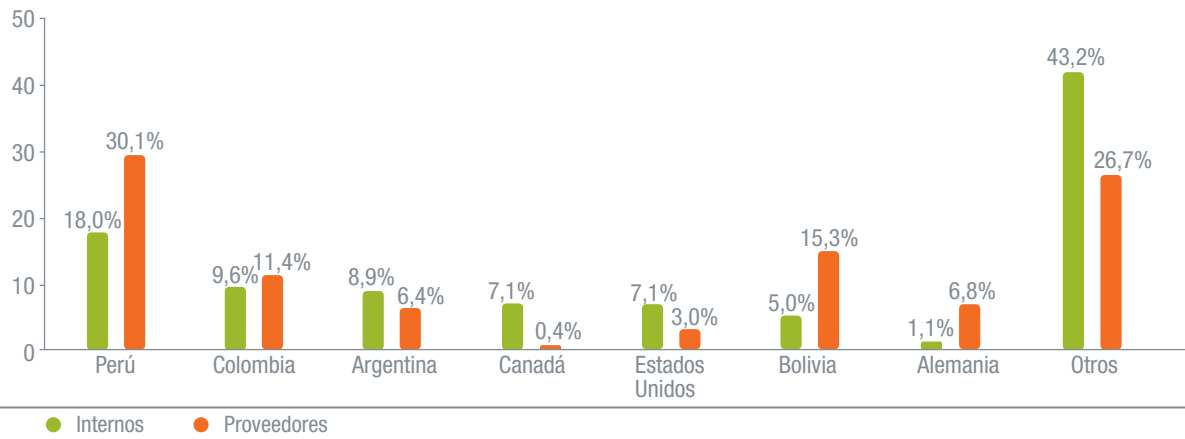
(2) "Proveedora" considera una muestra de empresas proveedoras de la minería, pero no necesariamente todas ellas proveen exclusivamente a esta industria sino que pueden desarrollarse también en otros ámbitos como construcción, forestal, servicios, etc.

(3) Refiere a los trabajadores entre 18 y 29 años que se emplean en las distintas empresas y que no registran cotizaciones desde hace 12 meses o más, y a aquellos que presentan cotizaciones por primera vez.

(4) "Otros sectores productivos" considera sólo a aquellos trabajadores provenientes de otros sectores productivos que tras la cesantía, se incorporaron a alguna empresa minera o proveedora de la minería.

## Distribución de trabajadores extranjeros en empresas mineras y proveedoras

- Se estima que en la Gran Minería hay cerca de 1.700 trabajadores de origen extranjero, que corresponden al 1% de la dotación total.
- Siguiendo la tendencia del reporte anterior, entre los trabajadores extranjeros predominan los latinoamericanos, y entre ellos, los de origen peruano.
- En las empresas mineras también son relevantes los trabajadores de Colombia y Argentina, mientras que en las proveedoras, destacan los bolivianos en segundo lugar.
- Fuera de América Latina, las nacionalidades más recurrentes en las mineras son la canadiense y estadounidense, y la alemana en proveedoras.
- Existe un 43,2% de extranjeros en empresas mineras y 26,7% en proveedoras que provienen de otros 37 países, completando una amplia variedad de nacionalidades.



Porcentajes obtenidos de un total de 438 internos (0,9%) y 1.268 proveedoras (proyectado) (1,1%) de origen extranjero.



# MUJERES EN LA MINERÍA

**Se ha estancado el crecimiento de la presencia femenina en la industria (aproximadamente 7,3%),** aunque ha aumentado un punto porcentual en empresas proveedoras.

---

A diferencia del caso chileno, **en Australia, la presencia femenina aumentó 4 puntos porcentuales el último año, alcanzando 19% de la dotación total en minería. En Canadá, por su parte, creció un punto porcentual, alcanzando el 17%.\***

---

Las mujeres de empresas mineras y proveedoras se desempeñan principalmente **como Staff (58,9%).**

---

Las mujeres representan el **3,2% de la Cadena de Valor Principal de empresas mineras y proveedoras.**

---

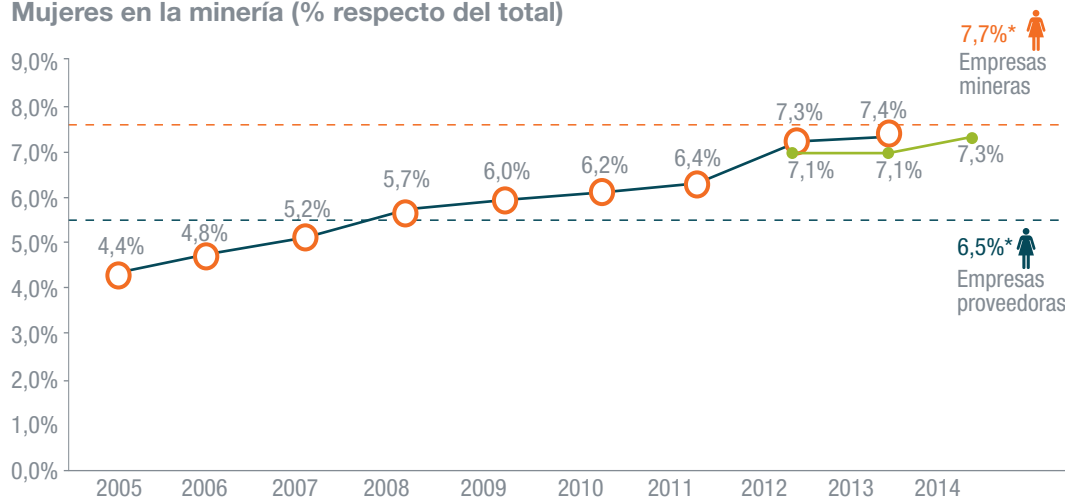
**Los perfiles con mayor presencia femenina son los profesionales, alcanzando 19,2% en el caso del perfil de geólogo.**

---

La dotación femenina se caracteriza por tener un nivel de profesionalización mayor que sus pares masculinos, **siendo un 25% mayor en el estamento de supervisores.**

\*Datos de Australian Bureau of Statistics y MIHR Canadá.

## Mujeres en la minería (% respecto del total)



Porcentajes obtenidos de un total de 48.138 internos (100%) y 24.238 proveedores (99,9%)

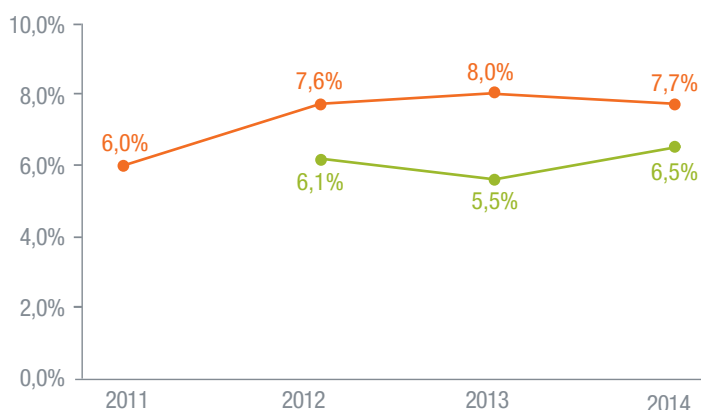
—○— Datos SERNAGEOMIN —●— Datos CCM

(\*): Datos del estudio

• Según los datos de SERNAGEOMIN, la incorporación de la mujer a la industria minera ha aumentado tres puntos porcentuales desde 2005 a 2013, desacelerándose en las últimas dos mediciones.

• La información analizada en este estudio confirma esta tendencia, mostrando nulo crecimiento porcentual entre 2012 y 2013, y un muy leve aumento al 2014 (0,2%).

## Presencia femenina en empresas mineras y proveedoras



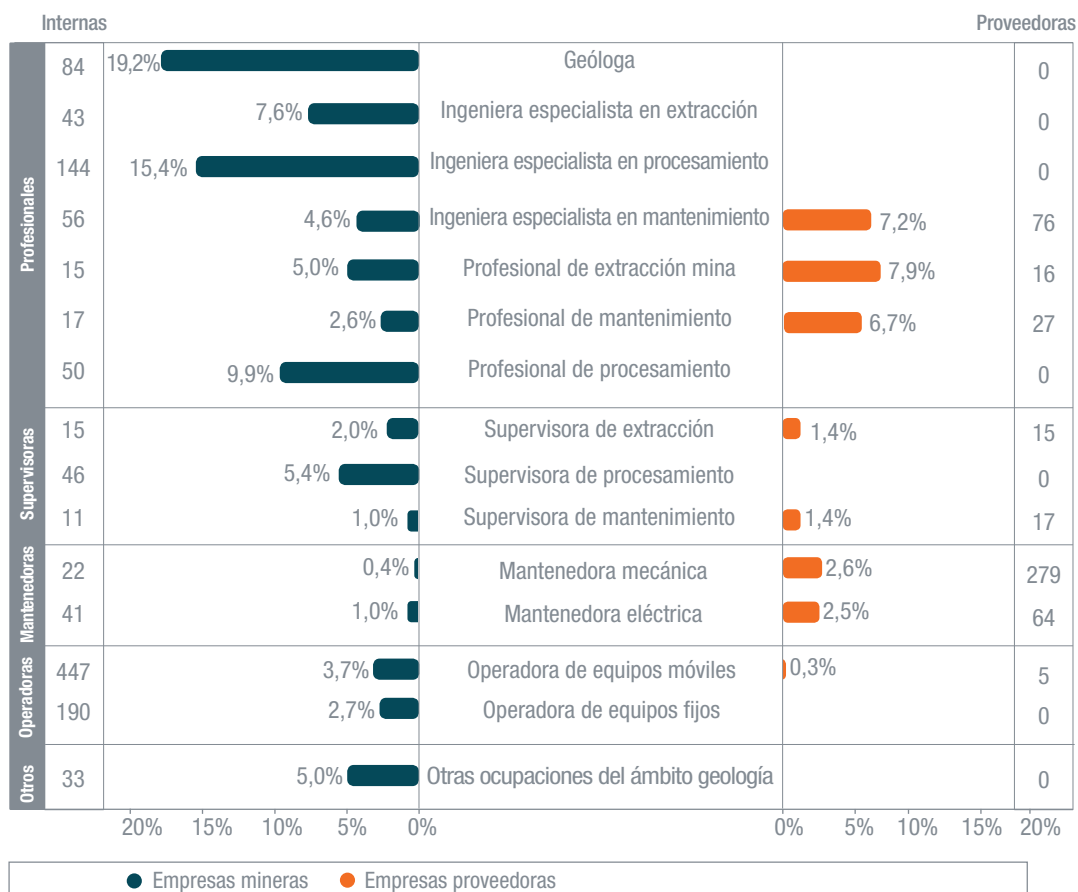
• El estudio muestra un descenso en la proporción de mujeres en empresas mineras, de un 8,0% en 2013 a un 7,7% en 2014.

• Es destacable el aumento porcentual en empresas proveedoras (5,5% a 6,5%).

—●— Proveedoras —●— Mineras

Porcentajes obtenidos de un total de 48.138 internos (100%) y 24.341 proveedores (100%)

## Participación porcentual de mujeres por perfil



Porcentajes obtenidos de un total de 37.705 internos (78,3%) y 24.232 proveedoras (99,6%)

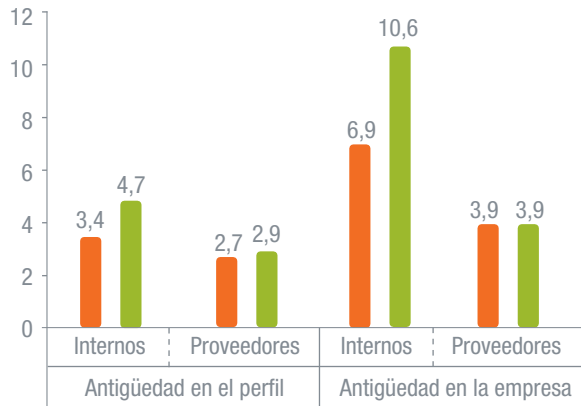
- La participación de las mujeres en los perfiles geólogo e ingeniera especialista de procesamiento, supera el 15% de la dotación total del perfil, mientras que en perfiles de supervisión, operación y mantenimiento no supera el 5%, mostrando niveles distintos de participación según perfil. El caso de las profesionales de procesamiento con un 9,9% es destacable frente a los demás perfiles.
- En empresas mineras, las mujeres destacan como geólogas o ingenieras especialistas en procesamiento, mientras que en proveedoras, lo hacen como profesionales de mantenimiento y extracción mina, e ingenieras especialistas de mantenimiento.

### Ejemplos de cargos femeninos en empresas mineras por perfil

Profesionales	Operadoras y mantenedoras
Ingeniera planificación mina	Mantenedora mayor eléctrica
Superintendente ingeniería y confiabilidad	Operadora sala control
Ingeniera metalurgista	Operadora camión
Supervisoras	Staff
Supervisora senior planta de desalinización	Vicepresidenta de Recursos Humanos
Jefa de turno mina	Superintendente de ingeniería y construcción
Jefa laboratorio químico	Analista abastecimiento



### Antigüedad en perfil y empresa según género (en años)



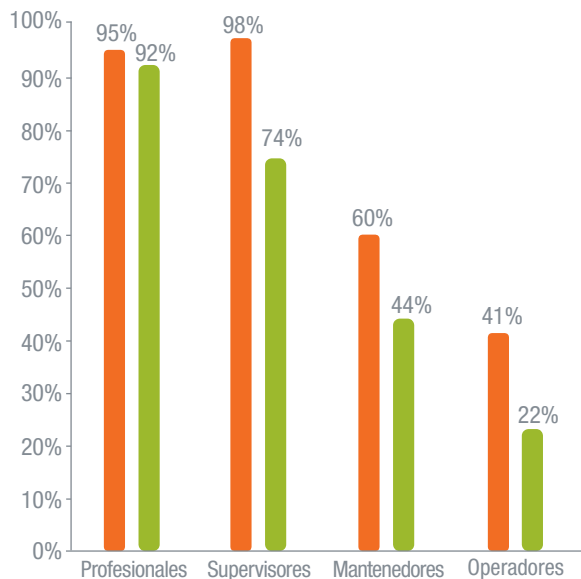
- En comparación a sus pares varones, las mujeres de empresas mineras trabajan en promedio 1,3 años menos en el mismo cargo y 3,7 años menos en la misma empresa.

- En empresas proveedoras, la diferencia de antigüedad por género es muy menor.



Promedios obtenidos de un total de 46.374 internos en empresa (96,3%), 29.901 internos en cargo (62,1%), 24.236 proveedores en la empresa (99,6%) y 1.494 proveedores en el cargo (6,1%).

### Nivel de profesionalización femenina por estamento



- El porcentaje de profesionalización suma las personas que completaron sus estudios a nivel de educación técnica profesional o estudios universitarios para los diferentes estamentos, en relación al total de la dotación por estamento.

- Se evidencia una mayor profesionalización en las mujeres en todos los niveles, alcanzando hasta 25 puntos porcentuales de diferencia respecto a los hombres en el caso de los perfiles de supervisión.







# Resultados de caracterización

- 13 empresas mineras y 20 proveedoras constituyen la muestra de la versión 2014 del estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería, reuniendo **más de 72 mil personas, que representan el 40% de los casi 180 mil trabajadores de la gran minería chilena.**
- Se mantiene la tendencia del año anterior, donde la extracción a rajo abierto y el procesamiento en concentradoras acumulan la mayor parte de la dotación de internos. **Sin embargo, se espera un aumento de la proporción de trabajadores en mina subterránea, atendiendo a los proyectos en cartera que funcionarán bajo esta modalidad al 2023.**
- En relación al estudio anterior, **ha disminuido la proporción de trabajadores de empresas proveedoras por cada trabajador interno a nivel general (de 1,8 a 1,7).**
- Comparando las empresas proveedoras con las mineras, **hay el doble de supervisores por cada trabajador (por cada 10 trabajadores, en mineras hay un supervisor, mientras en proveedoras hay dos).** Esto demuestra estructuras organizacionales más complejas en las primeras, que pueden relacionarse con ciertas falencias de productividad.
- En las empresas mineras existe una relación de **1,6 profesionales por cada técnico, la que se invierte en las empresas proveedoras: 0,7 profesionales por cada técnico.**
- **La dotación de empresas proveedoras es, en promedio, seis años más joven que la de empresas mineras** (36,7 años en proveedoras, 42,6 en mineras).
- **Hay 2.932 personas en la industria en condiciones de retirarse** por tener 60 años o más, que corresponden al 1,6% de la dotación actual.
- **En el último año, se invirtieron más de 31 mil millones de pesos en capacitación, lo que da un promedio de \$172.993 pesos por persona.**



- **Más de 50 mil trabajadores de empresas mineras y proveedoras residen en una región distinta a la de su trabajo.** La principal zona de destino laboral es el Norte Grande (XV, I y II región).

- **La presencia de extranjeros alcanza 0,9% en empresas mineras y 1,1% en proveedoras, que suman más de 1.700 personas, siendo la peruana la nacionalidad más recurrente en ambos casos.**

- La presencia femenina en la industria alcanza el **7,3%, sólo 0,2 puntos porcentuales más que la medición anterior**, mostrando un estancamiento en el crecimiento de la proporción de mujeres. Esto contrasta con la experiencia de Australia y Canadá, que presentan un crecimiento sostenido de la presencia femenina en el último año.

- Los perfiles de la Cadena de Valor Principal con mayor participación femenina en empresas mineras son el de **geóloga (19,2%) e ingeniera especialista en procesamiento (15,4%)**. En empresas proveedoras, destacan las **profesionales de extracción mina (7,9%) e ingenieras especialistas en mantenimiento (7,2%)**.

- Según datos del Seguro de Cesantía, **ingresaron 18.916 personas a la minería (8.374 de ellos desde otros sectores productivos) y salieron 42.978 personas (por cambio de sector productivo, por retiro o quedaron cesantes)**.

- **Una persona cesante tarda, en promedio, dos meses menos en ser contratada por una empresa proveedora que en una minera.**

- **Las empresas proveedoras son la puerta de entrada a la industria, al concentrar el 98% de la atracción de cesantes de otras empresas proveedoras y otros sectores productivos, y de más de 10 mil personas que ingresan por primera vez al mundo laboral**, lo que plantea importantes desafíos de entrenamiento para trabajadores que no se han relacionado con este ámbito.





# **Oferta formativa** de capital humano



## Introducción

---

La dinámica laboral de las personas se desarrolla como una trayectoria o itinerario formativo<sup>1</sup>, tanto por adquisición progresiva de conocimientos estructurados y formales, como por la incorporación de experiencias a lo largo de su vida laboral, que las van especializando.

El presente capítulo analiza, en términos cuantitativos y cualitativos, cómo el sistema formativo ha buscado adecuarse a las necesidades de la industria y por qué este alineamiento no siempre ha sido óptimo en el desarrollo de carreras formales y no formales.

Para ello, se estudia la oferta del mercado asociada a minería, reflejada en cuatro áreas: Minas, Geología, Metalurgia y Mantenimiento, incluyendo la formación de oficios -definida como educación no formal- y los programas de las Instituciones de Educación Superior (IES). A estos datos, se suma el análisis de la relación oferta de carreras respecto de las necesidades de la industria, y ofertas de postgrado.

Con esta información, es posible estimar la oferta de personas formadas en diferentes niveles y especialidades, información que estará disponible año a año para la industria.

	Página	
<b>Contenidos</b>	• Marco de Cualificaciones para la Minería	48
	• Caracterización de la oferta formativa	49
	• Análisis de oferta formativa por áreas vinculadas a minería	52
	• Capital humano avanzado	60
	• Estimación de la oferta	62
	• Resultados de la oferta formativa	64

1. Para más detalles, revisar anexo G con la estructura del sistema de formación chileno.

## Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)

El Marco de Cualificaciones (MCM) es una iniciativa sectorial que busca facilitar la adecuación entre la oferta formativa y las competencias requeridas por la industria, de acuerdo a la cantidad y calidad que se demanda. Para ello, este Marco organiza los perfiles y competencias de los principales procesos de la Cadena de Valor Principal de la minería chilena, en niveles de cualificación y rutas de aprendizaje progresivas.

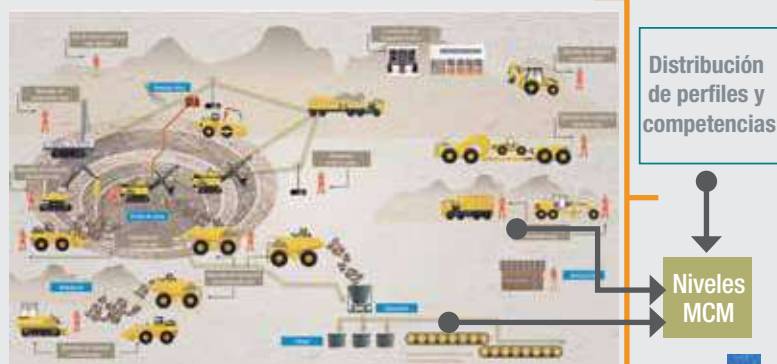
Esta herramienta, busca fomentar el acceso de las personas al mundo del trabajo en minería, flexibilizar las opciones formativas, mejorar la calidad y la pertinencia de la oferta de formación profesional respecto de lo que se demanda en el ámbito laboral.

Es importante resaltar que el Marco de Cualificaciones para la Minería, constituye una instancia precursora a nivel nacional, en especial para la minería. Se trata de un instrumento con carácter dinámico que, bajo un criterio de mejoramiento continuo, debe ser revisado y actualizado a partir de la participación y colaboración permanente de todos los actores de la industria, empresas mineras y proveedoras.

En este contexto, durante los primeros meses de 2015 será publicada una segunda actualización del MCM publicado en 2013, la que incorporará nuevos perfiles ocupacionales y rutas de aprendizaje; procesos de tronadura de extracción rajo y subterránea e instructores para la industria.

### ¿Qué usos puede tener el Marco de Cualificaciones para la Minería?

- Generar un acuerdo sectorial sobre los estándares de competencias requeridos en los distintos procesos de la industria, organizando y transparentando las rutas de aprendizaje.
- Promover sistemas de información para divulgar las competencias requeridas, las rutas de aprendizaje de la industria y los descriptores de los programas de formación, entre los diferentes actores, grupos e instituciones del sector.
- Contribuir a que las instituciones de formación en minería mejoren la pertinencia y calidad de su oferta.
- Facilitar procesos de reconocimiento de aprendizajes previos de las personas, flexibilizando la construcción de rutas de aprendizaje a seguir en la industria.
- Propiciar un sistema virtuoso basado en la promoción de estándares de calidad para la formación en minería, tanto a nivel de programas de formación como de instructores.



Análisis de perfiles y competencias en base a descriptores de nivel

#### 8 Mapas de Procesos:

Donde se ubican los perfiles ocupacionales de la Cadena de Valor Principal de la minería.

**11 Rutas de Aprendizaje por Competencias:** Para los procesos de Exploración, Extracción, Procesamiento y Mantenimiento.

**162 Perfiles Ocupacionales:** Distribuyendo 289 competencias del Catálogo Nacional de Competencias Laborales del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales ChileValora.

**30 Paquetes para Entrenamiento:** Que sistematizan el proceso y requerimientos formativos para cada perfil.

Nota: Detalle del MCM disponible en [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)





## Caracterización de la oferta formativa<sup>2</sup>

Este capítulo entrega una descripción del sistema formativo relacionado con los perfiles de la Cadena de Valor Principal, junto con sus principales características y la evolución que ha presentado a partir del año 2005.

Existen programas<sup>3</sup> que se consideran como directamente relacionados con minería (geología, metalurgia, minas) otros indirectamente (química, construcción, mecánica, electricidad, electrónica, industrial y seguridad),

entendiendo que el foco del análisis es la empleabilidad en la Cadena de Valor Principal.

Para el análisis de tendencias de la oferta, se indagarán las áreas de geología, metalurgia, minas y mantenimiento (esta última agrupa a las áreas de mecánica, electricidad y electrónica). Esto debido a que las áreas no consideradas se mueven junto a patrones que no necesariamente están relacionados con la industria minera.

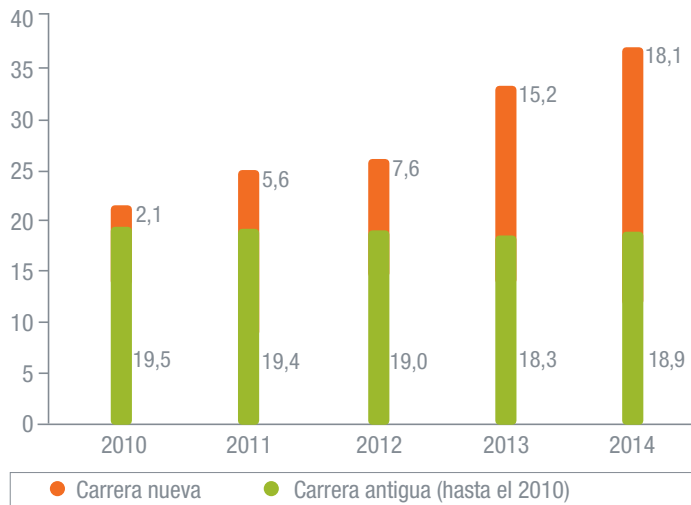
### Datos clave

- En 2014, de las cerca de 340 mil matrículas nuevas del sistema de educación superior chileno, 37 mil (11%) estuvieron relacionadas con algún programa minero.
- Es conocida la expansión que han tenido estos programas. En los últimos cinco años (2010-2014), pasaron de 700 a cerca de 1.000 programas y las matrículas de primer año aumentaron de 22 mil a 37 mil en el mismo período.
- De las 37 mil matrículas de primer año del 2014, un 66% son programas del área mantenimiento, un 22% de minas, un 10% de geología y un 3% de metalurgia.
- De los nuevos matriculados en carreras mineras en 2014, un 64% lo hizo en un programa de Técnico Nivel Superior. Esta cifra era de un 50% el 2005.
- La I y VI Región lideran el crecimiento en el número de programas con respecto al 2005 (350%). Mientras que la región de Magallanes es la única que presenta una baja de un 9%. La III Región ha sextuplicado las matrículas de primer año con respecto al año 2005.
- Sobre los postgrados mineros ofrecidos en Chile, el año 2013 había 28 programas de magíster y 11 de doctorado. El área con más programas es mantenimiento, seguido de geología y metalurgia.
- Un 19% del total de matriculados de postgrados relevantes para la minería en 2013, estaba en un programa de doctorado.
- Un 49% de la matrícula de postgrado se realiza en la Región Metropolitana, seguida de Antofagasta y Valparaíso, con un 18%, y un 14% en la Región del Bio Bío. El resto de las regiones sólo tiene matriculado al 1% de los estudiantes.

2. Todas las estadísticas de este capítulo fueron obtenidas desde Consejo Nacional de Educación (CNEC), (2014). Estadísticas y bases de datos INDICES [base de datos en línea], Santiago de Chile, [http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionIndicesEstadisticas/indices\\_estadisticas.aspx](http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionIndicesEstadisticas/indices_estadisticas.aspx), [Junio 2014].

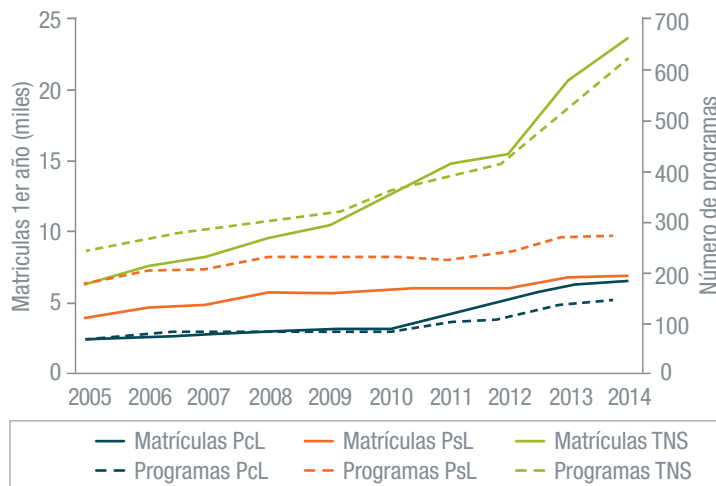
3. Se trabaja con programas (no carreras). Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).

### Evolución de matrículas de primer año según antigüedad de los programas (Número de matriculados en miles)



- De los 37 mil matriculados en carreras mineras en el 2014, la mitad lo hizo en programas que se imparten desde el año 2010.
- En el área de minas esta cifra es de un 74% y en geología de un 63%.
- De las 18,1 mil matrículas nuevas, 74% corresponde a TNS.
- Al ser programas nuevos, se prevé un gran desafío de empleabilidad de los egresados e incertidumbre sobre si estos programas cumplen con los requerimientos de la gran minería del país.
- Es un desafío importante para las instituciones de educación superior revisar la pertinencia de esta oferta nueva.

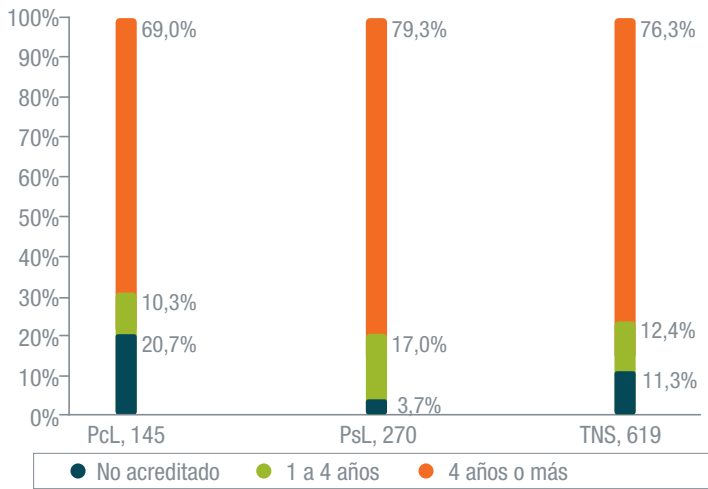
### Cantidad de programas de educación superior (por niveles en miles de personas)



- Tanto las matrículas de primer año, como el número de programas mineros han crecido de manera importante en el segmento técnico nivel superior (TNS) desde 2010 (4 mil matrículas de primer año).
- De los 23,6 mil matriculados en primer año (TNS), un 71% lo hizo en programas relacionados con el mantenimiento, un 19% con el área minas, un 9% con geología y un 1% con metalurgia.
- Los programas con licenciatura (PcL) son los que más matriculados totales tienen por programa (167 en promedio 2014), seguidos por los programas sin licenciatura (PsL) (111) y los TNS (75).



## Programas y acreditación de las instituciones de educación superior



- Existen 1.034 programas<sup>4</sup> asociados directamente con minería. De ellos, 110 pertenecen a instituciones no acreditadas y 787 a instituciones acreditadas por más de 4 años.

- Los programas que otorgan el grado profesional sin licenciatura se imparten en instituciones con mayor porcentaje de acreditación; 79,3% lo hace en IES con más de cuatro años de acreditación.

- 20,7% de los programas PcL se imparten en IES no acreditadas, lo que representa desafíos en términos de la calidad de la oferta formativa que se imparte.



4. Existen 1.042 programas, que presentan información de acreditación.

## Geología: análisis de oferta formativa por áreas



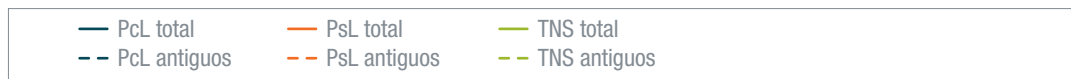
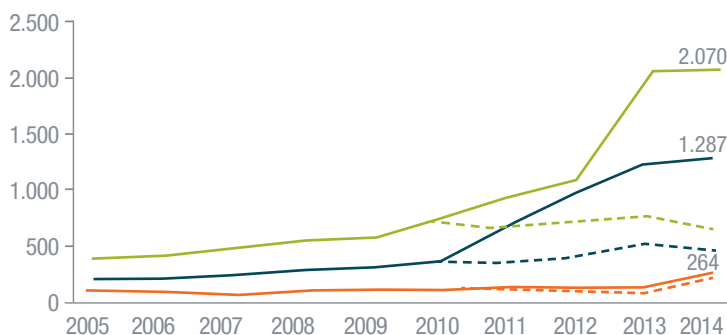
Hay **107** programas vigentes, **63%** de ellos creados a partir de 2010.

La matrícula total es de **9.231** personas con **29%** de mujeres.

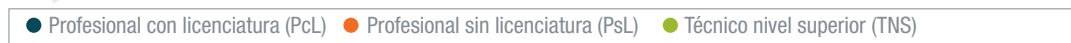
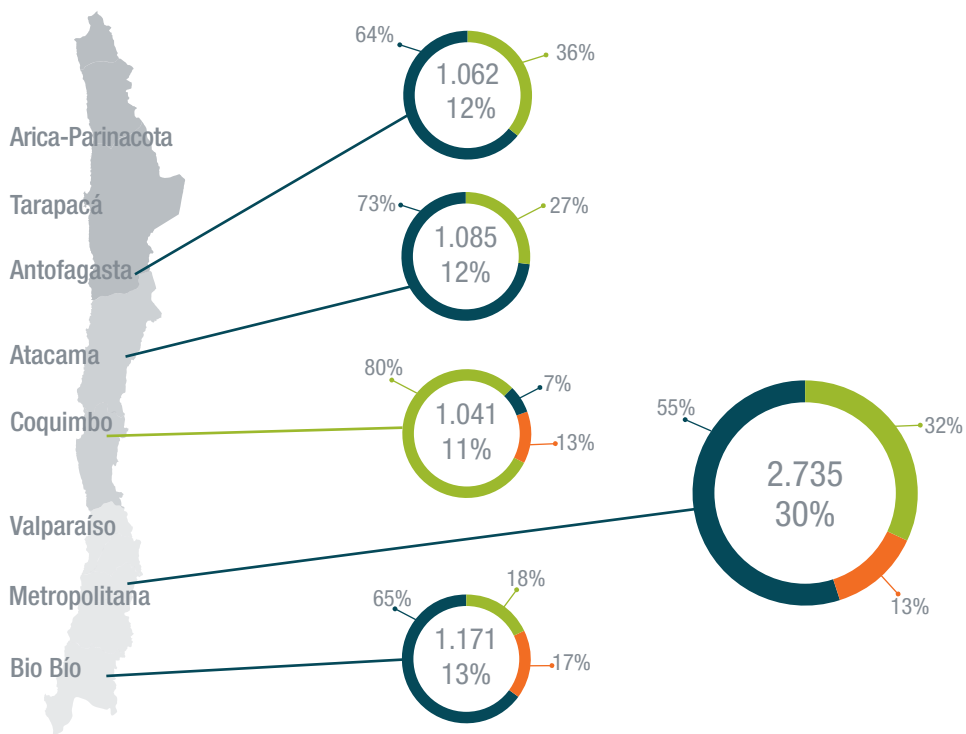
La matrícula de primer año es el **39%** de la total (**3.621** personas).

Nota: Datos SIES y CNED, 2014

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa



### Matrícula total por región y tipo de programa (2014)

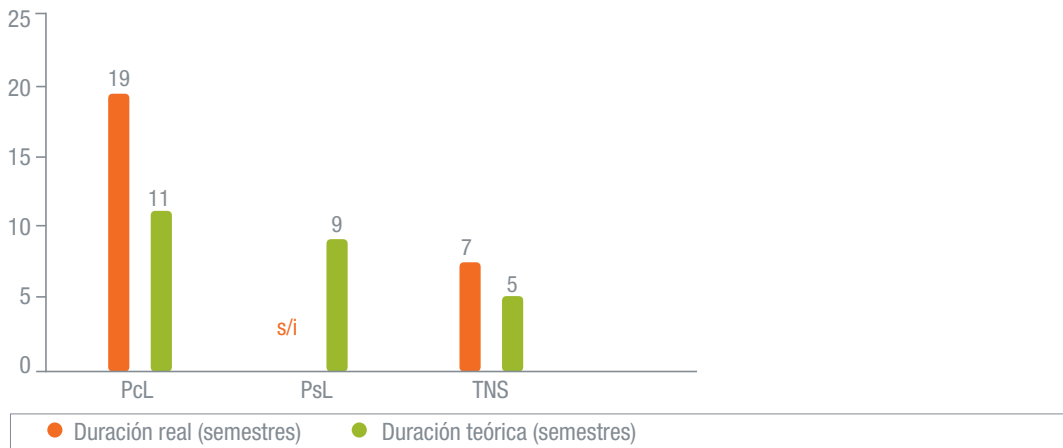


Nota: Se grafican 7.094 casos y no se representan 2.137 (1.520 TNS, 71 PsL, 546 PcL)

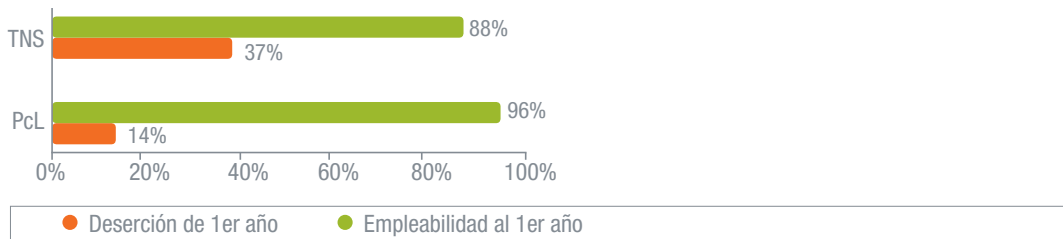
## Matrícula total 2014 en instituciones de educación superior según acreditación



## Duración de las carreras (semestres)



## Deserción y empleabilidad\*



• A partir del año 2010 se observa un aumento de los programas con licenciatura y TNS.

• Es un área con gran cantidad de matrícula nueva, en particular en el TNS.

• 30% de la matrícula total de geología se encuentra en la RM. Las regiones no analizadas en el mapa, explican 22% de las matrículas, que es principalmente TNS.

• La RM concentra un 35% de la matrícula PcL y 46% de la PsL. Mientras que un 37% del total de la matrícula TNS se concentra en regiones no señaladas en el mapa y un 20% en la Región de Coquimbo.

• Un 74% de los programas que imparten geología, es dictado por una institución acreditada por más de 4 años.

• La duración real de los estudios excede en más de 70% la teórica en PcL y 40% en TNS.

\* Para los PsL no hay información

## Metalurgia: análisis de oferta formativa por áreas



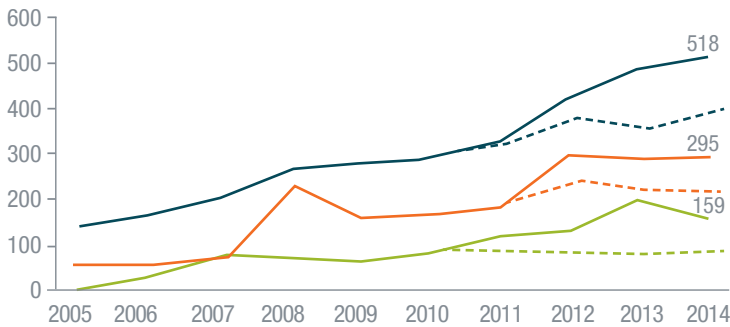
Hay **27** programas vigentes, **29%** de ellos creados a partir de 2010.

La matrícula total es de **3.865** personas con **28%** de mujeres.

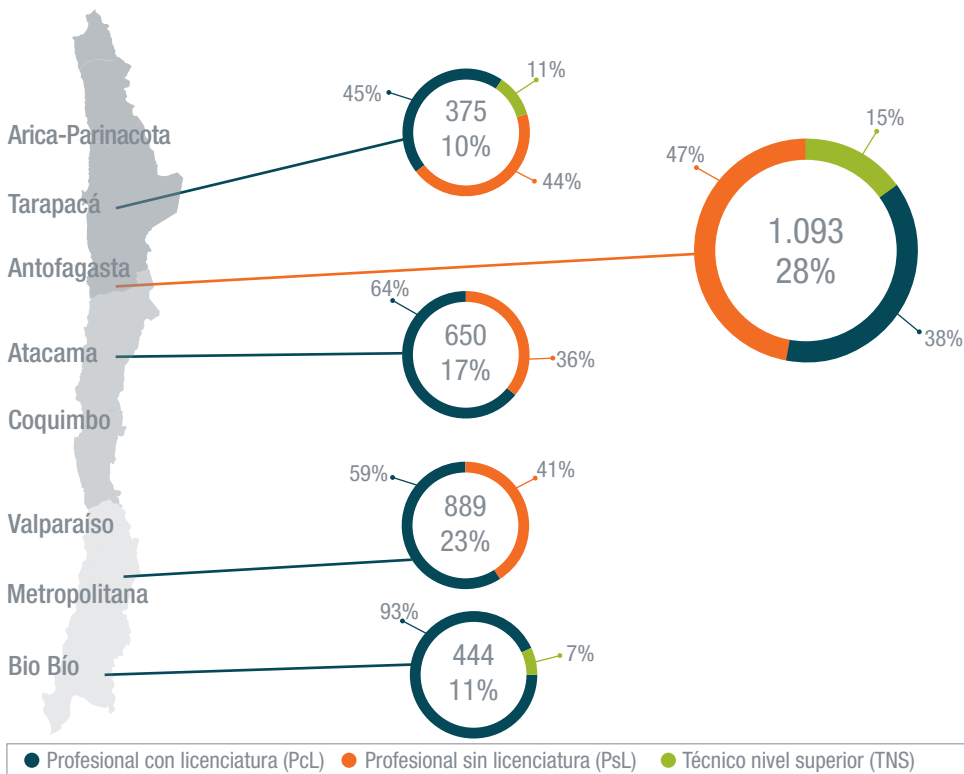
La matrícula de primer año es el **25%** de la total (**972** personas).

Nota: Datos SIES y CNED, 2014

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa

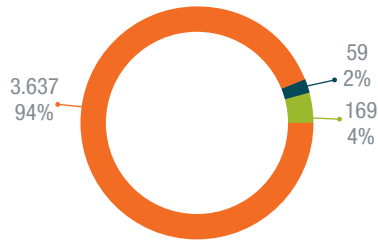


### Matrícula total por región y tipo de programa (2014)



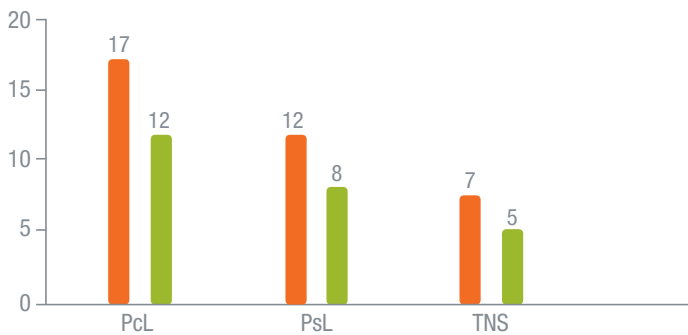
Nota: Se grafican 3.451 casos y no se representan 414 (59 TNS, 355 PcL)

## Matrícula total 2014 en instituciones de educación superior según acreditación



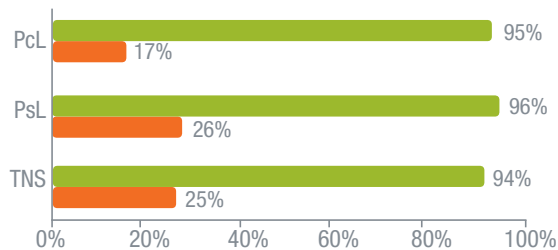
● No acreditado ● 1 a 4 años ● 4 años o más

## Duración de las carreras (semestres)



● Duración real (semestres) ● Duración teórica (semestres)

## Deserción y empleabilidad



● Deserción de 1er año ● Empleabilidad al 1er año

- El crecimiento de los matriculados de primer año se debe principalmente a los programas creados a partir de 2010. Pese a que el porcentaje de matrícula de primer año en programas nuevos es el menor de las cuatro áreas estudiadas.

- La Región de Antofagasta es la que concentra más matrículas en el área (28%).

- Las regiones no mostradas en el gráfico explican el 11% de las matrículas.

- En los PcL la matrícula está distribuida de forma

equitativa en las regiones II, III, RM, y VII.

- En PsL, la matrícula se concentra en la Región de Antofagasta, mientras que en TNS lo hace Atacama.

- Un 94% de la matrícula total se imparte en IES acreditadas por más de 4 años.

- Para todos los niveles de titulación, la empleabilidad de primer año es alta, bordeando el 95%.

- La duración real de los estudios es entre 40% y 50% mayor a la teórica independiente del tipo de programa.

## Minas: análisis de oferta formativa por áreas



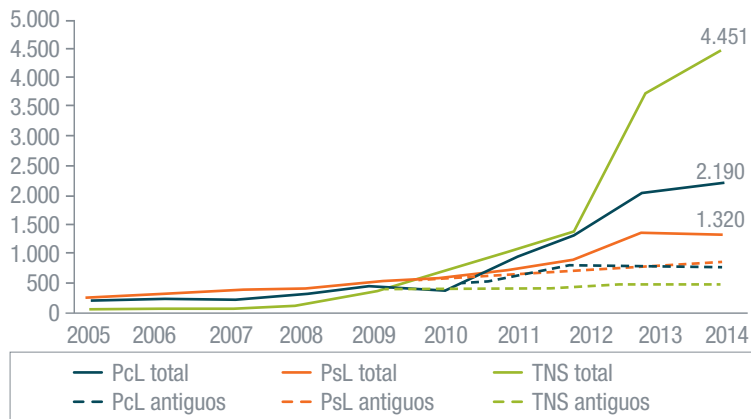
Hay **185** programas vigentes, **74%** de ellos creados a partir de 2010.

La matrícula total es de **18.729** personas con **22%** de mujeres.

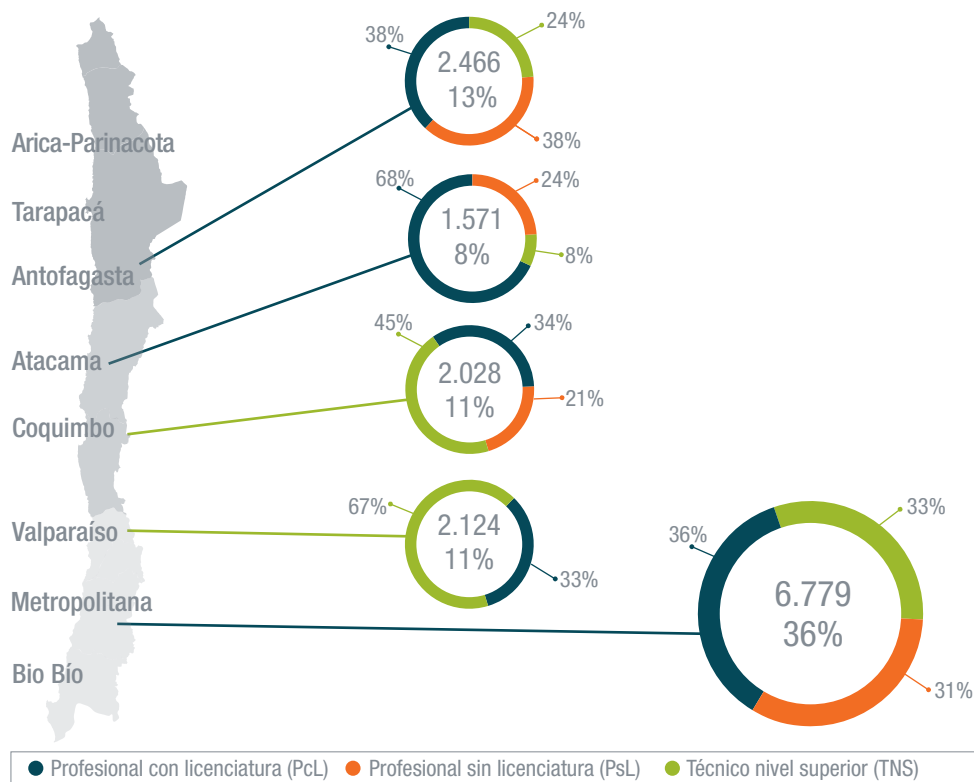
La matrícula de primer año es el **43%** de la total (**7.961** personas).

Nota: Datos SIES y CNED, 2014

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa



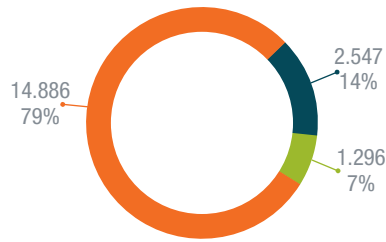
### Matrícula total por región y tipo de programa (2014)



Nota: Se grafican 14.968 casos y no se representan 3.761 (2.179 TNS, 661 PsL, 921 PcL)

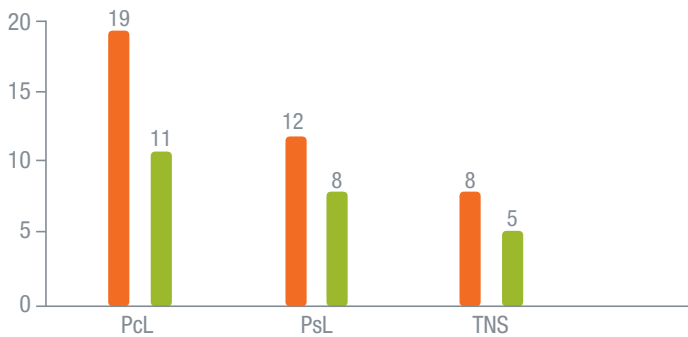


## Matrícula total 2014 en instituciones de educación superior según acreditación



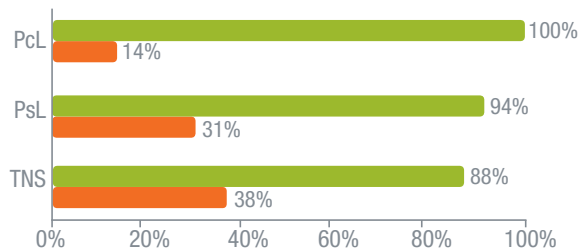
● No acreditado ● 1 a 4 años ● 4 años o más

## Duración de las carreras (semestres)



● Duración real (semestres) ● Duración teórica (semestres)

## Deserción y empleabilidad



● Deserción de 1er año ● Empleabilidad al 1er año

- Esta es el área con mayor porcentaje de matrícula de primer año en programas nuevos.
- En especial en TNS, donde a partir de 2010 las matrículas de primer año aumentan en casi 4 mil personas, es decir ha crecido 8,5 veces.
- En los PcL, la matrícula nueva de primer año es mayor que la de programas antiguos.
- Gran parte de las matrículas de minas se concentra en la RM (36%). El 20% se concentra en regiones no mostradas en el mapa.
- La RM concentra la mayor cantidad de matrícula en todos los tipos de programa: 36% de los PcL; 47% de los PsL y 30% de los TNS.
- Un 79% de la matrícula total se encuentra en IES acreditadas por más de 4 años.
- La duración real de los estudios es entre 50% a 70% superior a la teórica, siendo destacable el caso de profesionales con licenciatura, que alcanza los 9,5 años.

## Mantenimiento: análisis de oferta formativa por áreas



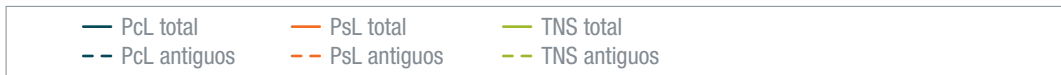
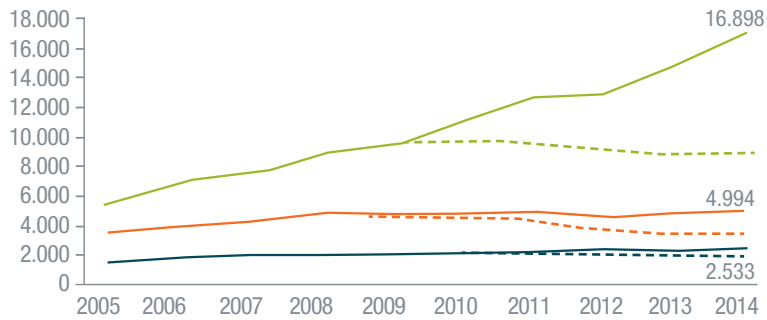
Hay **724** programas vigentes, **39%** de ellos creados a partir de 2010.

La matrícula total es de **69.539** personas con **4%** de mujeres.

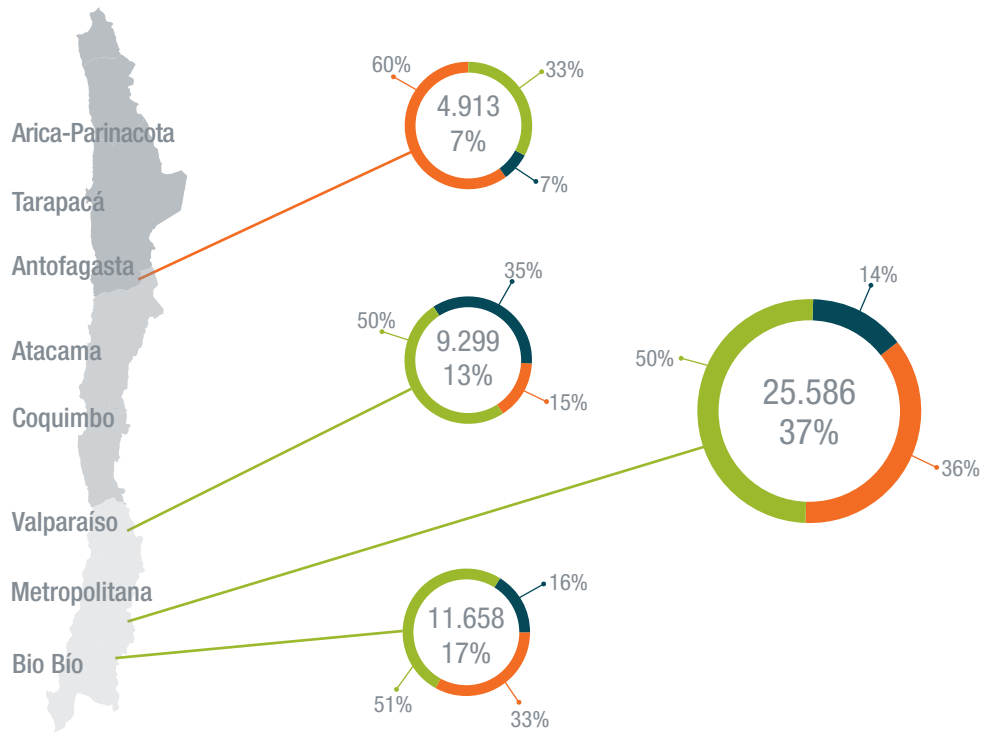
La matrícula de primer año es el **35%** de la total (**24.425** personas).

Nota: Datos SIES y CNED, 2014

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa

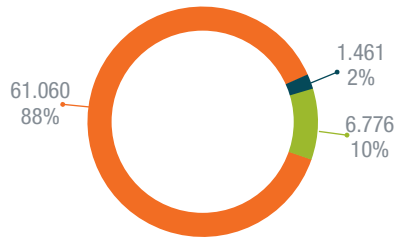


### Matrícula total por región y tipo de programa (2014)



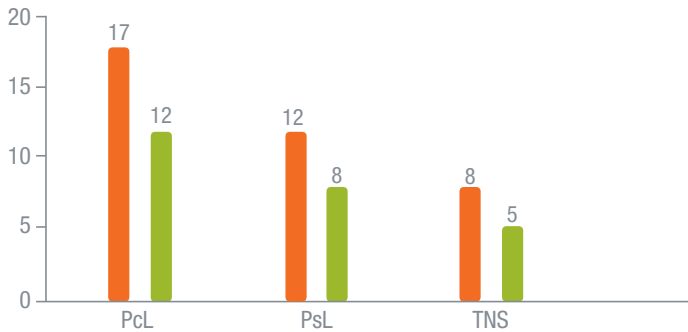
Nota: Se grafican 54.686 casos y no se representan 14.778 (7.421 TNS, 5.224 PsL, 2.133 PcL)

## Matrícula total 2014 en instituciones de educación superior según acreditación



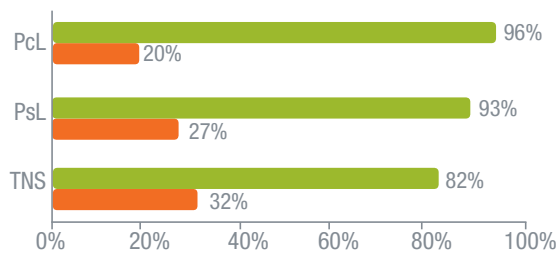
● No acreditado ● 1 a 4 años ● 4 años o más

## Duración de las carreras (semestres)



● Duración real (semestres) ● Duración teórica (semestres)

## Deserción y empleabilidad



● Deserción de 1er año ● Empleabilidad al 1er año

- Es el área con menor porcentaje de mujeres matriculadas, 4%.

- El aumento de las matrículas de primer año está relacionado con los programas TNS y en particular por el área mecánica, que presenta 10 mil matrículas en 2014.

- Del total de las matrículas PcL, PsL y TNS, la RM concentra un 31%, 39% y 37% respectivamente.

- El 88% de las instituciones que imparten estos programas, se encuentra acreditada por 4 años o más.

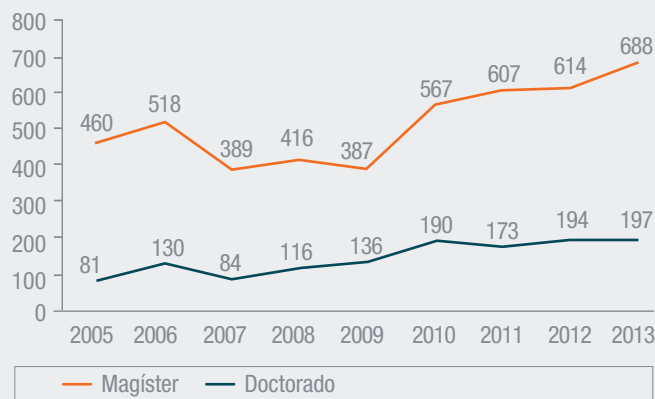
- La duración real de los estudios supera entre 40% y 60% la teórica para todo tipo de programas.

## Capital humano avanzado

Los programas de postgrado, en especial de magíster y doctorado en áreas mineras son de gran importancia

para el país, debido a que apalancan la innovación y el desarrollo tecnológico en la industria.

### Evolución de la matrícula total de postgrados relevantes para minería por tipo de programa (Especialidades mineras dictadas en instituciones chilenas)

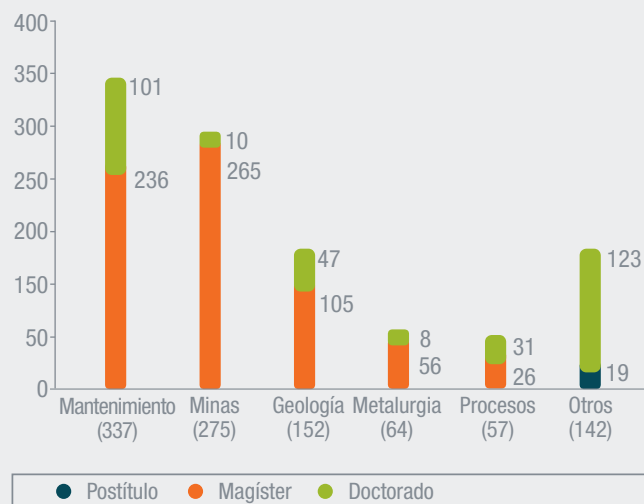


- A partir del año 2009 se observa un crecimiento en el número de matriculados totales en programas de postgrado, lo que posiblemente responde a los programas estatales de capital humano avanzado del bicentenario (como el nacimiento de Becas Chile).

- Se ha logrado avanzar desde 541 personas matriculadas en programas de áreas relacionadas a la Cadena de Valor Principal (mantenimiento, minas, geología, metalurgia y procesos) a 885 personas en 2013.

- El crecimiento de este tipo de programas ha sido más lento que en pregrado, manteniéndose relativamente constante a partir del 2010.

### Total de matrículas por áreas de especialización y tipo de programa (instituciones chilenas 2013)



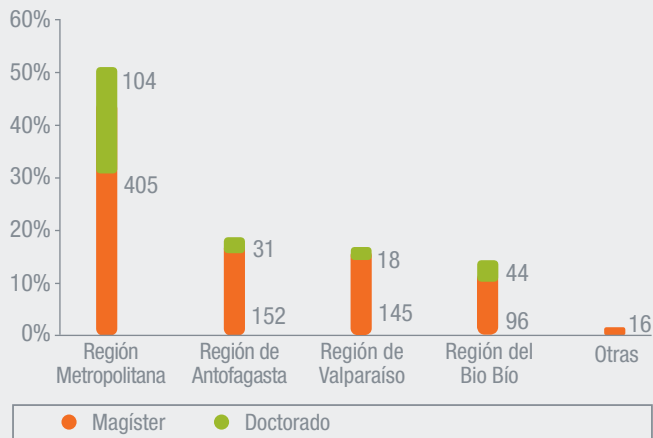
- El área de mantenimiento es la que presenta un mayor volumen de futuros magisteres y doctorados para el país, seguida de minas, geología y otras (principalmente relacionadas con la gestión minera y de regulación), metalurgia y procesos.

- Cabe destacar que, porcentualmente, las áreas de procesos, mantenimiento y geología, son las que tienen mayor proporción de futuros doctores matriculados.

- A partir del año 2010, las áreas con mayor crecimiento en matrícula total son otros (178%), geología (60%) y metalurgia (52%).



### Distribución de las matrículas totales de postgrado por tipo de programa a nivel regional



- Tal como ocurre en pregrado, la matrícula de postgrado está altamente concentrada en la Región Metropolitana.

- La VIII Región tiene un mayor porcentaje de matriculados en programas de doctorado (31% del total de la matrícula regional), mientras que la RM tiene un 20%.

- La II Región tiene 21 matrículas de postgrado por cada mil estudiantes de pregrado, seguida por la RM con 16, la V con 15, la VIII con 11. El resto de las regiones sólo tiene un estudiante de postgrado por cada mil en programas mineros.



## Estimación de la oferta

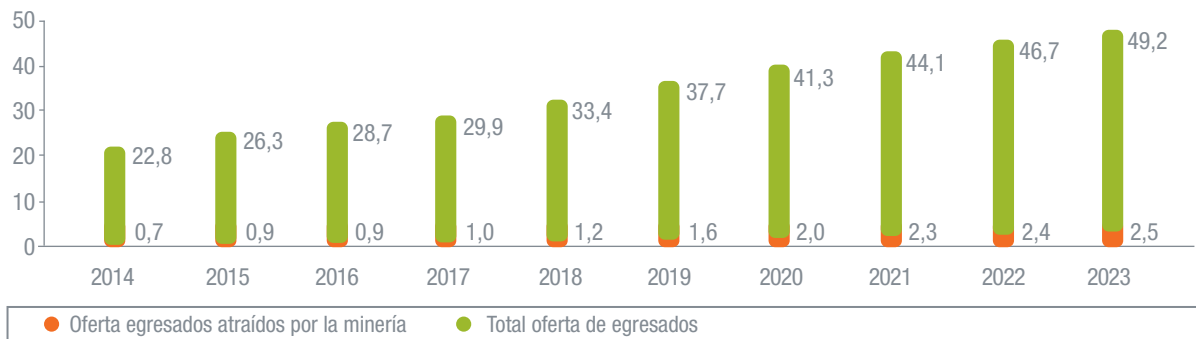
- El cálculo de oferta formativa en minería se realiza analizando sólo los programas directa e indirectamente relacionados con minería.

- El número de egresados de cada año se estima en base a los datos del CNED disponibles para los años 2005- 2014. Para ello se utiliza el número de matriculados de primer año (directos e indirectos), se aplica la tasa de retención y la duración real de los programas y se obtiene la “oferta total de egresados”. Posteriormente se aplica la tasa de atracción que tienen esos

egresados para trabajar efectivamente en el sector, llegando a la “oferta de egresados atraídos por la minería”.

- Para este estudio, la tasa de atracción de minería es de un 3% para los programas que se relacionan indirectamente con minería, de acuerdo al empleo del sector minero reportado por el INE. Para los programas netamente mineros, en tanto, la tasa de atracción oscila entre un 60% y un 90%, según las indicaciones entregadas por los colegios profesionales respectivos y las IES que las imparten.

### Oferta de egresados atraídos por la minería 2014-2023 (miles de personas)



- En promedio, un 4% de la oferta de egresados de los perfiles estudiados es potencialmente atraída por la minería, cifra que en el estudio anterior era de un 7%. Este cambio se debe principalmente a modificaciones en la metodología del cambio de oferta (ver nota metodológica al final del capítulo).

se va a otros sectores que requieren de perfiles con una formación base similar a la minera. Este grupo corresponde principalmente a personas formadas en el área de mantenimiento, en especial en mecánica.

- El 96% restante que no es atraído por la industria minera,

- Las personas formadas en minería se duplicarán en 10 años, lo que representa un gran desafío en términos de pertinencia de los programas y empleabilidad.

### Oferta acumulada de egresados por perfil al 2023



- Debido al ajuste en la metodología del cálculo de oferta formativa existen varios perfiles que cambian en volumen de egresados (ver nota metodológica al final del capítulo).

- El perfil que muestra mayor oferta de egresados es el relacionado con el ámbito de la geología, que corresponde a los niveles técnicos de geología, geomensura y topografía.

- Lo mismo sucede con los geólogos, que han aumentado su oferta y ahora aparecen en tercer lugar de los perfiles formados para trabajar en minería. Antes aparecían en el séptimo lugar de la tabla.

- En el caso de los Operadores de Equipos Fijos, si bien existe una oferta formal asociada, dada por el nivel de egreso TNS de Metalurgia, Mecánica y Electricidad, las empresas manifiestan que valoran especialmente la experiencia y certificaciones en los equipos. Esto indica que la oferta formativa no está bien alineada con la demanda y

por esa razón, las proyecciones de egreso no se consideran como equivalentes de la oferta real de egresados (ver nota metodológica al final del capítulo).

- Los perfiles más demandados (mantenedores y operadores) son los que presentan menor oferta.

## Programa de oficios

La siguiente tabla muestra los resultados acumulados de la línea de formación en oficios mineros del Programa de Formación para el Trabajo de SENCE, cuyos cursos son impartidos según las estimaciones de demanda y brecha de

este estudio y utilizan para su funcionamiento los Paquetes para Entrenamiento dispuestos por el CCM, asociados al Marco de Cualificaciones para la Minería.

	Nº OTEC que los imparten	Total cupos adjudicados (2014)	Total cupos ocupados (2014)	Promedio edad	Deserción (% en alumnos)	Egresados a diciembre 2014	Promedio asistencia	% Mujeres
Mantenimiento eléctrico	4	665	541	26	17,9%	414	91,3%	32%
Mantenimiento mecánico	6	1.105	1.020	26	15,8%	791	90,3%	30%
Operadores equipos fijos	4	295	288	27	14,6%	258	89,6%	59%
Operadores equipos móviles	5	555	530	28	9,2%	508	91,5%	33%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2.620</b>	<b>2.379</b>	<b>27</b>	<b>14,7%</b>	<b>1.971</b>	<b>90,7%</b>	<b>35%</b>

- En la actualidad existen ocho organismos técnicos de capacitación en siete regiones impartiendo programas de oficios en operación y mantenimiento para la minería.

- El número de egresados a la fecha se duplicó en relación al informe anterior, añadiendo 997 personas formadas en oficios de operador y mantenedor.

- El promedio de edad de los estudiantes es de 27 años y un 35% es mujer.

### Correcciones y ajuste a la vinculación de perfiles de entrada (EFLGM\*) y oferta formativa

Se realizaron 20 entrevistas a encargados de Reclutamiento y Selección (RyS) de empresas mineras y grandes proveedoras de la minería, con el fin de revisar los criterios con los que buscan y seleccionan a los trabajadores. A partir de sus resultados, se concluyó que se debían realizar ajustes a la vinculación entre los perfiles del estudio y la oferta formativa vigente en la educación superior.

En las versiones anteriores del estudio, donde se ocupó una metodología común, el contexto económico y la inversión en minería estaban aún en auge. Por ello, se preveía un stock de egresados más estrecho y los criterios de reclutamiento y selección debían ser flexibles con el objetivo de completar las dotaciones necesarias.

La flexibilización se daba tanto en lo relativo al nivel de egreso (TNS, Profesional o Profesional con Licenciatura), como a la especialidad.

Asimismo, los criterios de las empresas para seleccionar según institución de origen pasaron a ser más estrictos (por tradición, acreditación, proximidad geográfica, etc.).

Para los programas netamente mineros, la tasa de atracción oscila entre un 60% y un 90% según las indicaciones entregadas por los colegios profesionales afines y las IES.

La oferta formativa relevante para cada perfil de entrada a la minería, puede ser revisada en cada ficha de "Análisis por perfil" (página 89).

\* Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería



# Resultados de oferta formativa

- A partir del año 2010, la oferta formativa en minería ha crecido en número de programas y matrículas de primer año, **hasta alcanzar casi 37 mil matrículas nuevas** en 2014, con fuerte énfasis en mantenimiento y en programas de Técnico de Nivel Superior. Entre los años 2014 y 2023, 15.604 personas formadas serán potencialmente atraídas por la minería.

- **Las personas formadas en minería se duplicarán en 10 años. La mitad de las matrículas nuevas de 2014 está representada por programas originados a partir de 2010**, lo que plantea el desafío de comprobar la calidad de estos nuevos programas, asegurar la empleabilidad de los egresados según los niveles de titulación, revisar la real pertinencia y su ajuste a la demanda de trabajadores para dar respuesta a las necesidades de la industria.

- **76% de los programas de minería pertenecen a una institución acreditada por 4 años o más**, 13% a una acreditada por menos de 4 años y un 11% a una sin acreditación.

- En el área geología, destaca el crecimiento de matrícula de primer año en programas TNS. Cerca del 30% de la matrícula total en geología se concentra en la Región Metropolitana, con énfasis en programas con y sin licenciatura. **El perfil con mayor oferta de egresados acumulada al 2023 es el relacionado con el ámbito de la geología, que corresponde a los niveles técnicos de geología, geomensura y topografía.** Probablemente el crecimiento explosivo que ha tenido esta área haya sido impulsado por expectativas de ingresos futuros, más que por señales de demanda efectiva de personas.

- En metalurgia existen actualmente 27 programas, siendo el área con menor porcentaje de crecimiento. Por su parte, **el área minas es la que más ha crecido desde 2010, llegando a casi 8.000 matriculados en primer año en 2014**, la cual se distribuye casi equitativamente entre PcL, PsL y TNS.

- **En el área de mantenimiento, la matrícula de primer año está cerca de las 25 mil personas para el 2014.** Ésta se caracteriza por ser principalmente de programas TNS, del área mecánica y ubicada en la Región Metropolitana.





• **Del total de matrículas en programas de postgrado, un tercio corresponde al área de mantenimiento**, seguida de minas y geología, y casi la mitad está en la Región Metropolitana.

• **El desarrollo de capital humano avanzado es altamente relevante para la industria, que hoy busca la innovación, el desarrollo tecnológico y abrirse a la minería de clase mundial.** Sobre este punto, se presenta un desafío de hacer investigación a fondo respecto a la inserción laboral e impacto de estas personas en las empresas.





# **Demanda** de capital humano



## Introducción

---

Cuando se habla de demanda de capital humano, junto al cálculo de la cantidad de personas que la industria necesitará para operar en el futuro (ya sea por crecimiento del sector o por reemplazo de aquellos que completen su ciclo laboral), es necesario tener en cuenta aspectos cualitativos que permiten considerar a las personas que trabajan en la industria como un “activo” de relevancia para un desempeño ajustado a los requerimientos. Esto abarca, además de su formación, otras características clave, como habilidades y capacidades en el trabajo, las que constituyen información relevante respecto de los ajustes que es necesario hacer en la formación de estas personas.

Para calcular la demanda de capital humano, se consideró la proyección de personas que estarán en potencial de retiro debido a la edad (observando la tendencia de lo ocurrido hasta hoy y las proyecciones de envejecimiento), y la estimación de personas que la industria requerirá para operar los nuevos proyectos (basada en las estimaciones de los proyectos mineros de las empresas).

El potencial retiro es un factor relativamente constante (basal) en la estimación de demanda. Se calcula tomando la edad de cada trabajador y, con el tamaño del universo a estudiar, se proyecta cuántas personas estarán potencialmente afectas a retiro (mayores de 60 años), lo que se expresa en un número acumulado y anual.

El cálculo de las dotaciones nuevas, en cambio, es más fluctuante, dado que depende de la cartera de proyectos mineros.

Los datos que arroja el estudio este año, reflejan claramente que la demanda del sector ha bajado respecto del reporte anterior, básicamente producto de la reformulación de los proyectos de inversión. No obstante, la industria necesita mejorar su productividad, lo que impone dos grandes desafíos encadenados: aumentar la producción y contar con personas que tengan resultados laborales más productivos. Este último desafío exige adecuar las políticas de reclutamiento y retención de talentos, y de la optimización de los procesos productivos, entre otros factores.

	Página
<b>Contenidos</b>	• Crecimiento de la industria y desafíos pendientes 70
	• Demanda de capital humano 71
	• Reclutamiento y selección en la industria minera 76
	• Resultados 78



## Crecimiento de la industria y desafíos pendientes

Producto de los cambios constantes en la cartera de proyectos y las variaciones en el mercado del cobre, la industria minera ha incorporado nuevos focos de atención en lo relativo a capital humano, pues sus condiciones de viabilidad se han vuelto más exigentes.

Así como en el escenario optimista del súper ciclo la problemática era satisfacer una alta demanda de trabajadores, hoy la preocupación es ajustar la cantidad de personas y que éstas cuenten con la formación necesaria para mejorar el estándar de la industria.

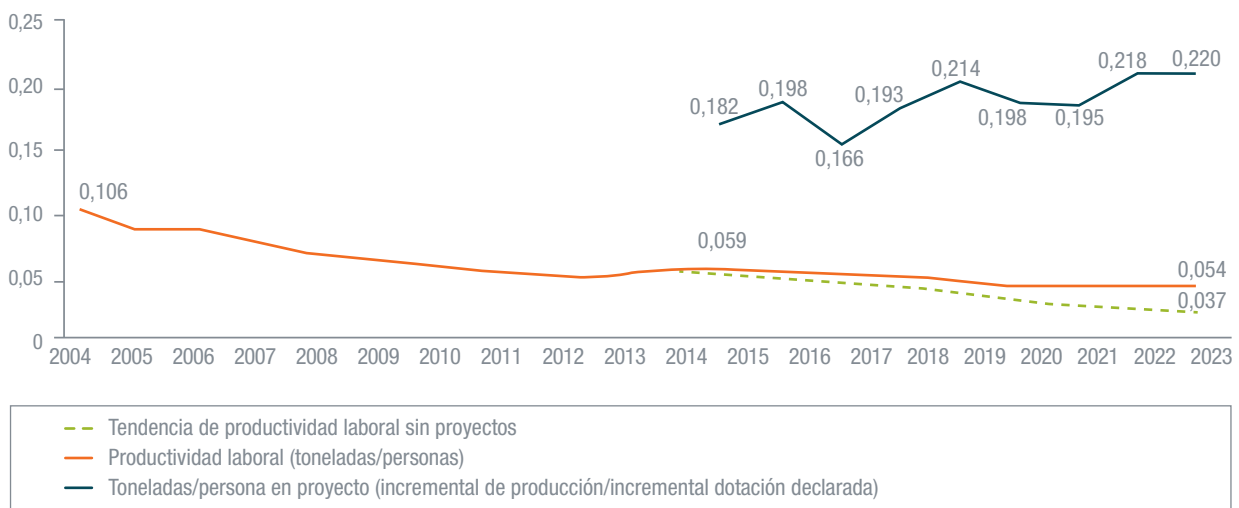
Es sabido que, bajo cualquier opción metodológica, las mediciones de productividad del sector no son favorables, y en el último tiempo el comportamiento ha sido a la baja. Mientras la producción en la industria ha aumentado levemente, la dotación de personal ha aumentado en mayor proporción.

En la actualidad, la concepción de nuevos proyectos mineros está influida por la sustentabilidad y la competitividad, y cuando se contrae la estimación de dotaciones requeridas, se las considera “mucho más productivas” que las actuales. Adicionalmente, yacimientos jóvenes y maquinaria de última generación permiten un ajuste a la baja en las personas requeridas para la operación.

Si se considera la producción que entregarían los nuevos proyectos incluidos en la cartera del estudio<sup>1</sup>, y las estimaciones dotacionales que las empresas declaran para ellos, las perspectivas indican que se podría detener la tendencia decreciente del indicador de productividad. Pero en ese caso, los proyectos futuros tendrían un estándar de funcionamiento completamente diferente al resto de la industria.

Otro factor que podría afectar el requerimiento de personas es la innovación en maquinarias y procesos, pero no se obtuvo información sobre tecnologías que sean muy diferentes a las actuales y que permitan un reemplazo masivo de personas.

En conclusión, es posible proyectar que el futuro escenario productivo del sector será muy exigente. En este contexto, los desafíos pasan por definir nuevas formas de pensar la industria. En términos de capital humano, se puede adelantar que el problema no sólo será la cantidad de personas requeridas, sino también el “ajuste entre las exigencias de la demanda y la pertinencia de la oferta”, lo que implica desafíos tan variados como impulsar importantes y extensivos cambios tecnológicos y mejorar los sistemas de gestión en toda la Cadena de Valor Principal.



1. Se agradece a COCHILCO por la colaboración en la estimación de la producción esperada para la cartera de proyectos que contempla el actual estudio.

## Demanda de capital humano

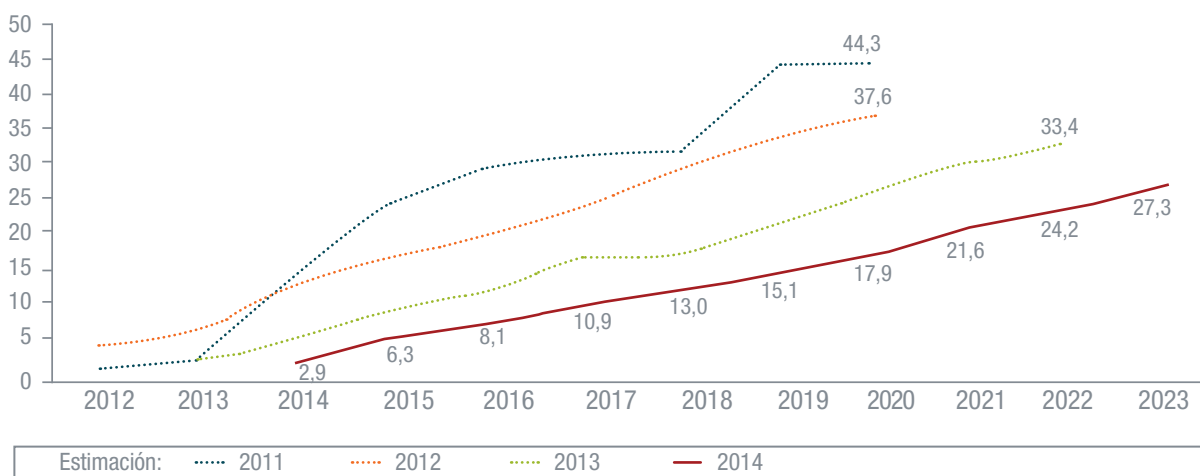
Durante casi cinco años, la minería centró sus esfuerzos en conseguir dotaciones cada vez más grandes, principalmente para llenar los puestos de trabajo que requerían sus proyectos. Esta tendencia, sin embargo, ha sufrido cambios importantes, tanto en las empresas mineras como en las proveedoras, debido a que los costos asociados a la industria han impulsado a la baja sus proyecciones de crecimiento dotacional, trasladando el foco hacia el aumento de la productividad y al mejor desempeño.

En este escenario, el desafío de la demanda actual no sólo es numérico (pese a su disminución, la demanda sigue siendo importante), sino sobre todo de calidad. Esto significa que las personas que ingresen a la industria deberán desempeñarse en contextos laborales más exigentes, lo que requiere de un estándar formativo que les permita un rendimiento muy por sobre el actual.

### Datos Clave

- En este reporte se registraron importantes movimientos en los proyectos: uno pasó a ser operación; otro adelantó su estimación de puesta en marcha y dos la atrasaron; nueve siguen según lo estimado el año pasado; dos se han reformulado; 13 iniciativas no están este año en el análisis y aparecen tres proyectos nuevos.
- De las estimaciones hechas por demanda de dotaciones para operar los nuevos proyectos, se aprecia una baja de casi seis mil personas para operación respecto de lo reportado el año pasado. Las empresas mineras han visto frenadas sus iniciativas producto de múltiples factores, pero la obsolescencia de algunos yacimientos hace necesaria la reformulación de los proyectos que suplirán esta baja, con mayores exigencias para mantener la competitividad de la empresa y el sector.
- La demanda del sector tiene como componente principal el envejecimiento de la dotación actual. Este fenómeno no ha recibido atención suficiente por parte de las empresas, y se traduce en un aumento de la proporción de personal en potencial de retiro en la siguiente década.
- Los desafíos para la gran minería están cambiando producto de este escenario, impulsando la necesidad de encontrar nuevas soluciones que permitan viabilizar la industria. En materia de capital humano, estas exigencias debieran impulsar modificaciones importantes en la manera en que se entiende la planificación, organización del trabajo y ejecución de las tareas.

### Comparación de demanda acumulada con base 2011-2014 (miles de personas)



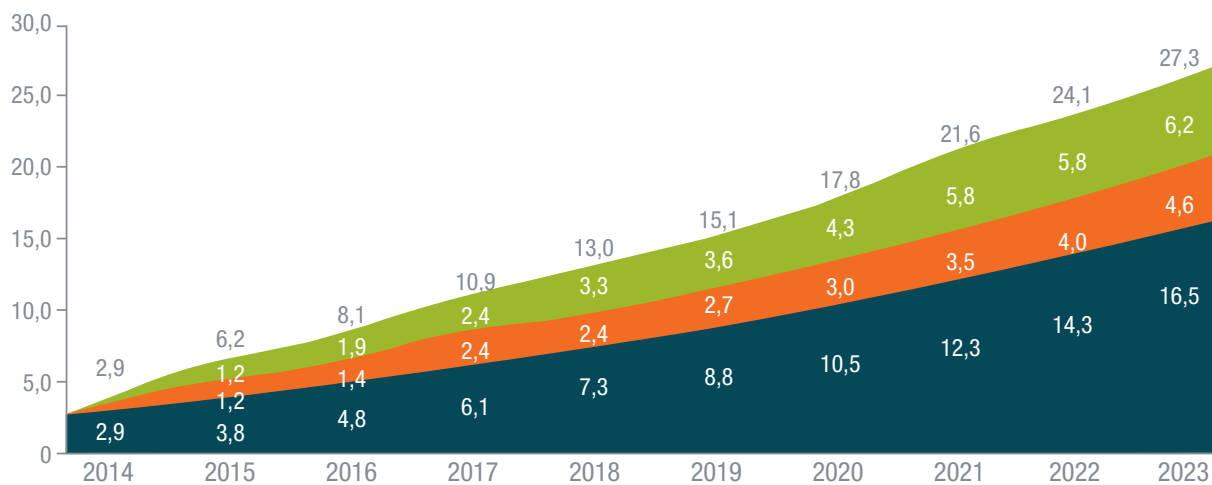
- Aunque continúa la tendencia general de aplazamiento de proyectos, la proximidad de las curvas 2013 y 2014 podría mostrar una estabilización de la demanda, tanto en fechas como en cantidad de personas.
- Lo anterior se refuerza al analizar la vigencia de cada iniciativa en la cartera de proyectos desde el año pasado, así como el ajuste de la cantidad de personas requeridas.

## Cartera de proyectos

Región	Empresa	Proyecto	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tarapacá	Teck	Quebrada Blanca Fase 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Antofagasta	AMSA	Antucoya	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Encuentro Óxidos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Planta Molibdeno Centinela (ex Desarrollo Distrito Centinela)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BHP Billiton	Organic Growth Project 1 (OGP 1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Oxide Leach Area Project (OLAP)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Planta de desalinización de agua de mar Escondida Water Supply (EWS)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Escondida Water Pipeline (EWP)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Capstone Mining	Santo Domingo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Codelco	Chuquicamata subterránea	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Radomiro Tomic fase II	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Freeport	El Abra Mill	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
MOLYB	MOLYB	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Coquimbo	AMSA	Optimización Los Pelambres	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Nuevas instalaciones mina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Valparaíso	Codelco	Traspaso mina-planta	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
O'Higgins	Codelco	Nuevo nivel mina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

● Ingeniería y construcción    ● Sin información    ● Puesta en marcha

## Demanda acumulada de internos y proveedores (miles de personas)



● Total retiro de internos y proveedores    ● Demanda de proyectos en ejecución    ● Demanda de proyectos en evaluación

- La demanda se sostiene por el incremento en la proporción de personas en potencial retiro. Esto se debe no sólo al envejecimiento natural de las personas, sino también porque no se ha materializado un retiro efectivo de quienes ya han cumplido la edad considerada en el cálculo.

a las mayores exigencias en el diseño, ha disminuido la proporción de personas demandadas para proyectos con certeza de ejecución.

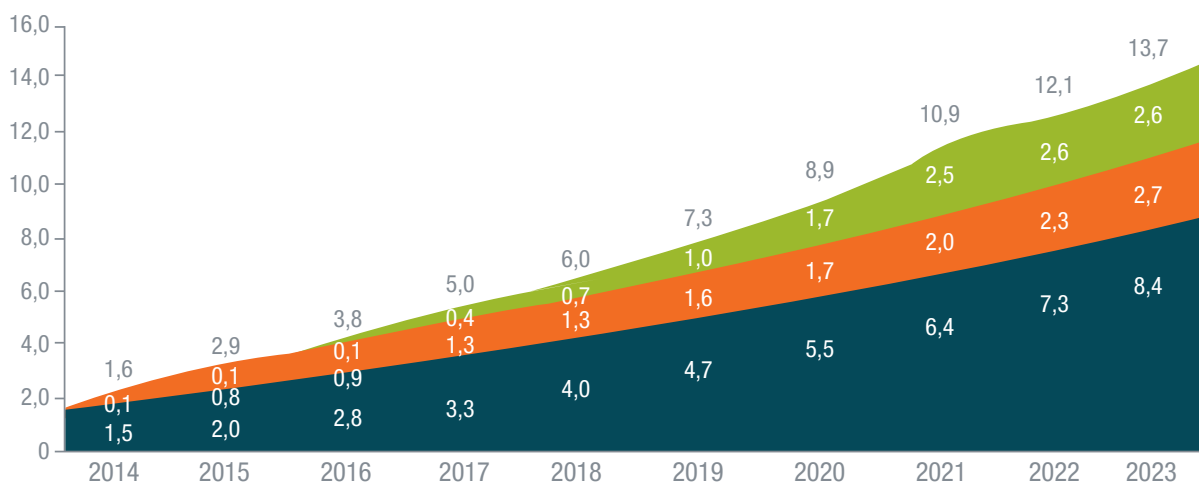
- Debido a la incertidumbre del escenario económico y

- Desde la medición anterior, el requerimiento de dotaciones por proyectos ha caído en 6.200 personas aproximadamente.





### Demanda acumulada de trabajadores de empresas mineras (miles de personas)

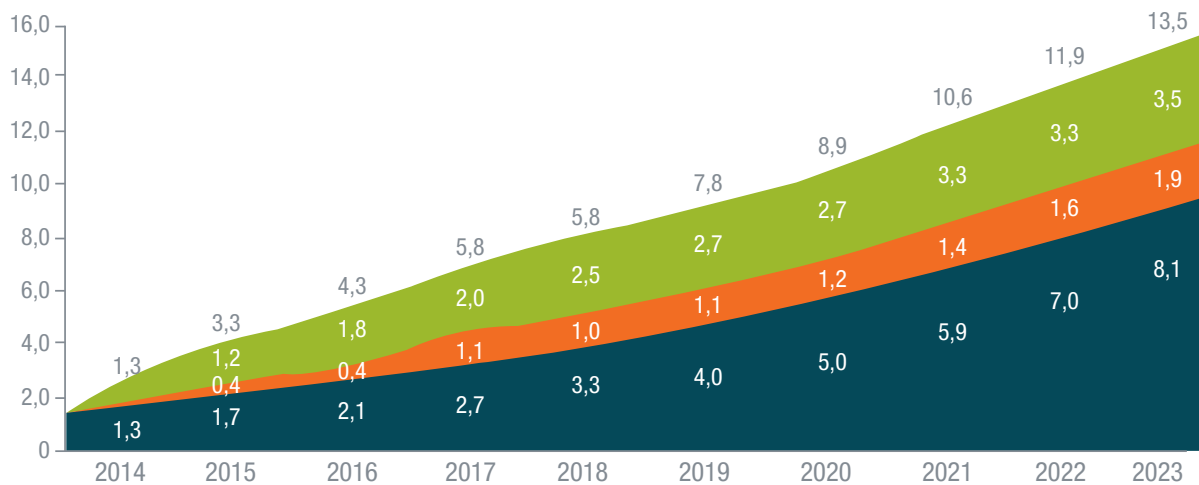


● Potencial retiro de trabajadores internos
 ● Demanda trabajadores (proyectos en ejecución)
 ● Demanda trabajadores (proyectos en evaluación)

• En relación a la estimación del año anterior, la demanda de personas para proyectos en ejecución y evaluación para el año 2023 ha caído en casi 3.000 personas (37%).

• El 51% de los potenciales retiros de la industria proviene de empresas mineras y representa un 17% de la dotación actual de este grupo.

### Demanda acumulada de trabajadores de empresas proveedoras (miles de personas)

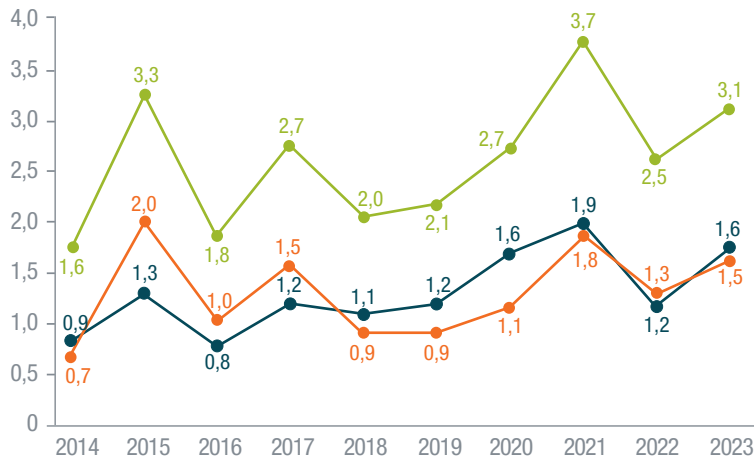


● Potencial retiro de proveedores
 ● Demanda trabajadores (proyectos en ejecución)
 ● Demanda trabajadores (proyectos en evaluación)

• La demanda esperada al 2023 es un 3% más baja que la estimación del año anterior. En el caso de los proveedores, ésta es un 2% menor a la de empresas mineras.

• El 6% de la actual dotación de empresas proveedoras que se desempeña en la Cadena de Valor Principal estará en condiciones de retirarse el 2023.

### Demanda anualizada de trabajadores (miles de personas)



- La demanda anualizada incluye todos los proyectos que tienen estimaciones de dotaciones y fechas, sin considerar su clasificación en la cartera.

- El mayor peak de demanda se mueve de 2020 -según la estimación anterior- al 2021, por efecto de la postergación de proyectos.

- Pese a que se observan dos años con mayor concentración de demanda, la fluctuación en los próximos diez años es muy baja.



Para el año 2014 no se grafican 2.189 personas que tienen más de 60 años a la fecha de edición del estudio.

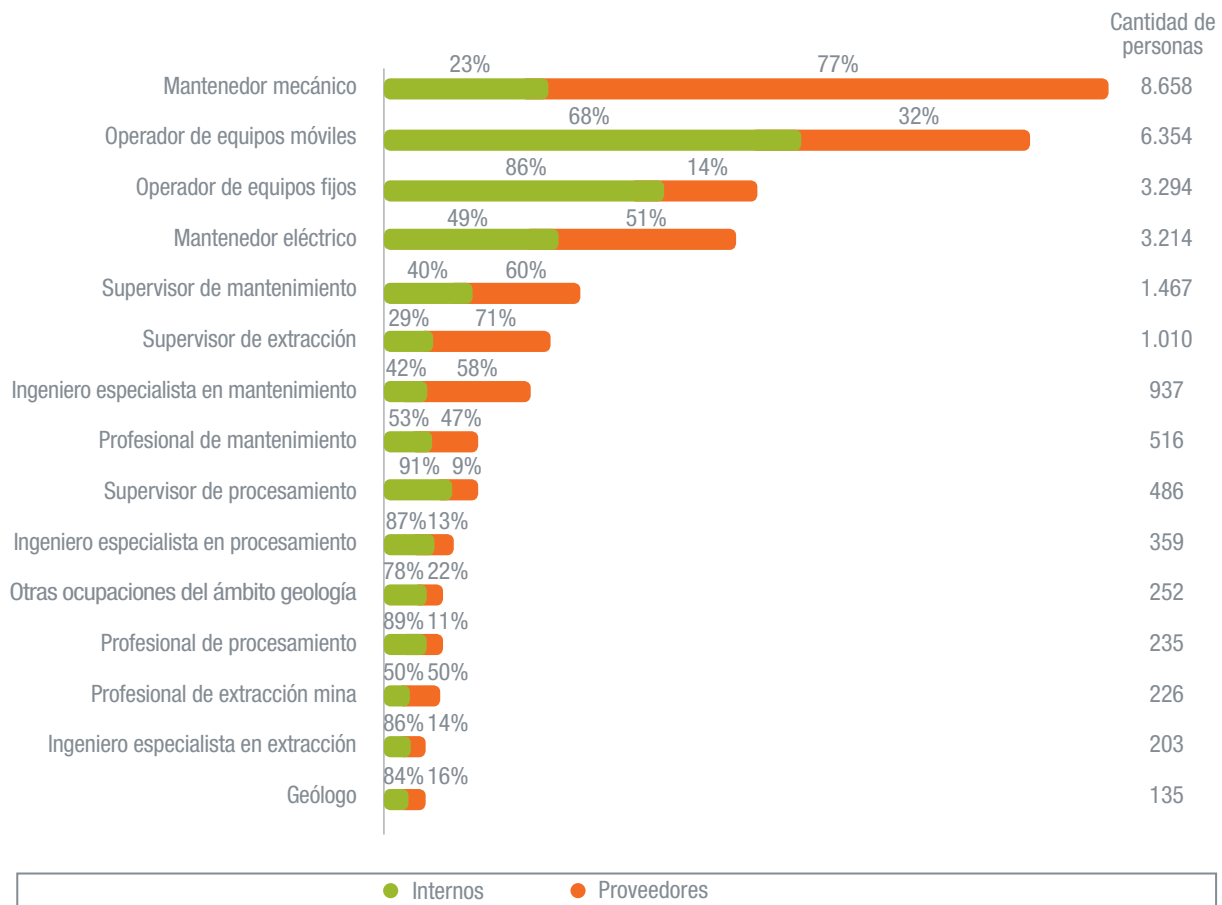
### Demanda anual por tipo de perfil

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Profesionales (ingenieros, geólogos y otros universitarios)	307	286	158	263	203	206	275	366	241	307	<b>2.612</b>
Supervisores (supervisores, instructores, mentores, jefes de primera línea)	444	342	206	305	210	235	248	350	291	332	<b>2.963</b>
Otras ocupaciones del ámbito de la geología	24	24	15	18	15	26	33	34	32	32	<b>252</b>
Operadores de equipos móviles	681	650	394	611	490	528	728	856	623	795	<b>6.354</b>
Operadores de equipos fijos	431	323	215	304	247	297	362	449	293	373	<b>3.294</b>
Mantenedores mecánicos	682	1.305	659	961	666	571	801	1.204	787	1.022	<b>8.658</b>
Mantenedores eléctricos	372	400	226	336	251	251	308	461	276	334	<b>3.214</b>
<b>Total</b>	<b>2.942*</b>	<b>3.329</b>	<b>1.872</b>	<b>2.798</b>	<b>2.081</b>	<b>2.113</b>	<b>2.755</b>	<b>3.720</b>	<b>2.543</b>	<b>3.194</b>	<b>27.347</b>

\* Incluye 2.189 personas que al 2014 tenían más de 60 años.



## Demanda acumulada por perfil al 2023



• En términos acumulados, los perfiles más demandados en los próximos 10 años serán los asociados principalmente a mantenimiento en empresas proveedoras y a operación en las mineras.

• En relación a la medición anterior, el único perfil que aumentó en demanda marginalmente fue el de profesional de mantenimiento, de 494 a 516 personas, conservando la proporción entre internos y proveedores.



## Reclutamiento y selección en empresas de la industria minera

Para complementar el análisis de la magnitud de la demanda de trabajadores en la industria minera, se realizó un estudio cualitativo. Para ello se abordaron los requerimientos en los procesos de reclutamiento y selección de las empresas que participan del estudio\*.

### *Requerimientos de entrada a la minería*

En los requerimientos de las empresas destacan habilidades transversales, como seguridad, compromiso, responsabilidad y respeto, y habilidades técnicas específicas según el estamento y perfil al que postulan los trabajadores.

	Profesionales	Supervisores	Operadores y mantenedores
Formación	Carrera universitaria (5 años) en alguna de las áreas del negocio (minas, metalurgia, mecánica, eléctrica, química, procesos, electrónica, hidráulica).	Alternativas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Título profesional (ejecución)</li><li>• Vasta experiencia como operador o mantenedor y habilidades de liderazgo.</li></ul>	Alternativas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Título de técnico de nivel superior o medio.</li><li>• Certificación que avale experiencia.</li><li>• Educación media y experiencia en el perfil.</li></ul>
Habilidades blandas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad</li><li>• Liderazgo</li><li>• Orientación a la excelencia</li><li>• Capacidad de planificación</li><li>• Otras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad</li><li>• Liderazgo</li><li>• Manejo de equipos</li><li>• Comunicación efectiva</li><li>• Otras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja propensión al riesgo</li><li>• Capacidad de aprendizaje</li><li>• Disposición al clima y al sistema de turnos</li><li>• Otras</li></ul>

### *Instituciones de educación superior*

En el proceso de selección, las instituciones en las que se formaron los postulantes no influyen por su nombre, sino por el desempeño de los egresados que ya trabajan en la empresa. De este modo, la trayectoria y desempeño de los trabajadores egresados de una institución operan como un indicador de su calidad e idoneidad para el puesto.

Otros criterios considerados relevantes son la calidad y alineación del programa de la carrera con las necesidades de la empresa, la tradición de la institución y el nivel de selectividad de la carrera.

### *Ajustes a lo local*

Los entornos regionales o comunales donde se insertan las faenas plantean ciertas dificultades para el proceso de reclutamiento, pues los requerimientos suelen ser más exigentes que la oferta de capital humano local; evidenciado en carencias de apresto laboral, habilidades blandas, calificación de la mano de obra, y experiencia y criterios mínimos de selección para cubrir cuotas de mujeres. Esto suele suplirse a través de formación en el trabajo o personas de otros orígenes geográficos.

### *Desafíos para las áreas de reclutamiento y selección de las empresas*

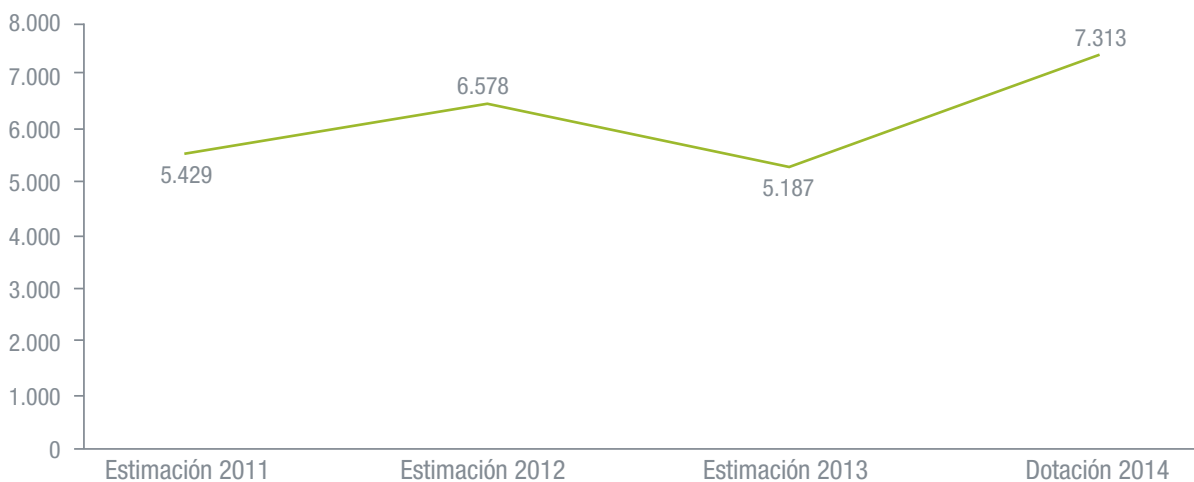
En la auto-evaluación que hacen los equipos de trabajo de reclutamiento y selección, se identifican importantes desafíos asociados a optimizar los procesos (generar indicadores, mejorar tiempos de respuesta, actualizar perfiles e instrumentos), mejorar la búsqueda (calidad y compromiso de candidatos, asegurar perfiles escasos, buscar candidatos pasivos), aumentar la productividad del área de reclutamiento y selección (diversificar fuentes de reclutamiento, mejorar inducción y retención, anticipar salidas) y mejorar el posicionamiento y la marca de la empresa para atraer nuevos talentos.

\*Resultados completos del estudio cualitativo en el Anexo E

## Proyectos que entraron en operación y variaciones en las dotaciones (2011-2014)



**Dotaciones de proyectos puestos en marcha (Internos y proveedores Cadena de Valor Principal)**



- Desde el primer estudio de esta serie (2011-2020), han entrado en operación tres proyectos, y uno está a las puertas de ponerse en marcha.

- En la versión 2011 del estudio, los cuatro proyectos tenían una demanda total estimada de 5.429 personas, lo que según la información actualizada al 2014 se transformaría en 7.313, es decir se sobrepasó en un 35% lo estimado inicialmente.

- La contratación de personal en estos cuatro proyectos, además de validar las estimaciones publicadas en los reportes anteriores, explican la disminución paulatina de la demanda, en la medida en que no hay nuevos proyectos en ejecución que generen una demanda similar.



# Resultados de demanda

- Considerando la salida de varios proyectos en la cartera analizada, **la demanda de dotaciones que se estima para los próximos años alcanza las 27 mil personas, casi 6 mil trabajadores menos que lo publicado el año anterior.**
- De la cifra estimada, unas 16 mil personas corresponden a potencial retiro, ya que estarán sobre los 60 años de edad y más de la mitad habrá superado los 65 ó 70 años. **Datos preliminares indican que el año pasado se retiró sólo el 20% de las personas de 60 años y más.**
- Vistas las cifras de manera anualizada, **los años 2015 y 2021 constituyen los peaks de requerimiento de personas**, muy similar a lo descrito en la publicación anterior.
- Considerando todo el período del estudio (2014-2023), la demanda se concentrará en operadores (9.648) y mantenedores (11.872). Esto muestra que, **pese a la baja relativa, la demanda sigue siendo de tamaño considerable**, y de complejidad desafiante en términos de ajuste de calidad.
- De la cartera proyectada en estudios anteriores, se han materializado **cuatro proyectos en operación, con una dotación 35% superior a la estimada** cuando aún prospectaban su puesta en marcha.
- En la moderación de la demanda de personas para trabajar en la industria no sólo influye el menor retiro de trabajadores o el ciclo económico actual, sino también **ha sido gravitante que no se han incorporado nuevos proyectos a la cartera equivalentes a los que ya se han puesto en operación.**
- El contexto internacional parece poco auspicioso para el desarrollo de nuevos proyectos, en la cantidad y escala que se visualizaba hace cinco años. **No obstante, la industria está evaluando de manera más ajustada la ejecución de aquellas iniciativas que le signifiquen sustentabilidad como sector y como empresas en particular.** Con ello se espera que igualmente existan iniciativas que sigan adelante en condiciones más restrictivas.



- **Estas restricciones exigen, en términos de capital humano, dotaciones mucho menos holgadas en número y con formación alineada a los requerimientos**, de manera que su desempeño permita apalancar las mejoras de productividad que la industria espera.
- Los proyectos considerados en el estudio estiman una **productividad laboral siete veces mayor** que la que tendría la gran minería si éstos no se concretan.
- De la cartera de proyectos analizada, ocho iniciativas se encuentran en evaluación con diferentes grados de avance en su desarrollo. **Nueve proyectos aparecen con seguridad en cuanto a su ejecución, algunos de ellos con avance en obras tempranas.**
- Si se cumplen las estimaciones de demanda entregadas, **la relación de trabajadores de empresas proveedoras por trabajadores de empresas mineras tendrá una tendencia similar a la de hoy**, habiendo disminuido de 1:1,53 en la actualidad a 1:1,46 al final del periodo.







# **Brechas de capital humano** para el período 2014 - 2023



## Introducción


---

El cálculo de brechas compara la estimación de oferta de egresados y la demanda de capital humano. Si bien la demanda es una variable que ha tenido una fluctuación importante a la baja, producto de la postergación en proyectos, la estimación total se sostiene por el potencial retiro y la entrada de proyectos a la cartera de puesta en marcha.

Por su parte, las instituciones de formación también han mostrado un cambio relevante en los últimos años, según lo que señala el capítulo de oferta de capital humano. Pero aún más importante que la tendencia de crecimiento en la matrícula, es el cambio en la vinculación de carreras y perfiles, lo que se refleja en la estimación de brechas por perfil.

Para efectos de este estudio, se define brecha de capital humano como el descalce que se produce cuando la oferta de egresados es menor a la demanda proyectada, lo que puede expresarse de manera longitudinal para el periodo, o de manera anual. Esto permite hacer una estimación de brechas (cuando la oferta será menor a la demanda de personas) y de sobreoferta (cuando habrá más personas de las requeridas). Como en versiones anteriores, se ha puesto foco sólo en la Cadena de Valor Principal y en los proyectos definidos en la cartera de proyectos ya analizada.

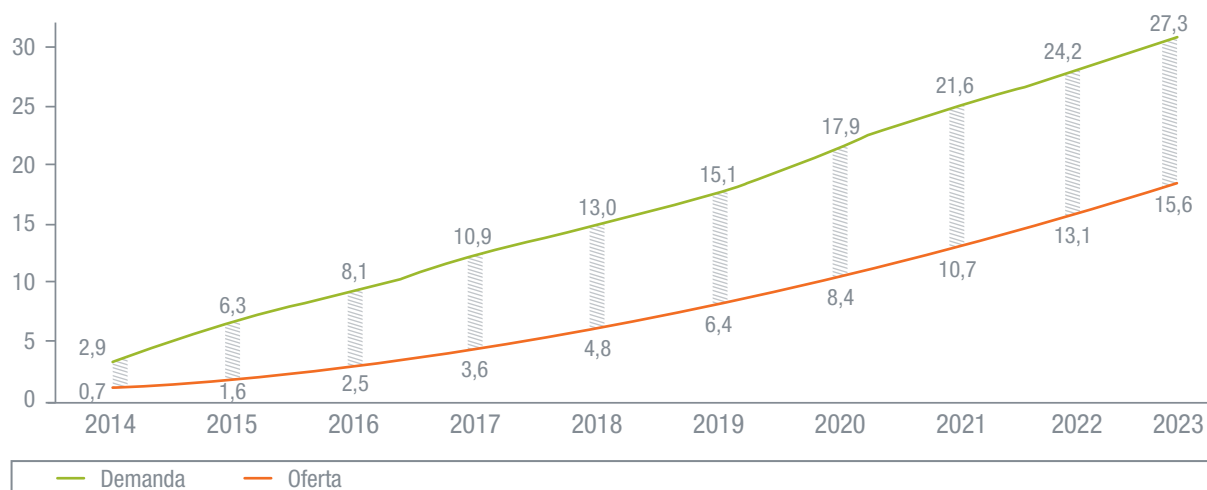
Es necesario recalcar que en este estudio sólo se contempla el concepto de brechas bajo un criterio cuantitativo (equivalente a *shortages* expresado en los informes anglosajones similares).

	Página
<b>Contenidos</b> 	
• Brechas de capital humano	84
• Resultados de brechas de capital humano	87



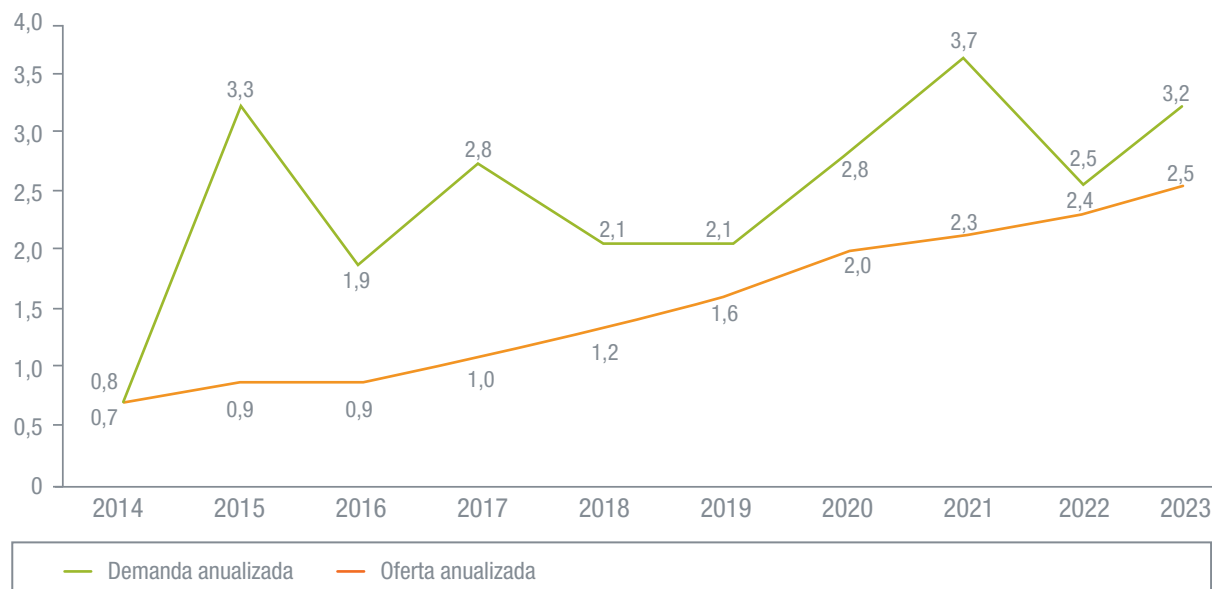
## Brechas de capital humano

### Oferta y demanda agregada (miles de personas)



- Considerando la baja en la demanda y el aumento en la oferta, en los cálculos totales el sector seguirá siempre en déficit de oferta. Esto aumenta casi sostenidamente en el período, apalancado fundamentalmente por las estimaciones de retiro.
- La estimación de brecha sectorial se ve fuertemente impactada por el segmento de operadores y mantenedores, donde la oferta sigue siendo insuficiente para el volumen de personas requeridas.

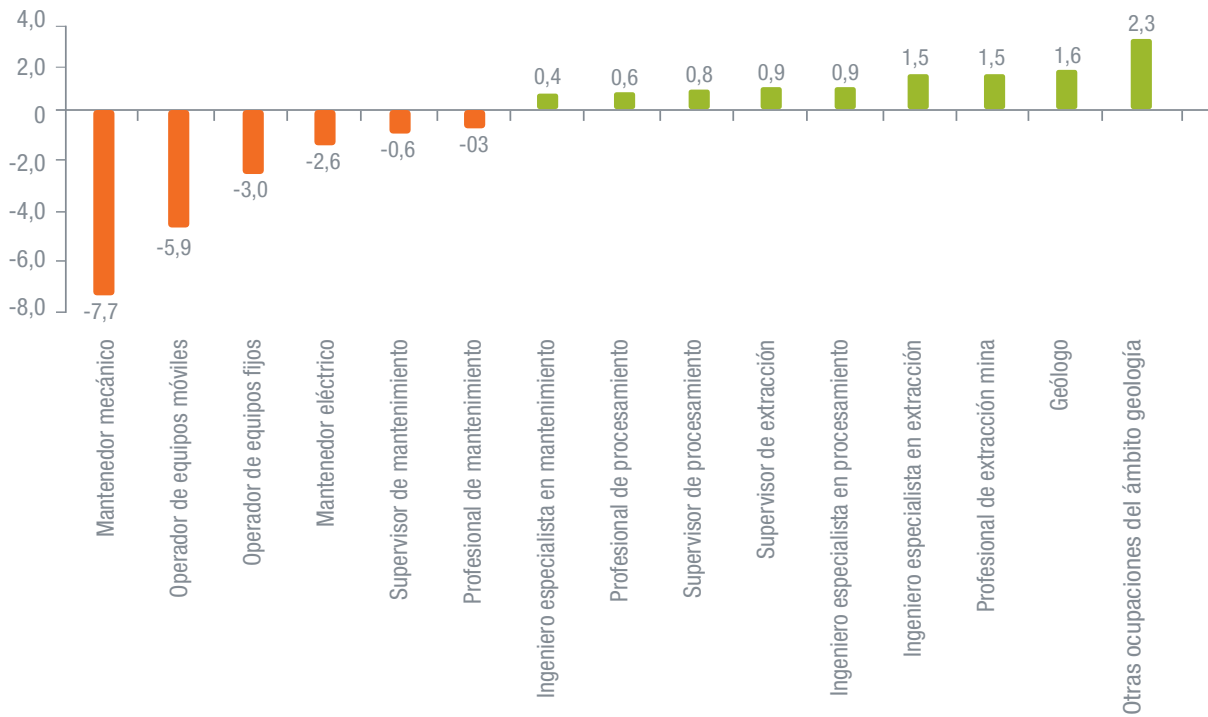
### Proyección anualizada de oferta y demanda anual (miles de personas)



- Si se consideran los años como ciclos de análisis cerrados, las estimaciones muestran que los próximos años habrá déficit de oferta (brechas). Este déficit es constante, aunque en el 2022 ambas estimaciones llegan a un equilibrio.
- Comparando con la estimación del estudio anterior, hay un cambio importante al final del período, pues esta vez la demanda de personas supera a la oferta.
- Este análisis no contempla los posibles ajustes entre egresados disponibles en un año específico, que puedan emplearse el año siguiente, pues se estima que las personas van a tomar otra oferta de empleo, y por lo tanto no estarán disponibles para el mercado laboral del sector.

Nota: No se incluyen los trabajadores con más de 60 años al 2014, pues no se puede distribuir anualmente este retiro.

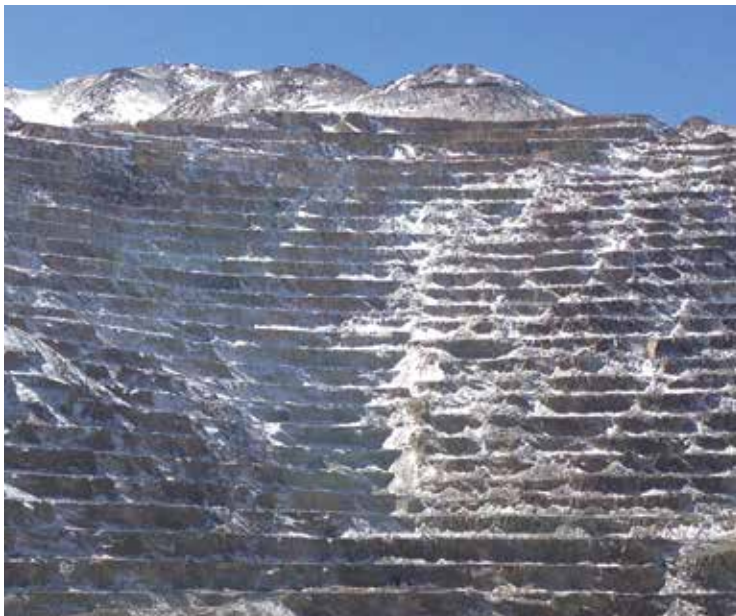
### Brechas acumuladas por perfil (miles de personas)



- Los perfiles que marcan la brecha se mantienen en relación a la estimación del estudio anterior, excepto en el caso de ingeniero especialista en mantenimiento, que tenía la menor brecha en la estimación 2013 y en la actual tiene saldo positivo.

- Operadores, mantenedores y perfiles asociados a mantenimiento (supervisor y profesional) son los que presentan brecha.

- Las magnitudes de cada uno mantienen el orden del año anterior, aunque la brecha por cada perfil ha disminuido.



## Resumen por perfiles (dotación de empresas mineras y proveedoras)

	Dotación 2014	Presencia femenina	Promedio de edad	Elegibles a retiro al 2023 (A)	Demanda por proyectos al 2023 (B)	Demanda total al 2023 (A+B)	Oferta al 2023 (C)	Sobre oferta o brecha D=C - (A+B)	Sobre oferta o brecha % D/(A+B)
Geólogo	438	19%	39,4	71	64	135	1.770	1.635	1.214%
Profesional de extracción mina	504	6%	40,7	136	90	226	1.744	1.517	670%
Profesional de procesamiento	505	10%	44,2	161	74	235	792	558	237%
Profesional de mantenimiento	1.037	4%	42,2	333	183	516	112	-404	-78%
Ingeniero esp. en extracción	567	8%	40,3	120	83	203	1.664	1.461	720%
Ingeniero esp. en procesamiento	937	15%	41,0	223	137	359	1.224	865	241%
Ingeniero esp. en mantenimiento	2.291	6%	38,5	519	419	937	1.237	299	32%
Supervisor de extracción	1.780	2%	40,9	671	339	1.010	1.797	787	78%
Supervisor de procesamiento	847	5%	46,5	362	124	486	1.270	785	162%
Supervisor de mantenimiento	2.355	1%	44,0	1.028	439	1.467	650	-817	-56%
Otras oc. del ámbito geología	712	5%	40,3	145	108	252	2.564	2.311	915%
Operador de equipos móviles	14.139	3%	41,3	4.134	2.220	6.354	0	-6.354	-100%
Operador de equipos fijos	7.275	3%	42,7	2.207	1.087	3.294	0	-3.294	-100%
Mantenedor mecánico	16.317	2%	37,3	4.552	4.106	8.658	408	-8.250	-95%
Mantenedor eléctrico	6.594	2%	40,6	1.886	1.328	3.214	372	-2.842	-88%
<b>Total</b>	<b>56.298</b>	<b>6,0%</b>	<b>41,3</b>	<b>16.547</b>	<b>10.800</b>	<b>27.347</b>	<b>15.604</b>	<b>-11.743</b>	<b>-43%</b>



# Resultados de brechas

- Considerando la baja en la demanda y el aumento en la oferta, **las brechas muestran una situación más bien estructural, que es su concentración en los perfiles de operadores y mantenedores**, así como supervisor y profesional de mantenimiento.
- **El cálculo de brechas está condicionado por la demanda de operadores de equipos (móviles y fijos)**, para los que no se consideró una oferta formal que provea de egresados.
- Las brechas en los perfiles de operadores se explican **por la ausencia de oferta, o por un descalce completo entre la demanda de las empresas y la oferta a nivel de instituciones de educación superior**, lo que vuelve a esta última como poco válida.
- Si bien existe oferta de oficios a nivel de organismos de capacitación, **ésta no es proyectable, pues su cobertura depende de definiciones periódicas por parte de los organismos pertinentes (Ministerio del Trabajo y SENCE). Se requiere de una política permanente, de calidad y alineada con la demanda de trabajadores en el corto y mediano plazo.**
- **Pese a que los perfiles de mantenimiento muestran una oferta neta amplia, problemas de especialización minera y atracción explican la existencia de brechas.** Esto debiera ser un foco de preocupación, que pudiera llevar a un ajuste de planes y programas de los diferentes niveles de cualificación, con el objetivo de sostener una tasa de atracción sana hacia la industria (no deficitaria).
- **Se ven algunos perfiles que proyectan más egresados de los que la industria requeriría. Esta situación no necesariamente habla de falta de empleo, pues muchos de ellos podrán tener colocación en otros sectores relacionados o en áreas fuera de la Cadena de Valor Principal en la gran minería.**
- **No obstante lo anterior, algunos programas o carreras muestran un crecimiento desmesurado, y debieran reaccionar frente a las señales de la industria.** Entre ellos están los niveles de egreso de TNS para minería, metalurgia y geología, así como el nivel de profesional con licenciatura de geología.







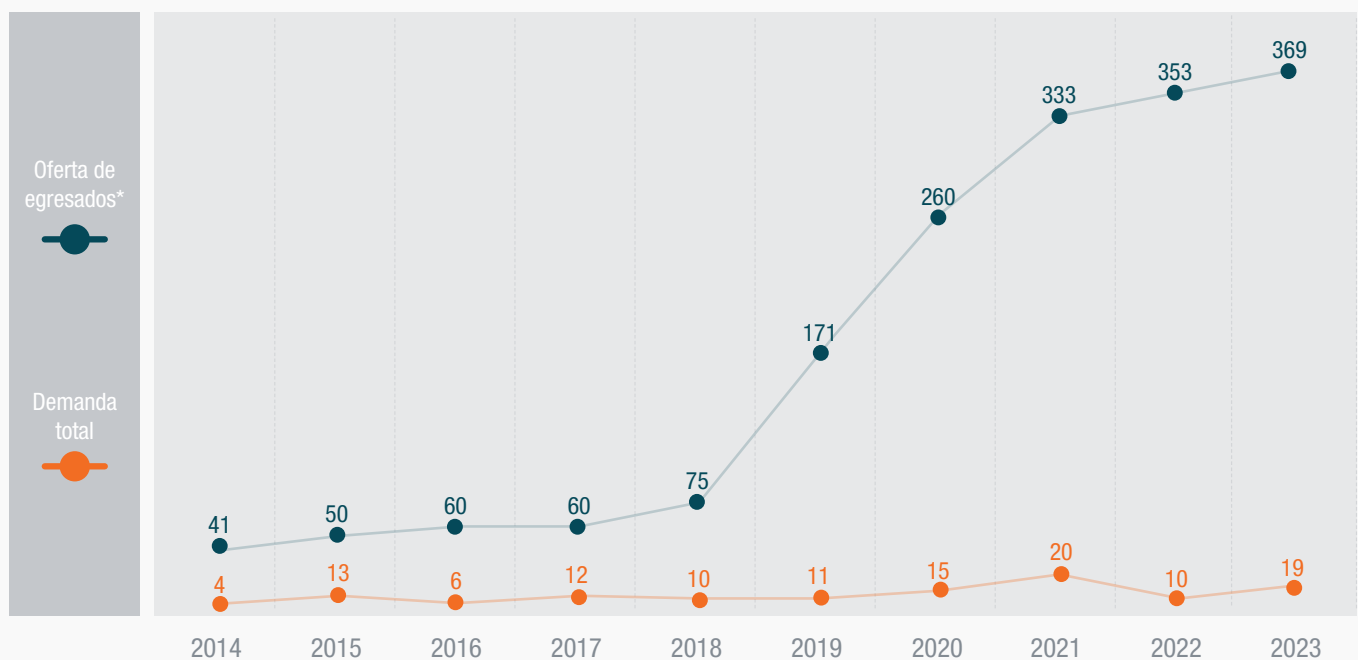
# Análisis por perfil

# 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.

## 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.

- La demanda acumulada del perfil al 2023 es de **135 personas, 22 menos que la medición anterior.**
- Aunque **es el perfil con mayor porcentaje de mujeres (19,2%)**, el porcentaje es más bajo que el del año 2013 e inferior al promedio del mercado laboral nacional.
- La mayoría de las personas en este perfil **tienen educación universitaria y una edad promedio de 39 años.**
- Es el perfil **con mayor porcentaje de residentes en la zona centro (40%)** y uno de los con menor residencia en la región de trabajo (64,3%).
- 11% de la actual dotación del perfil estará en condiciones de retirarse durante el periodo que abarca el estudio. **Es el perfil más joven, con menor porcentaje de potencial retiro.**
- **No presenta brechas en los cálculos netos.** Se estima que habrá aproximadamente 1.650 personas disponibles para este perfil al 2023.

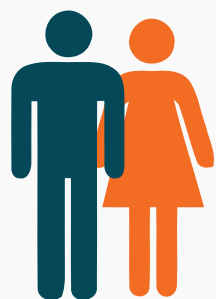
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura.

**Especialidad:** Geología.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**438** personas ▶ **1,2%** del total de la dotación

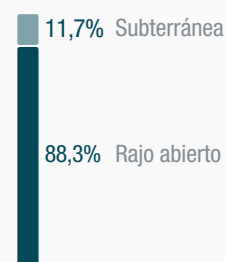
**84** mujeres ▶ **19,2%** del total del perfil

Residencia en la región **64,3%**

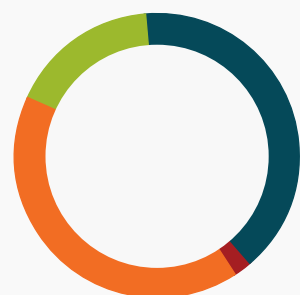
Edad promedio **39** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción



### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 41,1%

**Norte Chico** 16,8%

**Centro** 40,0%

**Sur** 2,1%

### Educación y edad promedio

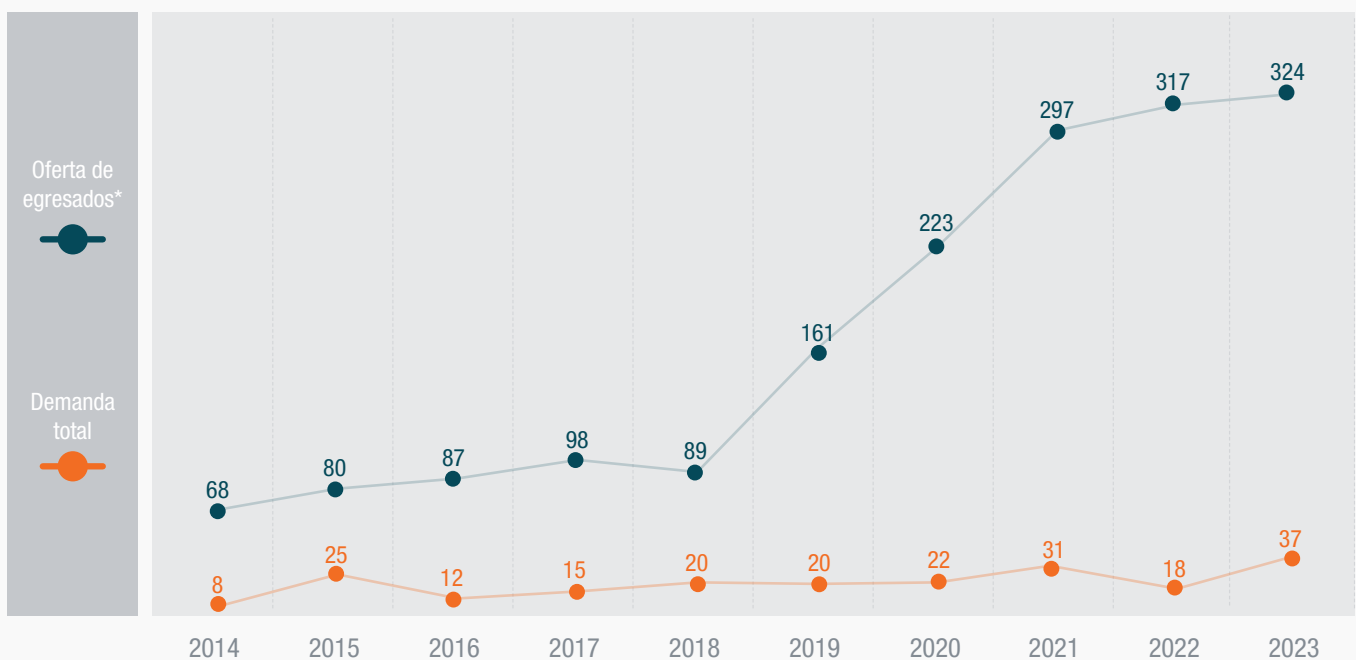
<b>Universitaria</b>	93,3%	39,1 años
<b>Técnica superior</b>	1,4%	35,8 años
<b>Media</b>	5,3%	38,7 años
<b>Básica</b>	0,0%	

# 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.

## 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.

- La demanda acumulada al 2023 es de **226 personas**.
- El porcentaje de mujeres en el perfil alcanza el 5,0%, **valor bajo el promedio de la industria**.
- El perfil se compone en su mayoría por personas con **educación universitaria (84,3%)** y una **edad promedio de 42 años**.
- **Es el perfil que registra el porcentaje más bajo (58,5%) de residencia en la región de trabajo**. La mayoría vive en el Norte Grande (45,6%) y en la zona Centro (34,7%).
- **23% estará en condiciones de retirarse durante el período que abarca el estudio**.
- **Este perfil no presenta brechas en los cálculos netos**, lo que otorga cierta holgura a la demanda, estimando en 1.535 las personas disponibles al final del período.

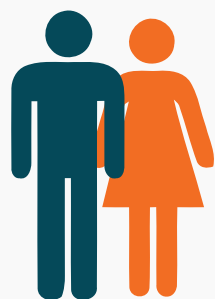
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario.

**Especialidad:** Ingeniería civil en minas, Ingeniería en minas, Metalurgia extractiva, Ingeniería industrial (afín).

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**302** personas ▶ **0,8%** del total de la dotación

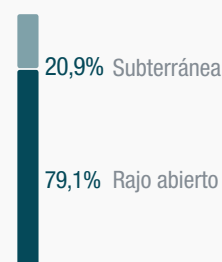
**15** mujeres ▶ **5,0%** del total del perfil

Residencia en la región **58,5%**

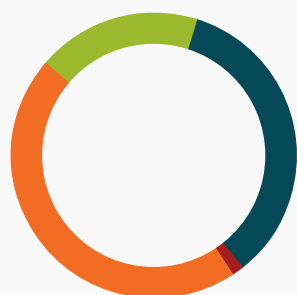
Edad promedio **43** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción



### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 45,6%

**Norte Chico** 18,4%

**Centro** 34,7%

**Sur** 1,4%

### Educación y edad promedio

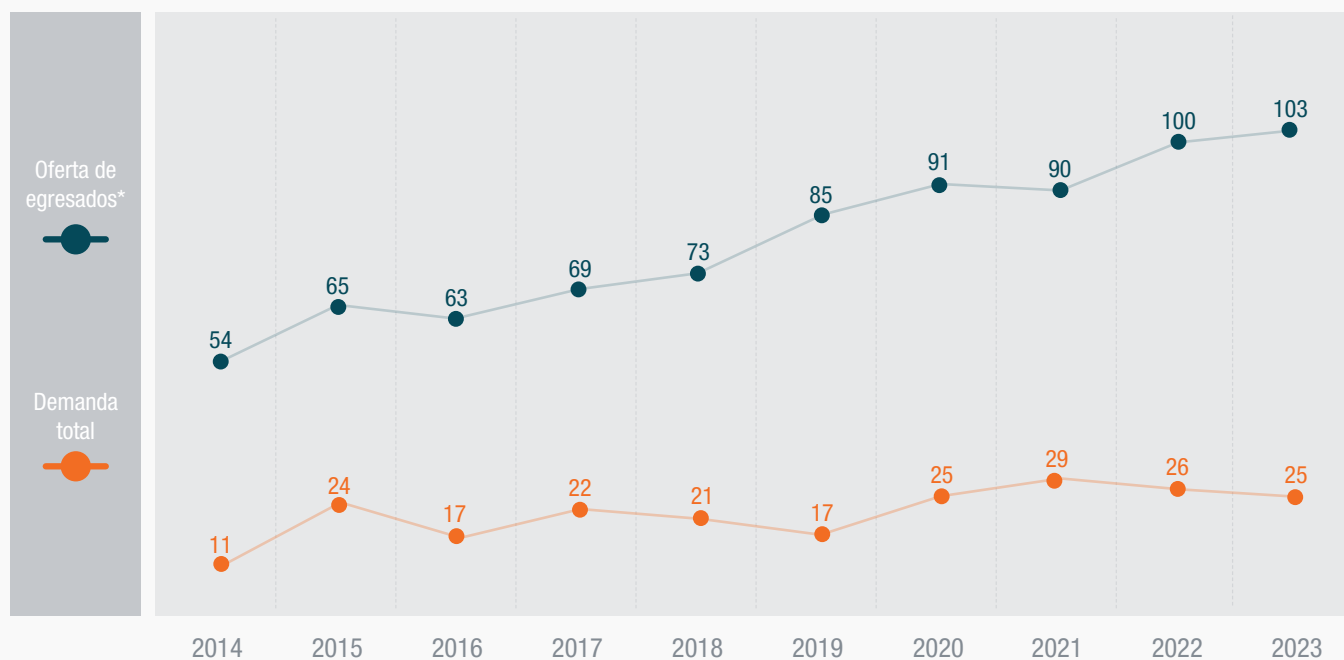
<b>Universitaria</b>	84,3%	42,3 años
<b>Técnica superior</b>	6,5%	41,6 años
<b>Media</b>	9,3%	49,2 años
<b>Básica</b>	0,0%	

# 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.

## 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.

- Al 2023 existirá una demanda acumulada de **235 personas**.
- **La presencia femenina en el perfil supera el promedio de la industria**, alcanzando 9,9%.
- **81,7%** de quienes componen este perfil han alcanzado la **educación universitaria, con un promedio de edad de 44 años**.
- Es el perfil con menor presencia en el Norte Chico (**10,8%**) y uno de los que tiene mayor proporción en la zona Centro (**37,8%**).
- Durante el período del estudio, **27% de la dotación actual de internos estará en condiciones de retirarse**.
- **Este perfil no presenta brechas en los cálculos netos**. Se estima en 576 las personas disponibles al final del período.

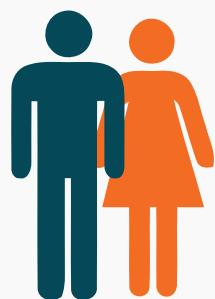
## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura.

**Especialidad:** Metalurgia, Química.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**505** personas ▶ **1,3%** del total de la dotación

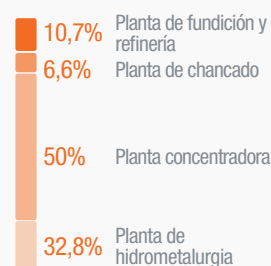
**50** mujeres ▶ **9,9%** del total del perfil

Residencia en la región **64,6 %**

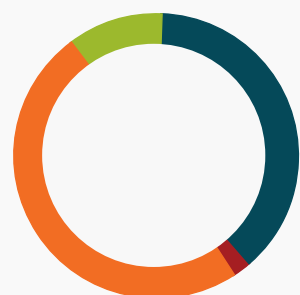
Edad promedio **44** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 49,1%

**Norte Chico** 10,8%

**Centro** 37,8%

**Sur** 2,2%

### Educación y edad promedio

**Universitaria** 81,7%   
43,8 años

**Técnica superior** 7,0%   
44,9 años

**Media** 11,1%   
48,1 años

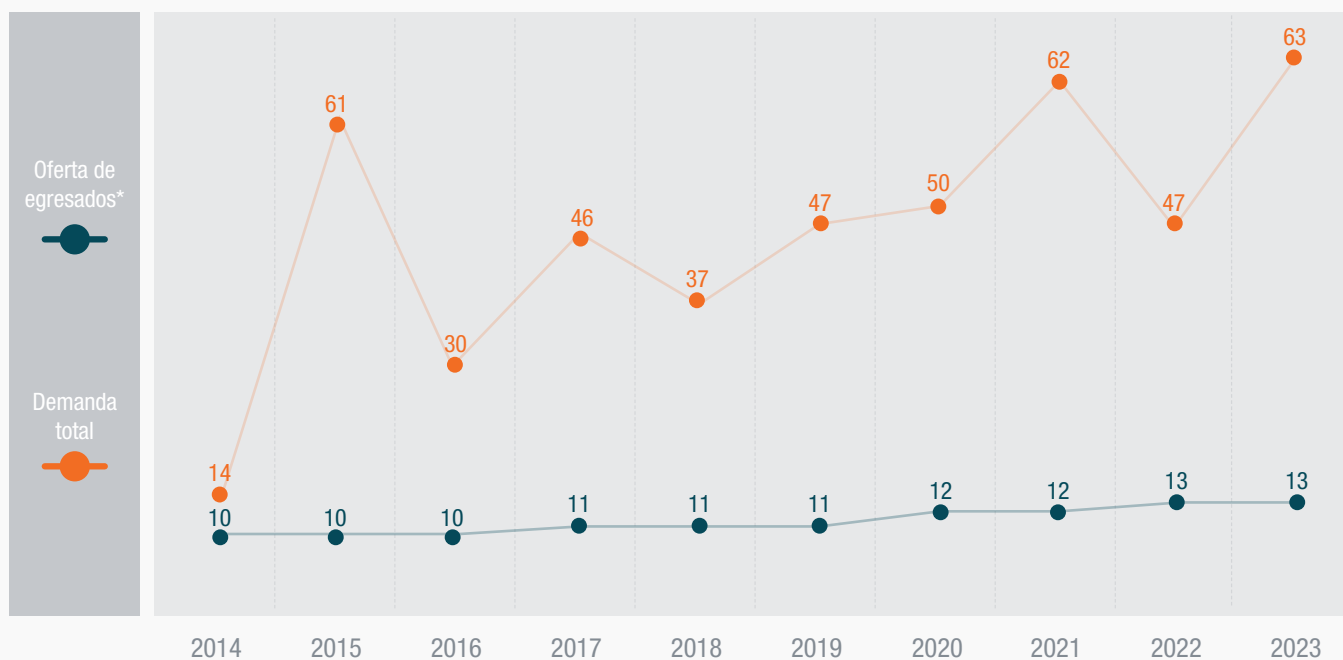
**Básica** 0,3%   
64,0 años

# 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.

## 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.



- La demanda acumulada del perfil al año 2023 es de **516 personas**.
- Es uno de los cinco perfiles **con menor presencia de mujeres, que alcanza sólo al 2,6%**.
- Es el perfil profesional con **menor porcentaje de egresados de la educación superior, con 71,4%**.
- **La mayor parte reside en el Norte Grande (51%)** y el 66,5% reside en la región de trabajo.
- **28%** de la dotación actual de internos **estará en condiciones de retirarse al año 2023**.
- **Al final del período habrá un déficit de 344 personas** según las estimaciones de oferta y demanda.

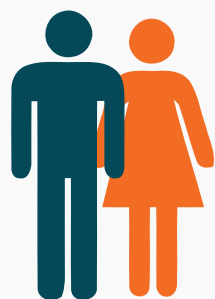
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura.

**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica, Industrial (especialidad afín).

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**643** personas ► **1,7%** del total de la dotación

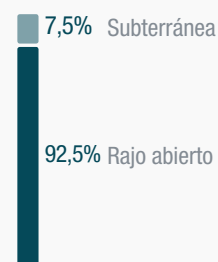
**17** mujeres ► **2,6%** del total del perfil

Residencia en la región **66,5%**

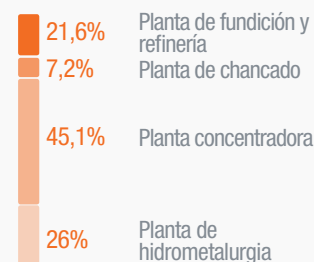
Edad promedio **44** años

### Área principal de trabajo

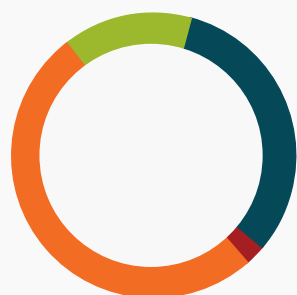
#### Tipo de extracción



#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



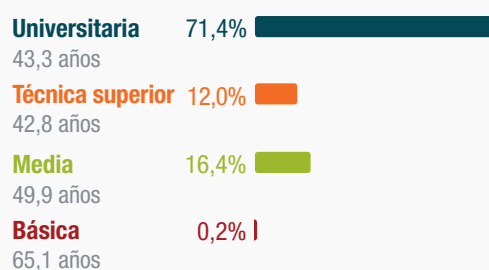
**Norte Grande** 51,0%

**Norte Chico** 14,7%

**Centro** 31,8%

**Sur** 2,4%

### Educación y edad promedio

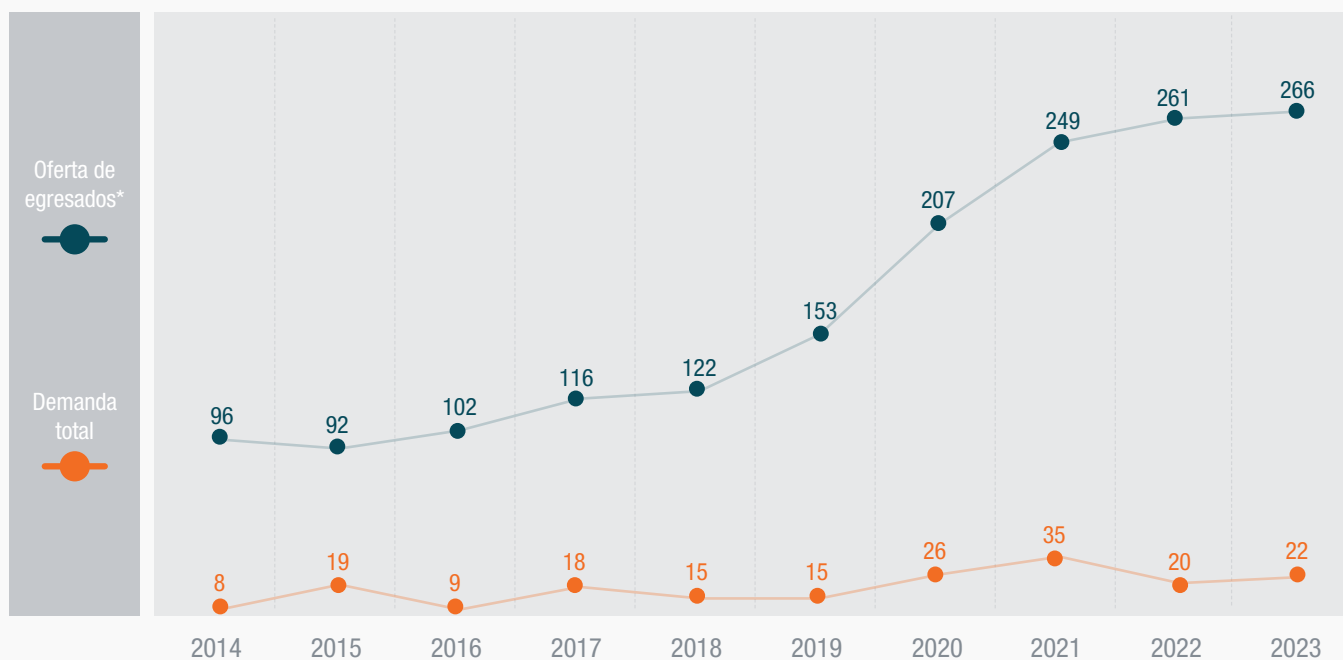


# Ingeniero especialista en extracción



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.

## 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.

- La demanda acumulada del perfil al 2023 es de **203 personas**.
- **El nivel de incorporación de la mujer es cercano al promedio de la industria (7,6%).**
- Es uno de los perfiles con **mayor presencia de egresados de la educación superior (89,7%).**
- La edad promedio es de **41 años**.
- La mayor parte reside en la zona Norte (62,6%) y Centro (36,5%), y **68,1% reside en la zona de trabajo.**
- **16% de la dotación actual de internos estará en condiciones de retirarse** durante el periodo que abarca el estudio.
- **Para este perfil no se estiman brechas;** al final del período se calcula que habrá 1.477 personas disponibles.

## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario.

**Especialidad:** Ingeniería civil en minas, Ingeniería en minas, Metalurgia extractiva, Ingeniería ejecución industrial (afín).

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**567** personas ▶ **1,5%** del total de la dotación

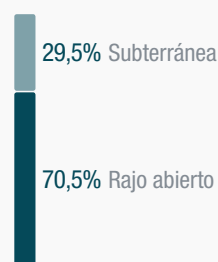
**43** mujeres ▶ **7,6%** del total del perfil

Residencia en la región **68,1%**

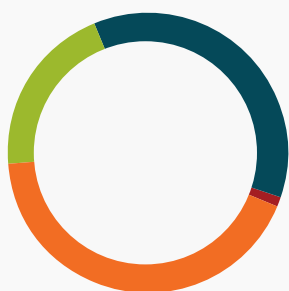
Edad promedio **40** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción



### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 42,6%

**Norte Chico** 20,0%

**Centro** 36,5%

**Sur** 0,9%

### Educación y edad promedio

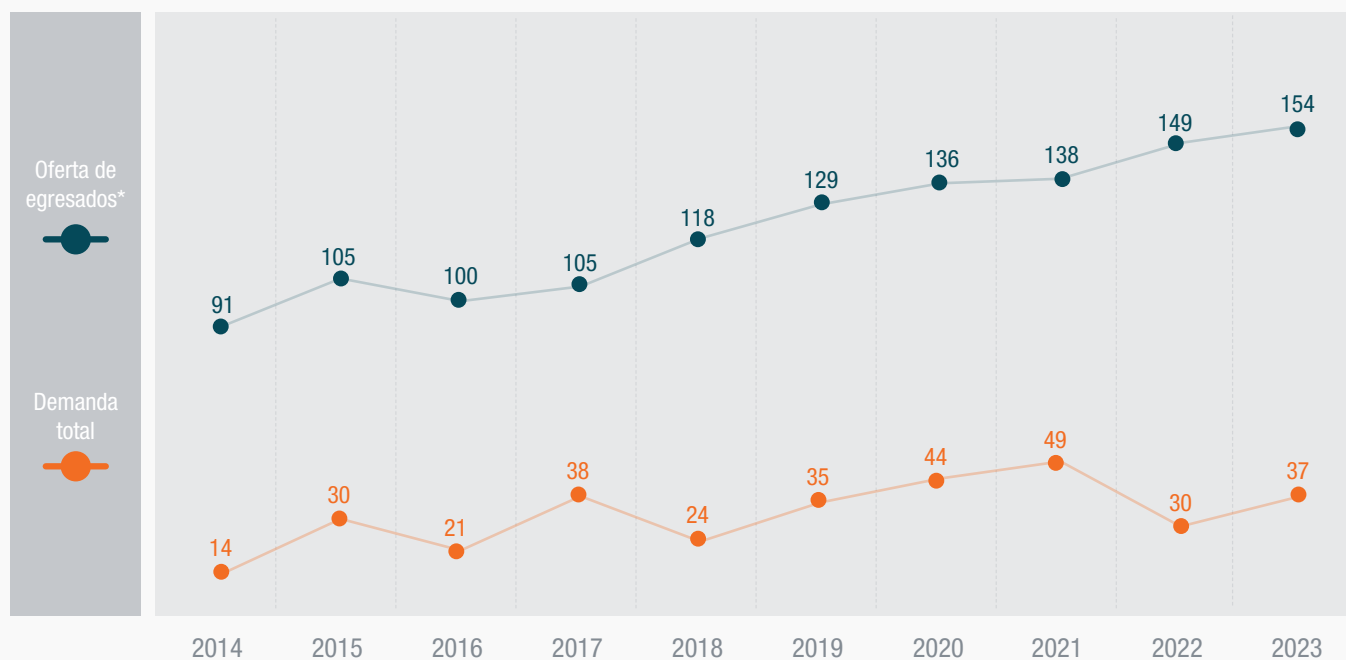
Nivel de Educación	Porcentaje	Edad promedio
Universitaria	89,7%	40,7 años
Técnica superior	5,6%	42,3 años
Media	4,7%	42,3 años
Básica	0%	

# 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.

## 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.

- **359 personas constituirán la demanda acumulada del perfil al año 2023.**
- **Con 15,4%, es el segundo perfil con mayor porcentaje de mujeres.**
- El perfil se compone principalmente de **egresados de la educación superior (84,8%)**. La edad promedio es de **41 años**.
- **77% de las personas de este perfil residen y trabajan en la misma región.** La mayoría lo hace en el Norte Grande (**54,2%**).
- **19% de la dotación actual de internos estará en condiciones de retirarse en el año 2023.**
- Según la oferta y la demanda estimada, **al final del período habrá 903 personas disponibles, no presentando brechas.**

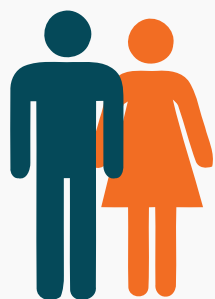
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario.

**Especialidad:** Química, Metalurgia.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**937** personas ▶ **2,5%** del total de la dotación

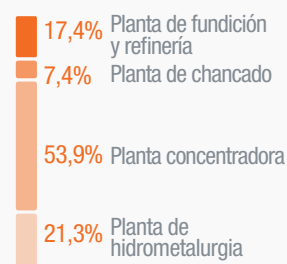
**144** mujeres ▶ **15,4%** del total del perfil

Residencia en la región **77,0%**

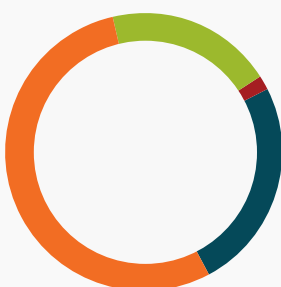
Edad promedio **41** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



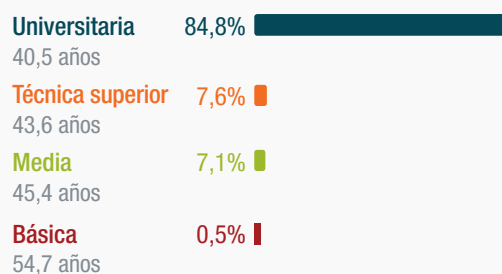
**Norte Grande** 54,2%

**Norte Chico** 19,5%

**Centro** 24,5%

**Sur** 1,8%

### Educación y edad promedio

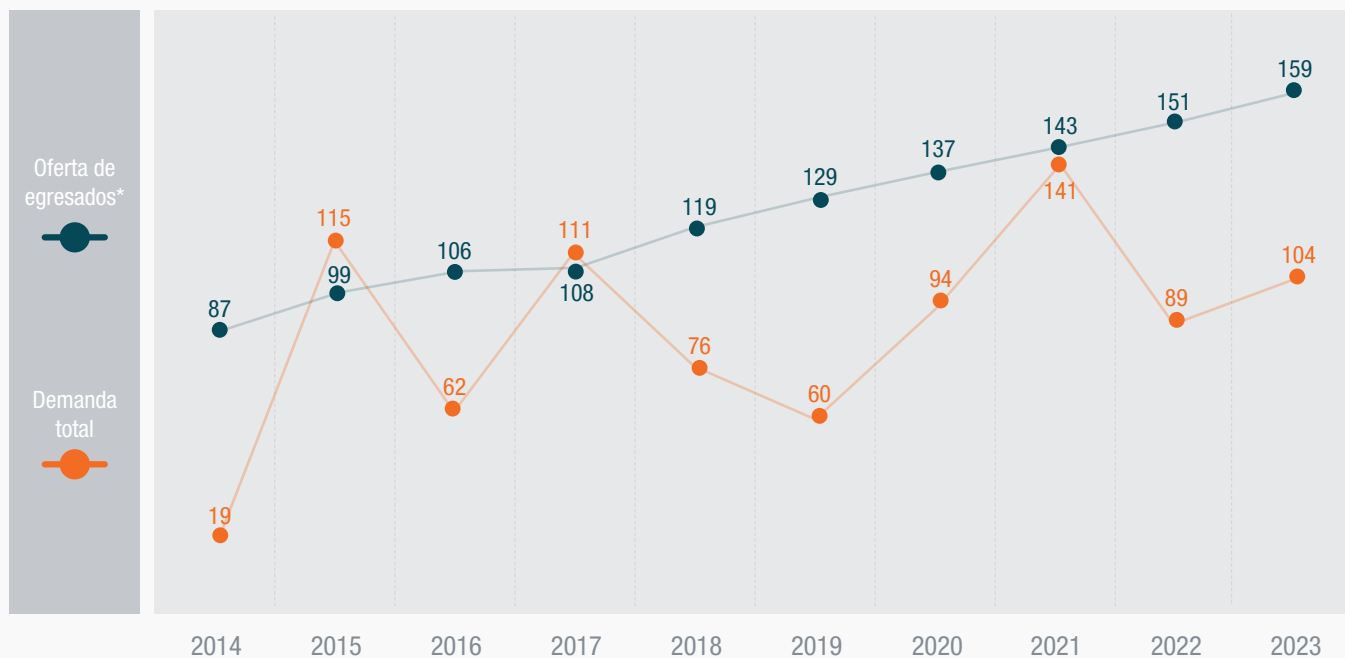


# Ingeniero especialista en mantenimiento



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.

## 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.

- Al 2023 existirá una demanda acumulada de **937 personas**.
- La presencia femenina es de un **4,6%**, cifra menor que el promedio de la industria.
- **79,5%** de las personas del perfil **tiene estudios universitarios completos y la edad promedio es de 44 años**.
- **55,6% vive en el Norte Grande**, siendo el perfil con mayor proporción de residentes en esta zona.
- **18%** de la dotación actual de internos **podrá retirarse durante el período que abarca el estudio**.
- **El perfil presenta brechas para los años 2015 y 2017**. Al final del período habrá 365 personas disponibles.

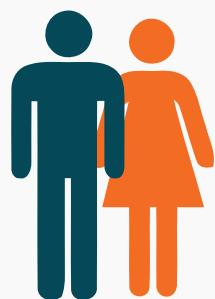
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario o ejecución, técnico nivel superior.

**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica, Industrial (especialidad afín).

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**1.229** personas ▶ **3,3%** del total de la dotación

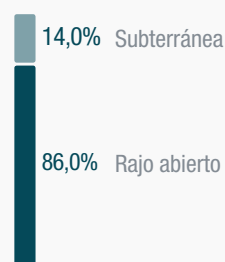
**56** mujeres ▶ **4,6%** del total del perfil

Residencia en la región **70,8%**

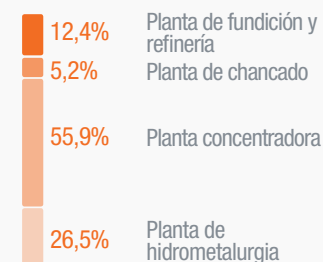
Edad promedio **41** años

### Área principal de trabajo

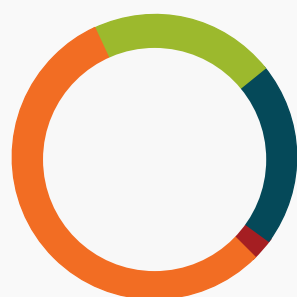
#### Tipo de extracción



#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



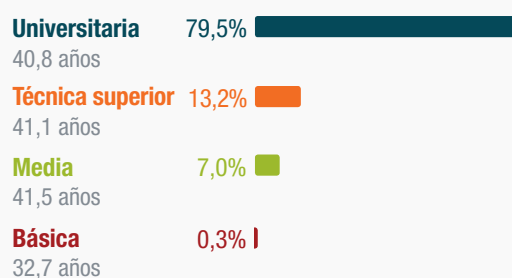
**Norte Grande** 55,6%

**Norte Chico** 21,3%

**Centro** 20,8%

**Sur** 2,3%

### Educación y edad promedio

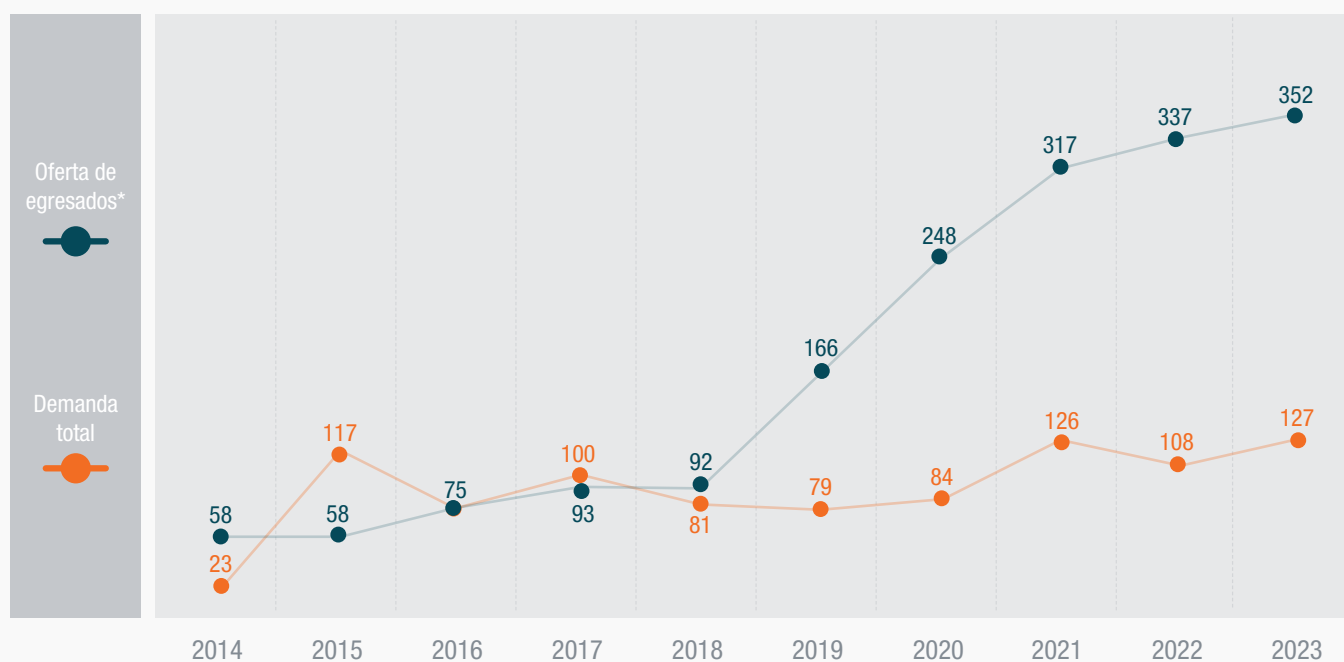


# Supervisor de extracción



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.

## 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.



- La demanda acumulada del perfil al 2023 es de **1.010 personas adicionales**.
- Con sólo **2%**, es uno de los cinco perfiles **con menor porcentaje de mujeres**.
- En el perfil predominan los egresados de **educación universitaria (65,1%) y media (24,7%)**. Destaca la baja participación de personas con nivel técnico profesional.
- **Es el perfil con menor proporción de residentes en el Norte Grande (39,3%)**, pues tiene importante presencia en la zona Centro (36,1%) y el Norte Chico (23,6%).
- **24%** de la dotación actual de internos **estará en condiciones de retirarse durante el período que abarca el estudio**.
- **El perfil presenta brechas de capital humano en 2015 y 2017**. Se estima que para el 2023 habrá 877 personas disponibles.

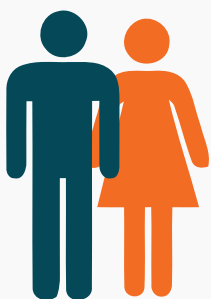
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario o ejecución.

**Especialidad:** Minas, Industrial (afín).

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**761** personas ▶ **2,0%** del total de la dotación

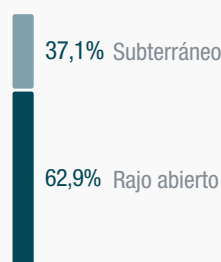
**15** mujeres ▶ **2,0%** del total del perfil

Residencia en la región **68,1%**

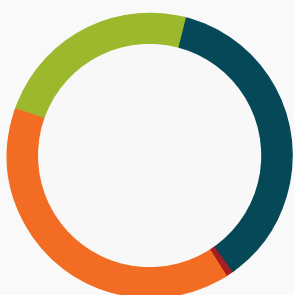
Edad promedio **43** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción



### Principales lugares de residencia



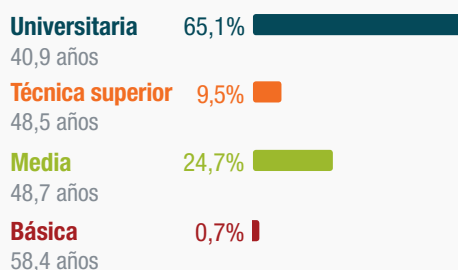
**Norte Grande** 39,3%

**Norte Chico** 23,6%

**Centro** 36,1%

**Sur** 0,9%

### Educación y edad promedio

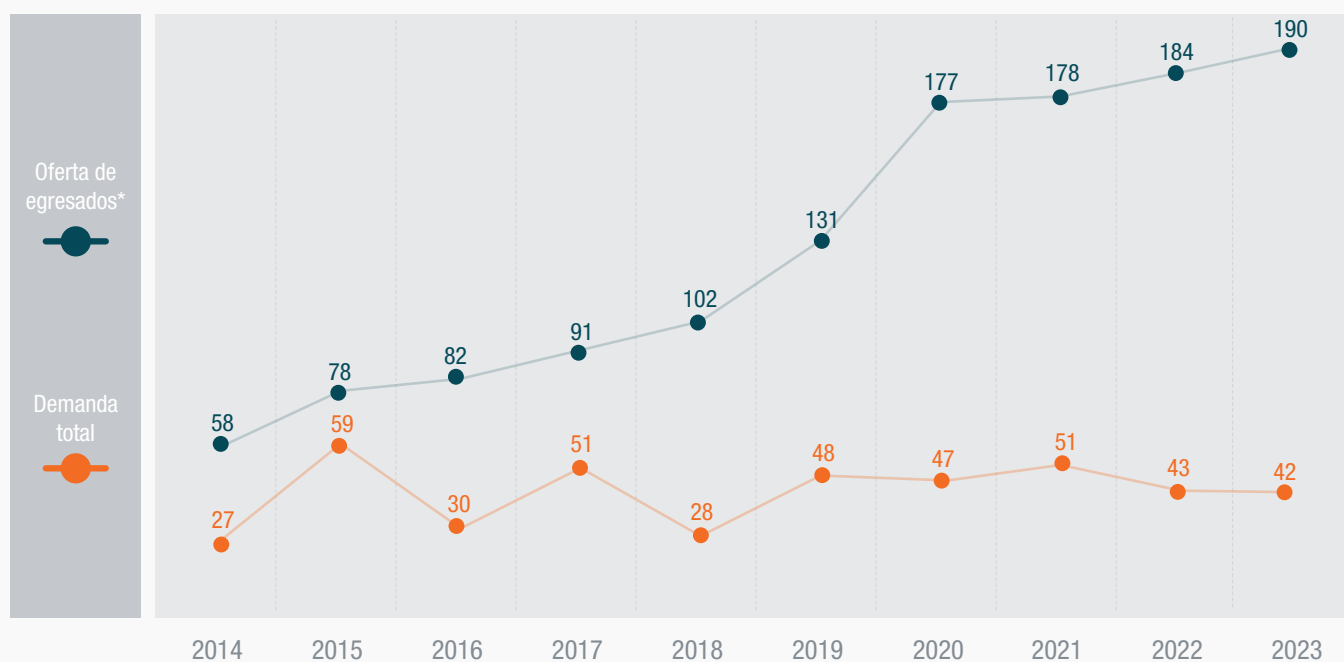


# Supervisor de procesamiento



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 toques del desarrollo de los técnicos u operativos.

## 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.

- La demanda acumulada al 2023 es de **486 personas adicionales**.
- **La presencia femenina es de un 5,4%**, cifra menor que el promedio de la industria.
- **La mayor parte (60,3%) ha completado la educación superior** y un 27,7% tiene educación media completa. Destaca la baja presencia de profesionales técnicos.
- **75,8% reside en la región de trabajo** y 52,8% de sus integrantes vive en el Norte Grande.
- **38%** de la dotación actual de internos del perfil **estará en condiciones de retirarse al 2023**.
- **Es el perfil con mayor porcentaje de potencial retiro**.
- **Este perfil no presenta brechas para el final del período**, cuando se estima que habrá 845 personas disponibles.

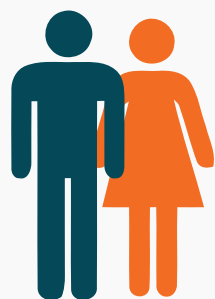
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario o ejecución.

**Especialidad:** Minas, Metalurgia.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**847** personas ▶ **2,2%** del total de la dotación

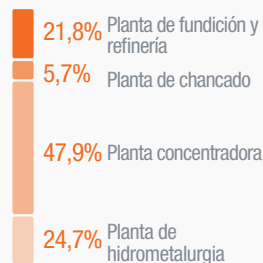
**46** mujeres ▶ **5,4%** del total del perfil

Residencia en la región **75,8%**

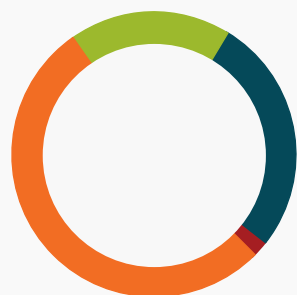
Edad promedio **47** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



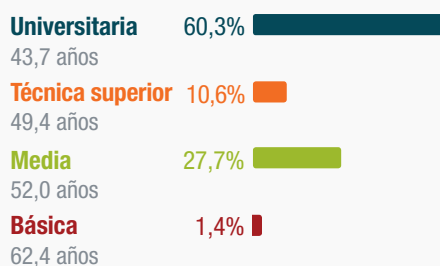
**Norte Grande** 52,8%

**Norte Chico** 18,5%

**Centro** 27,0%

**Sur** 1,7%

### Educación y edad promedio

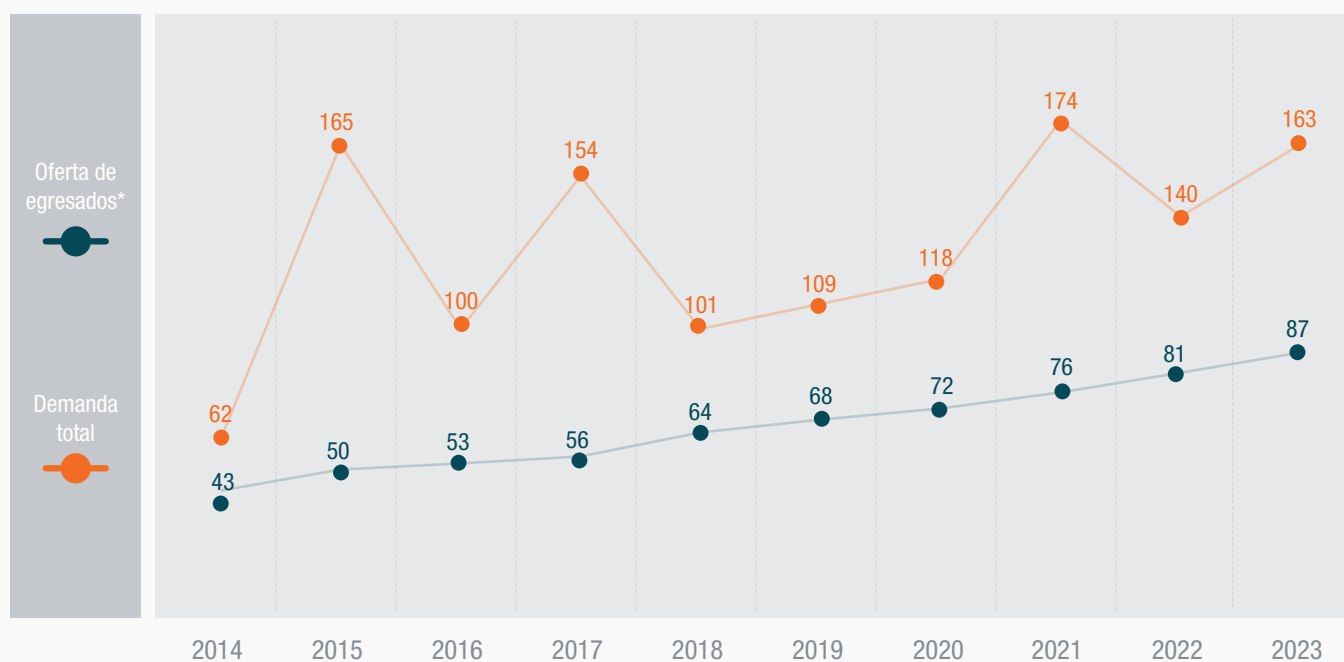


# Supervisor de mantenimiento



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.

## 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.

- La demanda acumulada al 2023 es de 1.467 personas adicionales.
- Es uno de los tres perfiles con menor presencia femenina, alcanzando sólo 1%.
- Se compone principalmente de egresados de educación superior (59,8%) y de educación media (22,0%), llamando la atención la baja presencia de nivel técnico superior. Es el perfil más longevo, con un promedio de edad de 45 y 53 años respectivamente.
- La mitad del perfil vive en el Norte Grande. Aunque el porcentaje es bajo, es el perfil con mayor proporción de residentes en la zona sur (2,7%).
- 37% de la dotación actual de internos del perfil será susceptible a retiro durante el período que abarca el estudio, siendo el segundo perfil con mayor porcentaje de personas que egresarán de la minería al 2023.
- Se estima una brecha acumulada de 635 personas al final del período de estudio.

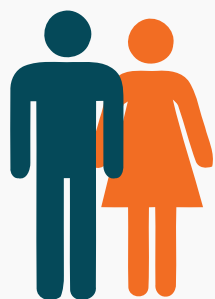
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario con licenciatura, profesional universitario o ejecución, técnico nivel superior.

**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**1134** personas ▶ **3%** del total de la dotación

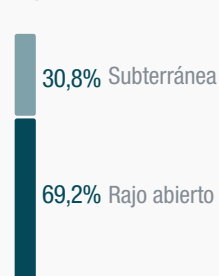
**11** mujeres ▶ **1%** del total del perfil

Residencia en la región **78,7%**

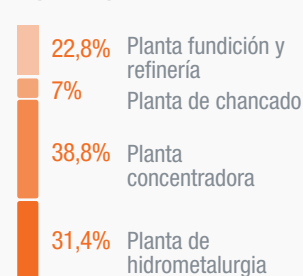
Edad promedio **47** años

### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción



#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



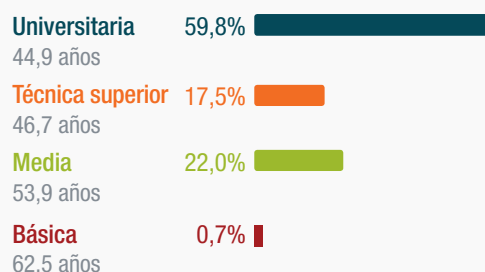
**Norte Grande** 50,0%

**Norte Chico** 14,1%

**Centro** 33,2%

**Sur** 2,7%

### Educación y edad promedio

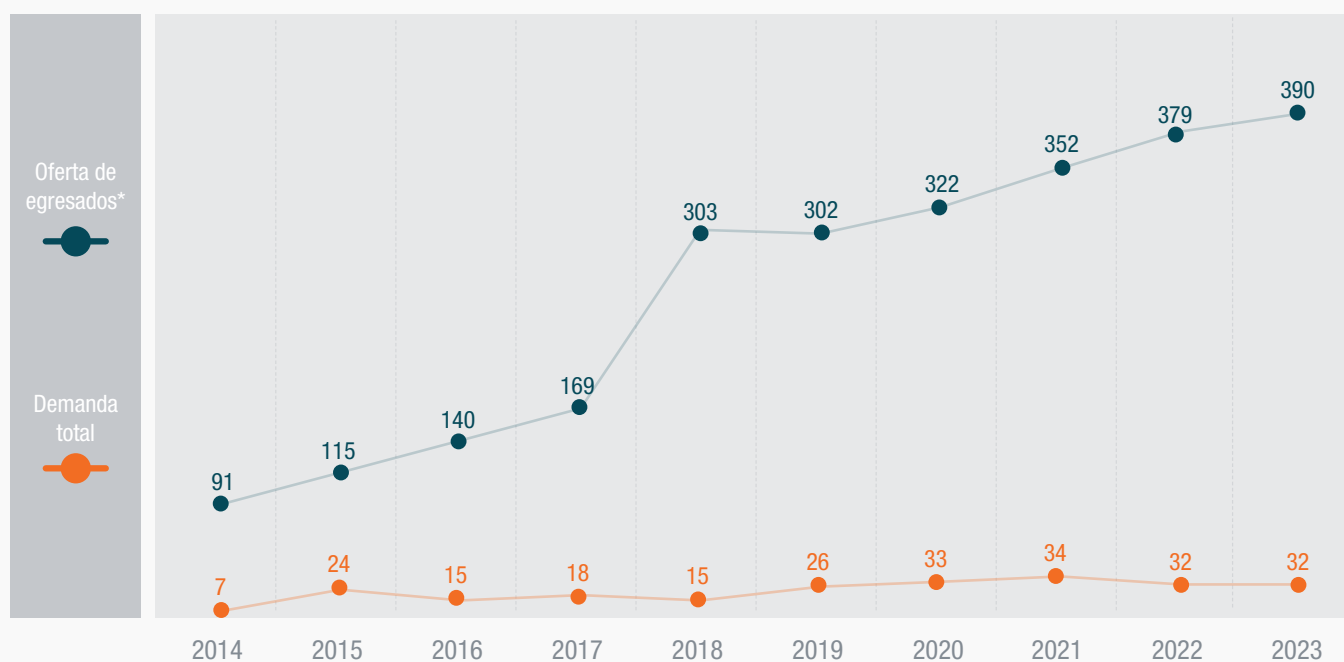


# Otras ocupaciones del ámbito de la geología



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 software, equipos y metodologías innovadoras.

## 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.

- La demanda acumulada del perfil al 2023 es de 252 personas.
- La presencia femenina es de un 5,0%, cifra menor que el promedio de la industria.
- Su composición educacional es variada: 48,8% ha completado la educación media; 28,2% la educación superior y 21,6% tiene educación técnica profesional.
- Casi la mitad (49,7%) reside en el Norte Grande y 31,2% en el Norte Chico, siendo el perfil con mayor proporción de residentes en esta zona.
- Durante el período que abarca el estudio, 15% de la dotación actual de internos **estará en condiciones de retirarse en el año 2023.**
- Según las estimaciones este perfil tendrá **2.328 personas disponibles para el 2023, no presentando brechas.**

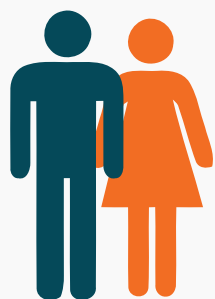
## Oferta Formativa

**Nivel:** Profesional universitario o ejecución, técnico nivel superior.

**Especialidad:** Geomensura, Topografía, Geología.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



664 personas ▶ 1,8% del total de la dotación

33 mujeres ▶ 5% del total del perfil

Residencia en la región 72,4%

Edad promedio 41 años

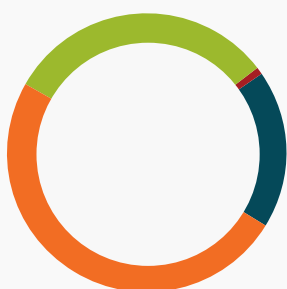
### Área principal de trabajo

#### Tipo de extracción

40,7% Subterránea

59,3% Rajo abierto

### Principales lugares de residencia



Norte Grande 49,7%

Norte Chico 31,2%

Centro 18,2%

Sur 0,9%

### Educación y edad promedio

Universitaria 28,2%

41,3 años

Técnica superior 21,6%

41,4 años

Media 48,8%

39,6 años

Básica 1,4%

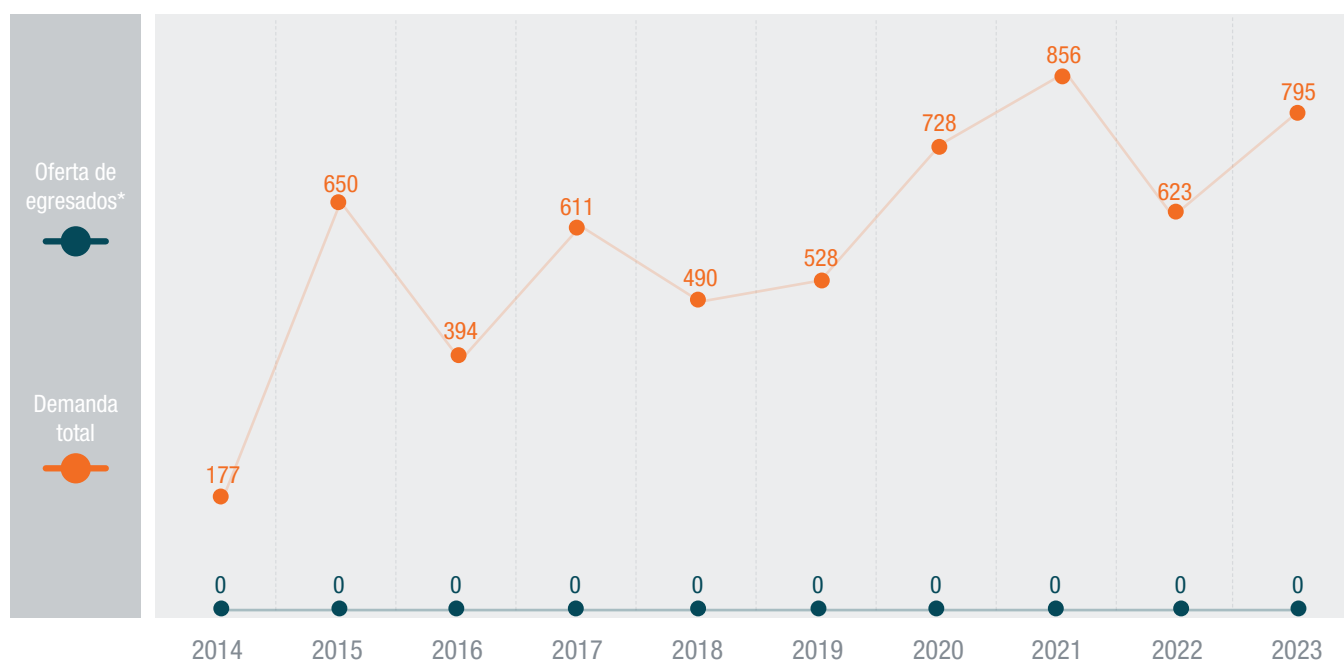
41,8 años

# 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.

## 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.



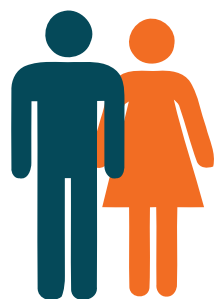
- **6.354 personas constituirán la demanda acumulada del perfil al año 2023**, aproximadamente 1.400 menos que la estimación anterior.
- **El nivel de incorporación de la mujer está lejos del promedio de la industria**, alcanzando sólo 3,7%.
- **Es el perfil con mayor presencia de egresados de la educación media (75,1%).**
- **74,0% reside en la región en la que trabaja** y la mitad vive en el Norte Grande.
- **21% de la dotación actual de internos estará en condiciones de retirarse al 2023.**
- **Para este perfil se estima que toda la demanda de personas corresponde a brechas**, pues las iniciativas formativas no son posibles de proyectar a diez años.

## Oferta Formativa

Sin oferta específica.

### Principales características de internos

#### Total en el perfil



**12.139** personas ▶ **32,2%** del total de la dotación

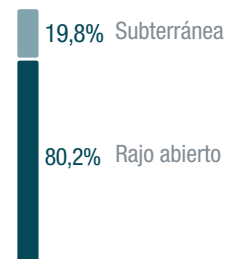
**447** mujeres ▶ **3,7%** del total del perfil

Residencia en la región **74,0%**

Edad promedio **42** años

#### Área principal de trabajo

##### Tipo de extracción



#### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 50,6%

**Norte Chico** 21,7%

**Centro** 26,5%

**Sur** 1,1%

#### Educación y edad promedio

**Universitaria** 2,4%

41,3 años

**Técnica superior** 19,7%

39,0 años

**Media** 75,1%

42,1 años

**Básica** 2,8%

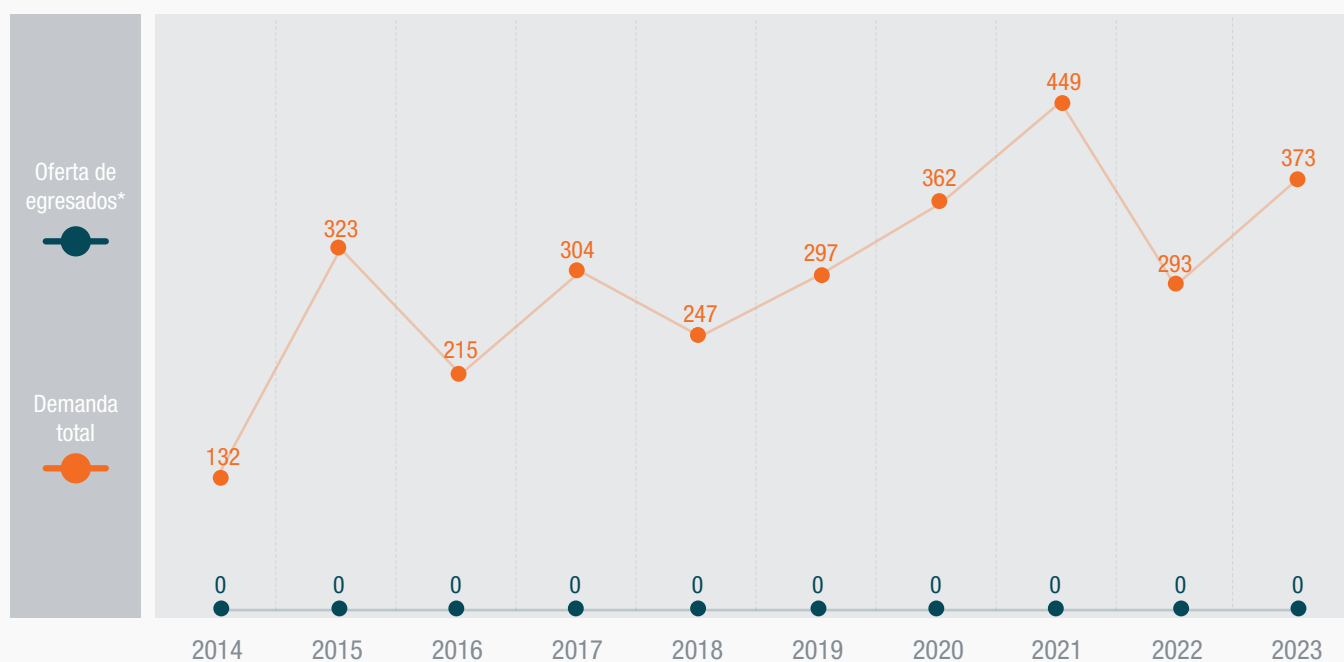
55,8 años

# 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 procesamientos de concentrados, hidrometalurgia, fundición y refinación). Constituyen la segunda porción más grande de las dotaciones de las empresas mineras.

## 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.

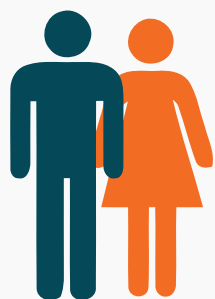
- **La demanda acumulada al 2023 es de 3.294 personas adicionales**, aproximadamente mil menos que la estimación del estudio anterior.
- Es uno de los perfiles **con menor incorporación de la mujer, con 2,7%**.
- **73,6% tiene educación media completa**, aunque este perfil tiene el porcentaje más alto de personas que sólo han terminado la educación básica (**3,7%**).
- **Es el perfil con mayor porcentaje de residentes en la región de trabajo**, alcanzando el **84,9%**. La mayor parte de ellos vive en el Norte Grande (**49,3%**).
- **26%** de la dotación actual de internos **estará en condiciones de retirarse durante el período que abarca el estudio**.
- **Para este perfil se estima que toda la demanda de personas corresponde a brechas**, pues las iniciativas formativas no son posibles de proyectar a diez años.

## Oferta Formativa

Sin oferta formal

### Principales características de internos

#### Total en el perfil



**7016** personas ▶ **18,6%** del total de la dotación

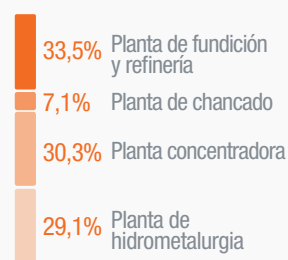
**190** mujeres ▶ **2,7%** del total del perfil

Residencia en la región **84,9%**

Edad promedio **43** años

#### Área principal de trabajo

##### Tipo de procesamiento



#### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 49,3%

**Norte Chico** 21,4%

**Centro** 28,8%

**Sur** 0,5%

#### Educación y edad promedio

**Universitaria** 5,0%

41,3 años

**Técnica superior** 17,6%

40,9 años

**Media** 73,6%

43,2 años

**Básica** 3,7%

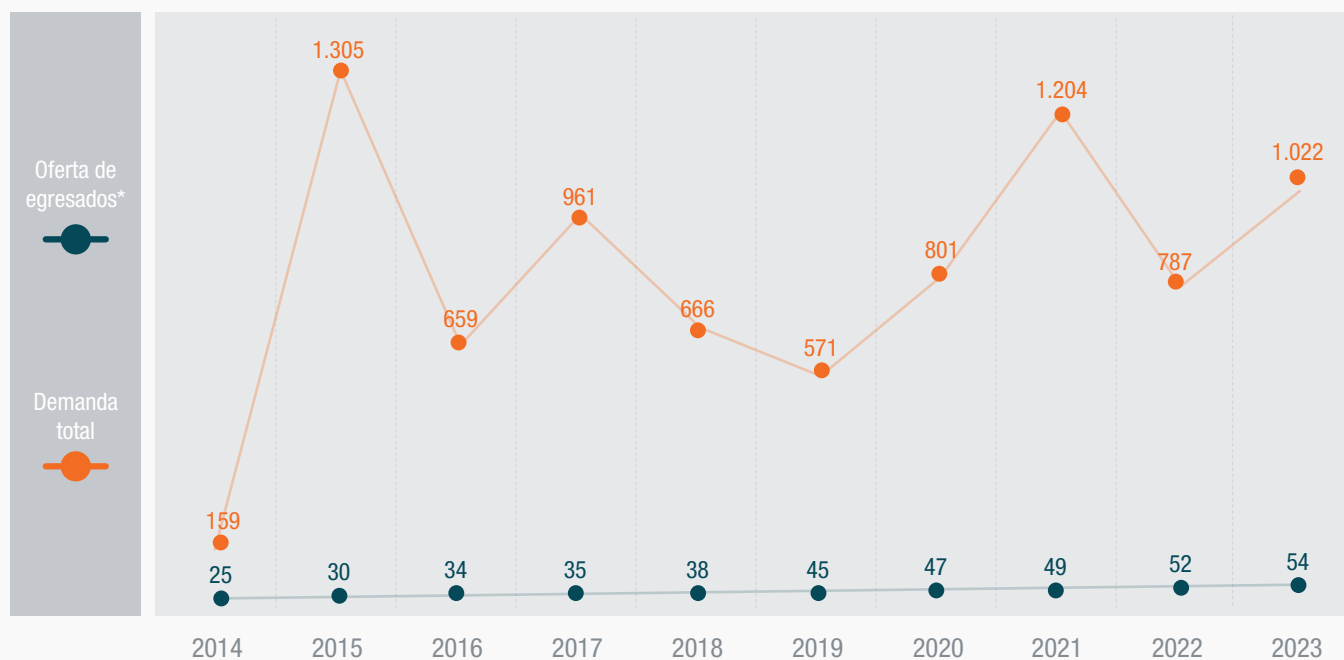
56,4 años

# 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).

## 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.

- Al 2023 existirá una demanda acumulada de 8.658 personas.
- Es el perfil con menor presencia femenina, llegando sólo a **0,4%** de mujeres.
- Se compone principalmente de personas que han completado la educación media (**56,3%**) y técnica superior (**36,5%**), siendo el perfil con mayor presencia de egresados de este nivel.
- **53,0%** reside en el Norte Grande y **74,3%** vive en la misma región en que trabaja.
- **21%** de la dotación actual de internos **estará en condiciones de retirarse al 2023.**
- Este perfil presenta la mayor brecha estimada para el período, con un déficit estimado de 7.727 personas.

## Oferta Formativa

**Nivel:** Técnico nivel superior.

**Especialidad:** Mecánicos, Electromecánicos, Mantenimiento industrial, Mantenimiento de equipos pesados.

## Principales características de internos

### Total en el perfil



**5483** personas ▶ **14,5%** del total de la dotación

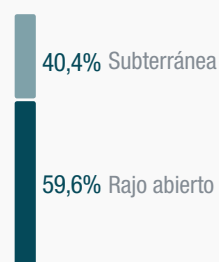
**22** mujeres ▶ **0,4%** del total del perfil

Residencia en la región **74,3%**

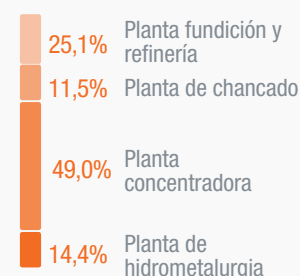
Edad promedio **41** años

### Área principal de trabajo

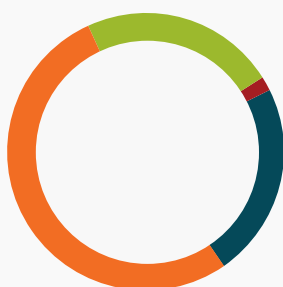
#### Tipo de extracción



#### Tipo de procesamiento



### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 53,0%

**Norte Chico** 22,9%

**Centro** 22,7%

**Sur** 1,5%

### Educación y edad promedio

**Universitaria** 6,0%

40,3 años

**Técnica superior** 36,5%

39,8 años

**Media** 56,3%

42,9 años

**Básica** 1,1%

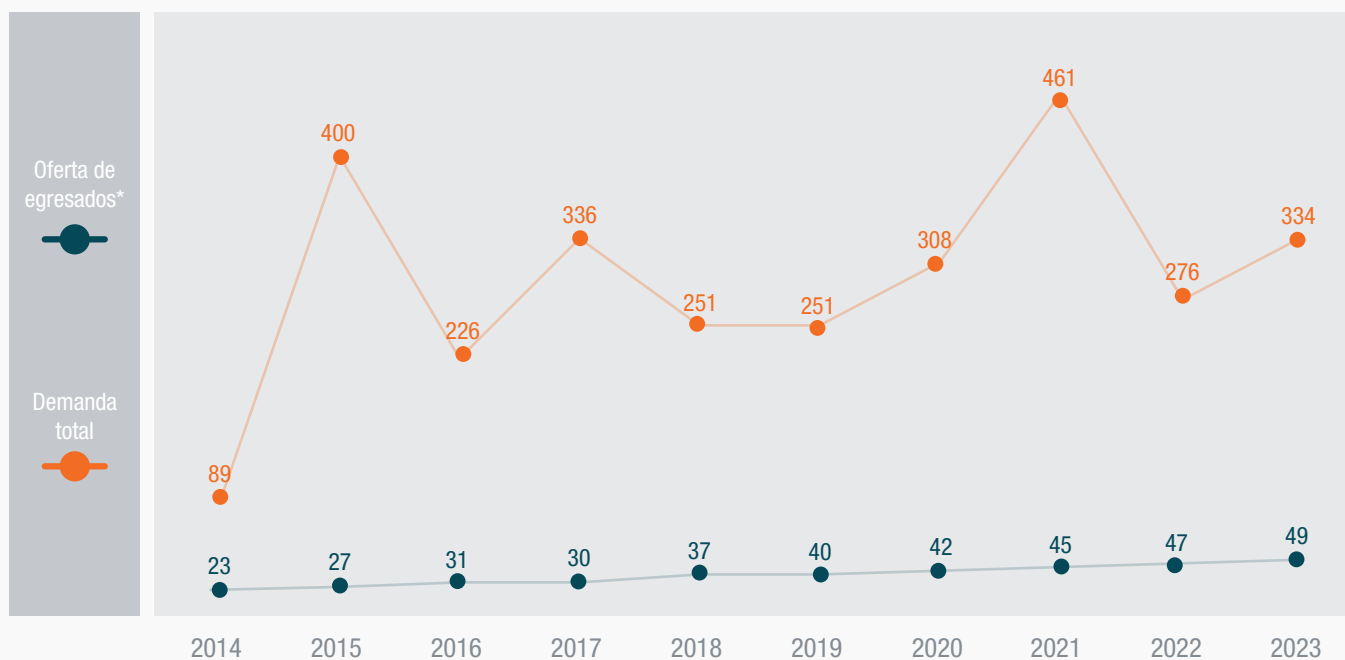
56,6 años

# 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).

## 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.

- Al 2023 existirá una demanda acumulada de 3.214 personas adicionales.
- Con un 1,0%, es uno de los tres perfiles con menor presencia femenina.
- Más de la mitad de las personas de este perfil ha completado la **educación media (52,6%)**. La edad promedio es de **45 años**.
- Es uno de los perfiles con mayor porcentaje de residencia en la región de trabajo (**81,1%**). La mayor parte de ellos vive en el Norte Grande (51,2%).
- **24%** de la dotación actual de internos del perfil **estará en condiciones de retirarse en el año 2023**.
- Este perfil presenta una **brecha acumulada de 2.559 personas para el año 2023**.

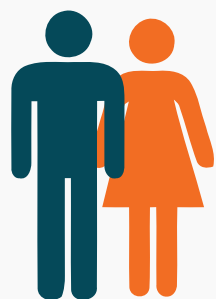
## Oferta Formativa

**Nivel:** Técnico nivel superior

**Especialidad:** Mecánicos, Electromecánicos, Mantenimiento industrial, Mantenimiento de equipos pesados.

### Principales características de internos

#### Total en el perfil



**4048** personas ► **10,7%** del total de la dotación

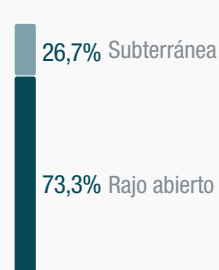
**41** mujeres ► **1%** del total del perfil

Residencia en la región **81,1%**

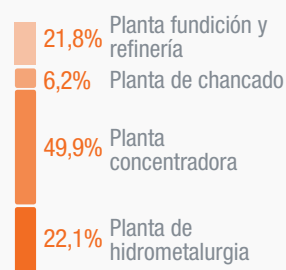
Edad promedio **42** años

#### Área principal de trabajo

##### Tipo de extracción



##### Tipo de procesamiento



#### Principales lugares de residencia



**Norte Grande** 51,2%

**Norte Chico** 13,2%

**Centro** 33,6%

**Sur** 2,0%

#### Educación y edad promedio

**Universitaria** 10,7%

42,7 años

**Técnica superior** 35,6%

40,2 años

**Media** 52,6%

44,6 años

**Básica** 1,1%

62,1 años





# Conclusiones y recomendaciones

## Caracterización

Al analizar los datos aportados por las empresas participantes de este estudio, se observa que la dotación total de la gran minería chilena ha decrecido en 1,5% respecto del año anterior, coincidiendo con las estimaciones de otras instituciones.

El año 2014 la industria empleó a 178.882 personas (26,9% de empresas mineras y 73,1% de empresas proveedoras). De ellos, 124.864 personas (70%) se encuentran en faena minera, y 114.999 personas de este último grupo, que representan el 64% de la dotación de la industria, forman parte de la Cadena de Valor Principal.

Para ver los movimientos de personas en el sector, se construyó una muestra de empresas y se consultaron los datos de la base del Seguro de Cesantía del Ministerio del Trabajo. El cruce de la información arroja que el año 2014 el empleo del sector cayó en 5,2%. Esta cifra se explica por una contracción del 6,2% en las empresas proveedoras, y el crecimiento de 2,7% de las empresas mineras. En resumen, ingresaron 18.916 personas a la minería (10.542 personas que se emplearon por primera vez y 8.374 trabajadores desde otros sectores productivos) y salieron 42.978 personas (entre los que se fueron a trabajar a otro sector, los que se retiraron y quienes quedaron cesantes).

Los datos de empresas proveedoras expuestos en esta versión del estudio son relevantes y debieran profundizarse, pues es el subsector que constituye la puerta de entrada a la industria en términos de empleo. Efectivamente, ellas atrajeron un número mayor de personas (desde otros sectores y aquellos que comenzaron a trabajar), presentan más rotación y menor tiempo de cesantía entre empleos. Sin embargo, este subsector se contrajo el último año (2,3%), y probablemente esta tendencia se mantenga con

los ajustes que actualmente están implementando las empresas mineras.

Se estima que del total de la dotación de la gran minera chilena, 50 mil trabajadores de empresas mineras y proveedoras residen en una región diferente a la de su trabajo, siendo el Norte Grande (regiones XV, I, II) el que recibe esta migración, con costos evidentes para la industria.

De los trabajadores que actualmente se encuentran en el sector, existen diferencias relevantes en términos de formación universitaria: en empresas mineras hay 1,6 universitarios por cada técnico, mientras que en proveedoras la relación se invierte hasta llegar a 0,7.

La presencia de mujeres en la industria es un tema aún no resuelto y su crecimiento se ha estancado el último año (aumentó sólo 0,2%). En países con Desarrollo Minero, como Australia y Canadá, el indicador sigue creciendo y se encuentra en niveles muy lejanos al nuestro (aproximadamente 18%). Sin embargo, las mujeres que trabajan en la Cadena de Valor Principal en Chile siguen la tendencia de estos países, al concentrar una mayor proporción de perfiles profesionales y un nivel educacional más alto que el de sus pares varones. Una diferencia importante con Australia y Canadá es que en esos países hay mayor presencia femenina en los perfiles de operadoras y mantenedoras.

Durante 2014, las empresas mineras y proveedoras consideradas en el estudio invirtieron más de 31 mil millones de pesos en capacitación, con una cobertura de 180 mil personas y 2,5 millones de horas de formación (\$172 mil por persona).



## Acciones del CCM vinculadas a la Caracterización

- Extensión del Marco de Cualificaciones:

Se ha ampliado el Marco de Cualificaciones de la Minería (MCM) a los procesos relacionados con la tronadura. El objetivo es aumentar el impacto de los estándares CCM en la Cadena de Valor Principal con áreas que no habían sido incluidas en primera instancia. Asimismo, se abordó el desarrollo de instructores mediante un “Marco de Calidad para Instructores” debido a la criticidad de este perfil en el desarrollo del capital humano para el sector. Esto incluye estándares de competencia, Paquetes para Entrenamiento y el desarrollo de capacidades de formación y certificación locales.

- Comunidad de Prácticas en Empresas:

Esta comunidad de aprendizaje está compuesta por 28 operaciones mineras y 6 empresas proveedoras, quienes se reunieron para impulsar una oferta de desarrollo y certificación de instructores en el país, así como de certificación de competencias laborales para trabajadores. Durante el año 2014 se reunieron bimensualmente para coordinarse con ChileValora, Centros de Evaluación y Certificación de Competencias Laborales y Organismos de Capacitación, para establecer los requerimientos de la industria y lograr el ajuste de la oferta. Hoy las empresas miembro de la Comunidad trabajan en la ejecución de pilotos independientes de instructores y certificación, de acuerdo a los estándares y procesos establecidos.

- Comunidad de Prácticas en Certificación:

Está compuesta por nueve Centros de Evaluación y Certificación de Competencias Laborales, todos acreditados en perfiles de competencias de la minería, con la participación permanente de ChileValora. Estas organizaciones se reunieron para facilitar, desde la oferta, la incorporación de cambios a los procesos de evaluación y certificación, de acuerdo a los requerimientos de la industria y con estricto cumplimiento de la normativa vigente, con el objetivo de masificar la evaluación y certificación de competencias laborales en el sector.

## Recomendaciones

- Hay un avance relevante en la reportabilidad de las dotaciones vigentes de empresas participantes en el estudio. No obstante, es necesario profundizar en aspectos específicos referidos a la gestión de capacitación, así como a las tendencias de workforce planning. Finalmente, es relevante captar información de inversiones en proyectos que impliquen cambios tecnológicos.

- Considerando que cerca del 10% de la dotación de la industria estará en edad de retiro para el final del período del estudio, las empresas debieran considerar la importancia de capturar el conocimiento que estas personas han acumulado en su trayectoria laboral. Esto es especialmente relevante si se considera que es probable que se fomente el retiro de personas mayores, dado el fuerte control de costos de la industria.

- En la industria, las condiciones para establecer un sistema de aprendizaje interno, alineado a los estándares sectoriales, están afianzadas. Hoy la industria cuenta con un Marco de Cualificaciones, Paquetes de Entrenamiento, un Marco de Buenas Prácticas de Formación, un Marco de Calidad para Instructores y un Sistema de Certificación con condiciones de implementación adecuadas. Ahora es necesario avanzar en la implementación de estos estándares en las empresas mineras y proveedoras de la gran minería, de modo de capitalizar el beneficio de las inversiones realizadas por la industria a través del Consejo de Competencias Mineras.

- El trabajo del CCM, alineado con el Organismo Sectorial de Competencias Laborales (OSCL) de la minería, ha permitido avanzar en dos aspectos que pueden impulsar el mercado de la certificación de competencias. En primer lugar, la validación de que los evaluadores de competencia pueden estar dentro de las propias empresas, reconociendo las capacidades instaladas y dándole mayor dinamismo de proceso. En segundo lugar, que las evaluaciones sean por competencia, y no por perfil. Ambas cosas debieran resultar en procesos más sencillos y livianos en términos metodológicos, en una baja de costos de certificación que contribuyan a un aumento sustantivo de la demanda.



## Oferta

En el ámbito de la educación formal, el año 2010 significó el inicio del aumento explosivo de oferta formativa en minería, llegando a 37 mil matrículas en 2014, lo que se traduce en que en los próximos 10 años se duplicarán las personas disponibles para trabajar en el rubro. Sin embargo, este aumento se ha producido con escasa coordinación entre las instituciones de educación superior y la industria, lo que podría traducirse en un tamaño de matrícula poco ajustado a la demanda, deficiencias en la calidad de la formación y falta de pertinencia con las necesidades actuales.

En el futuro habrá que estar atentos a la inserción laboral de los egresados de esos programas, pues en las entrevistas realizadas como parte del estudio se evidenció que los criterios de reclutamiento y selección se han vuelto más estrictos. Lo que la industria señala como problemática prioritaria respecto de la formación es asegurar la pertinencia en primer lugar y luego la cantidad de egresados.

Las señales que plantea este estudio debieran ser tomadas en cuenta para evitar lo anterior, especialmente en los programas de licenciatura en geología y técnico en nivel superior para las especialidades de minería, metalurgia y geología.

La oferta formativa que se vincula a los perfiles de mantenimiento es de tamaño considerable para la demanda del sector, pero hoy aún no se revisa ni asegura su alineamiento técnico y su adecuada capacidad de atracción de la industria minera.

Considerando el crecimiento de la matrícula de capital humano avanzado (postgrados), su concentración temática (mantenimiento, minas y geología) y geográfica (Región Metropolitana), y su rol preponderante en los procesos de innovación y desarrollo de la industria, se hace necesario indagar más en profundidad sobre los efectos e impactos de su inserción laboral.

### Acciones del CCM vinculadas a la Oferta

- Ampliación de cobertura en Paquetes para Entrenamiento:

La oferta de Paquetes para Entrenamiento ha aumentado significativamente. A los 10 existentes al 2014, se agregaron 20 nuevos en las áreas de Mantenimiento Eléctrico-Instrumentista, Mantenimiento Mecánico, Procesamiento de Concentrados e Instructores. En octubre se sumará un nuevo paquete, completando 31.

- Marco de Buenas Prácticas para la Formación y Marco de Calidad para Instructores:

La calidad de un programa de formación se mide por su pertinencia y por su capacidad de desarrollar efectivamente las competencias descritas en el MCM para el alcance definido, en términos de agregación de valor.

Para potenciar el tema de la pertinencia, el CCM diseñó, en conjunto con la oferta formativa, un Marco de Buenas Prácticas para la Formación en minería. Este Marco establece requerimientos de pertinencia, calidad, infraestructura y seguimiento de egresados y su evaluación es conducente a un sello que entrega el CCM a aquellos oferentes que han alineado adecuadamente sus programas a los estándares CCM.

Para potenciar el desarrollo de competencias, el CCM ha desarrollado un estándar de formación y certificación de instructores, que permitirá homologar las capacidades de tutores e instructores en la industria. Estos estándares han sido reconocidos e integrados a ChileValora, y para ellos se han desarrollado instrumentos de evaluación y Paquetes para Entrenamiento.

- Comunidades de Prácticas de Organismos Técnicos de Capacitación en oficios Mineros:

Esta comunidad está compuesta por diez OTEC con experiencia en formación en oficios mineros, los cuales se han comprometido a avanzar en el ajuste de su oferta formativa al Marco de Buenas Prácticas para la Formación. Estos OTEC han trabajado durante todo el 2014 y se espera que a mediados del 2015 se auditen 29 programas de formación basados en este estándar. Es en este espacio de mejoramiento continuo donde se han implementado los Paquetes de Entrenamiento desarrollados y se han formado los primeros Instructores bajo el Marco de Calidad de Instructores.

- Comunidad de Prácticas de Educación Superior (IES) con Técnico Nivel Superior (TNS) vinculado a minería: Similar a la lógica de trabajo de la comunidad de prácticas de OTECs, un segmento importante de Instituciones de Educación Superior con oferta en titulación de TNS vinculados a minería (9 IES), buscan poner en evidencia su cobertura sobre el Marco de Cualificaciones de la Minería, así como su aproximación respecto del Marco de Calidad para Formación e Instructores. En este espacio también se ha impulsado la implementación de los Paquetes de Entrenamiento desarrollados y se han formado los primeros Instructores bajo el Marco de Calidad de Instructores.

- Portal de búsqueda de Oferta Formativa:

Durante el año se dispondrá de una plataforma web que entregue información sobre demanda y brechas de capital humano, con datos detallados de oferta formativa. Esta plataforma está dirigida a quienes están decidiendo su futuro laboral vinculado a la minería, así como gestores del desarrollo de los trabajadores, pues incorporará la oferta relativa al entrenamiento de trabajadores.

## Recomendaciones

### **Con respecto de las Instituciones de Educación Superior (IES) se recomienda:**

- Ajustar la oferta en términos del tamaño de matrícula a las señales de la demanda, considerando el ciclo de contracción de la industria. Esto significa menos matrícula en especialidades propias de la minería (minas, geología y metalurgia) y más en mantenimiento con especialización minera (mecánico y eléctrico).

- Avanzar en un reconocimiento explícito y particular de la cobertura de los programas ofrecidos por las instituciones de educación superior respecto del MCM. Esto implicaría definir qué ámbitos de la formación están sin oferta y cuáles tienen mayor oferta, entendiendo que el MCM es una señal de consenso en la industria.

- Avanzar en la obtención del Sello del Marco de Buenas Prácticas del CCM para los programas de Técnico Nivel Superior relacionados con la minería. Este sello da seguridad a la industria de que los programas están en línea con los estándares sectoriales desarrollados.

### **Con respecto de los Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC) se recomienda:**

- Avanzar en la obtención del Sello del Marco de Buenas Prácticas del CCM, para los programas de Oficio y de formación permanente relacionados al MCM hasta su nivel 5. Este sello asegura a la industria un correcto alineamiento de los programas a los estándares sectoriales desarrollados.

- Desarrollar y certificar a sus instructores de acuerdo al Marco de Calidad para Instructores.

- Aumentar su oferta formativa hacia el desarrollo de Tutores e Instructores, de acuerdo al Marco de Calidad para Instructores, obteniendo para estos programas el Sello MBPF del CCM.

### **Con respecto a la formación continua de trabajadores activos:**

- Considerando que esta formación ocurre en la propia industria, movilizandolos recursos internos (áreas de desarrollo, tutores o maestros guía e instructores) y externos (OTEC y sus instructores), es necesario que las operaciones mineras y las empresas proveedoras avancen en la implementación de los estándares CCM en sus sistemas de aprendizaje internos, considerando en ellos el diseño de puestos de trabajo en base a estándares sectoriales, el desarrollo y certificación de instructores internos, el uso de estándares de formación y evaluación disponibles, y por último, la certificación de sus trabajadores con reconocimiento (ChileValora).



## Demanda y Brecha

La demanda estimada para el período 2014-2023 es de 27 mil personas, casi seis mil personas menos que la estimación del estudio anterior. Los años con mayor demanda son 2015 y 2021, y en lo relativo al análisis por perfiles, los operadores y mantenedores serán los más requeridos. Es importante señalar que desde que se inició esta serie de estudios, ya se han integrado cerca de 7 mil personas de la demanda estimada el 2012, asociada a cuatro proyectos que ya entraron en operación.

Al finalizar el período, un 9,3% de la dotación actual de mineras y proveedoras estará en condiciones de retiro, o se habrá retirado. Este segmento constituye el 60% de la demanda actual, y se concentrará en empresas mineras, pues sus dotaciones son en promedio cinco años mayores que las de empresas proveedoras. En 2014, año en que no hubo estímulo al retiro, se estima que sólo un 20% de las personas que estaban en condiciones de retirarse, lo hicieron. Es probable que la estrechez económica que enfrenta el sector aumente esta tasa, distendiendo una situación que se avecina problemática si no se gestiona con la antelación adecuada.

En ese sentido, es prioritario seguir mejorando la formación de los trabajadores que ya se encuentran en la industria y de aquellos que se están incorporando. En el último año, casi 19 mil personas provenientes de otros sectores económicos e iniciadores comenzaron a trabajar en minería, planteando importantes desafíos de entrenamiento y adecuación a las exigencias de la industria.

El contexto actual de la minería parece ser menos auspicioso para el desarrollo de proyectos y la expansión de lo que se había planteado hasta ahora. Esto implica que las empresas se verán en la necesidad de implementar un desarrollo “hacia adentro” para hacer sustentable el negocio, revisando sus actuales modelos de gestión, las dotaciones, la formación requerida, el aseguramiento de la calidad y un sinnúmero de otros procesos. Paralelamente, en los nuevos proyectos la preocupación está centrada en lograr parámetros de eficiencia inéditos para la industria.

En este sentido, el escenario de proyectos a futuro se ha transformado y, con ello, la demanda de capital humano ha transitado desde una preocupación por la cantidad de trabajadores disponibles a un interés por mejorar su calidad, es decir, que la oferta esté alineada a las necesidades y requerimientos de la industria, con el fin de mejorar los índices de productividad laboral, que ha caído sostenidamente en los últimos años.

La brecha de capital humano en minería tiene la particularidad de concentrarse en los perfiles de operadores (de equipos fijos y móviles) y aquellos vinculados a mantenimiento. Esto debiera impulsar el alineamiento de la demanda de personas y la oferta. Desde el CCM se está impulsando que las instituciones de educación superior relevantes en estos perfiles y programas, tengan un proceso de mejora significativa en términos de pertinencia y calidad.



## Acciones del CCM vinculadas a la Demanda y Brecha

- Alianzas con actores relevantes para la industria:

Durante 2014 el CCM firmó alianzas estratégicas con la Asociación de Proveedores de la Gran Minería (APRIMIN) y con la Cámara Chilena de la Construcción (CChC). Estas alianzas buscan que el esfuerzo de generar estándares sectoriales e influir en la oferta de formación y certificación tenga el mayor impacto posible en el mercado del trabajo y la Cadena de Valor Principal completa.

- Estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena:

En la cuarta versión del estudio se ofrece un análisis sectorial y anualizado destinado a mostrar las transformaciones en la industria, así como las estimaciones que debieran guiar las decisiones de diferentes actores vinculados al sector minero, tanto desde la perspectiva de la oferta como de la demanda.

- Estadísticas de Capital Humano en web CCM ([www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)):

Se ha dispuesto un sistema de consulta de estadísticas de Capital Humano de la industria minera, similar a lo entregado en esta publicación. Para el uso público se presentan resultados agregados, y para las empresas mineras que participan en la iniciativa se ofrecen los resultados que las comparan con el conjunto de las demás empresas.

## Recomendaciones

- La consulta sobre los criterios de selección realizada a los empleadores muestra cómo éstos se han vuelto más específicos en relación a años anteriores. Asimismo, la información sobre dónde se están empleando personas que provienen de otros sectores económicos e iniciadores es novedosa. Esta información tiene un impacto tanto para las instituciones de educación superior, como para organizaciones de formación en oficios y el mercado de intermediación laboral, el cual no debe ser desatendido.

- La mayor brecha de fuerza laboral se concentra en perfiles que no tienen una alta proporción de egresados de programas de Instituciones de Educación Superior (operadores y mantenedores). Por ello se hace énfasis en dos recomendaciones: la primera, aumentar la incorporación de egresados de IES en estos perfiles, lo que implica ajustar la pertinencia de estos programas al MCM. La segunda, formalizar y fortalecer los programas de formación en oficios (SENCE Minería) para personas que buscan incorporarse a la industria desde los perfiles de entrada a la misma, manteniendo su alineamiento a los estándares elaborados por el CCM y estableciendo coberturas a largo plazo.

- Probablemente el control de costos que están impulsando las empresas mineras tenga repercusión en las dotaciones en términos de cantidad como efecto inmediato. Sin embargo, para impactar en la productividad de las personas no sólo es necesario disminuir el tamaño de las dotaciones, sino tener una visión sistémica que contemple un cambio en la gestión, así como el alineamiento y fortalecimiento de la formación requerida.







# Anexos

## Anexo A: empresas participantes en el estudio

### Empresas socias del CCM

Compañía	Nombre colaborador	Cargo
Antofagasta Minerals	Ana María Rabagliati Gerda Bianchini Paulina Castro	VP Recursos Humanos Gerente de Desarrollo Organizacional Especialista Desarrollo Organizacional
AngloAmerican	Alejandro Mena Benjamin Galdames Ralph Bourdin	Vicepresidente de Recursos Humanos, Anglo Cobre Gerente de Relaciones Laborales Asesor de Recursos Humanos
Barrick	Abel García Jorge Seura	Gerente Regional Recursos Humanos, Barrick Sudamérica Gerente Regional de Desarrollo y Entrenamiento, Barrick Sudamérica
BHP Billiton	Alex Jaques María José Valenzuela	Vice President Human Resources - Base Metals BHP Billiton Specialist Organizational Development BHP Billiton Copper
Collahuasi (CMDIC)	Fernando Hernández Jaime Davis	Vicepresidente de Recursos Humanos Asesor Competencias y Entrenamiento
Codelco	Daniel Sierra Didier Rios Fredy Valdovinos Juan Antonio Saralegui Claudia Vargas*	Vicepresidente de Recursos Humanos Corporativo Gerente Corporativo de Reclutamiento y Selección Director de Efectividad Organizacional Jefe de Atracción y Planificación Recursos Humanos Directora Gestión Planificación Dotaciones y Organización (julio 2014)*
Freeport - McMoRan	Stacey Koon Ivo Milic* Gonzalo Olmos	Directora de Administración y Recursos Humanos Subgerente de Compensación y Beneficios* Analista de Recursos Humanos Reclutamiento y Entrenamiento
Glencore	Rodrigo Junqueras Diego Espinoza Pedro García José Santa María	Human Resources Manager Superintendente de Recursos Humanos, Lomas Bayas Jefe de capital humano, Lomas Bayas Superintendente de Recursos Humanos, Fundación Altonorte
Lumina	Aldo Siri Mateo Radnic Patricio Ruiz de la Jara *	Gerente Recursos Humanos Coordinador General Recursos Humanos Consultor Recursos Humanos
Sierra Gorda	Luis Gómez Rodrigo García Ramón Parraguez	Vicepresidente de Recursos Humanos Especialista Desarrollo Organizacional Superintendente de Reclutamiento y Entrenamiento
Teck	Roberto del Fierro Luis Aylwin	Gerente Recursos Humanos Analista Senior de Gestión de Talentos
Yamana Gold	Cristián Baez Manuel Jó	Gerente Corporativo de Recursos Humanos Chile y México Superintendente de Capacitación y Desarrollo

(\*) A la fecha de publicación, el contacto no se encuentra activo en compañía indicada.



## Otras empresas participantes

Compañía	Nombre colaborador	Cargo
AMECO	Raúl Lavin Layla González	Gerente de Recursos Humanos Regional Sales and Marketing Coordinator-South America
Atlas Copco	Andrzej Zablocki Marcel Boerner	Senior Manager Business Development Human Resources Manager, Mining & Construction
Boart Longyear	Andrée-Liz Fernández	Regional T&D Learning Management System Administrator
Enaex	Soledad de Palacios Marcelo Jaure	Subgerente de Personas Jefe de Capacitación
FAM	Eva Navarro Mónica Carter	Gerente de Recursos Humanos Analista de Recursos Humanos
Finning - Cat	Gabriela Muñoz Jorge Zamora Jayo Martín Perdomo	Analista de Compensaciones y Reporting Jefe de Compensaciones Gerente de Desarrollo Organizacional
FL Smidth	Alberto Morán Castillo Martín Brenner	Human Resources Manager Country Director
Gardilcic	Pamela Olivares	Jefa de Remuneraciones y Personal
General Electric	Hugo Silva	GE Mining - Regional Director
High Service	Fabiola Bravo	Jefa de Gestión de Personas
Joy Global	Paula Guerra	Gerente de Recursos Humanos
Kinross	Marcela Salvatierra	Sub Gerente Gestión de Talento y Desarrollo Organizacional
Komatsu	Miguel Cuevas Valeria Rojas	Director Jefa de Convenios CFK
Metso	Carola Durán Laura Sepúlveda Trinidad Muñoz	Jefa de Capacitación, Learning & Development Gerente Desarrollo Organizacional Encargada de Compensaciones y Beneficios
Orica	Tomás Cáceres	Senior HR Advisor Argentina, Bolivia, Brasil, Chile & Perú
Sandvik	Leonardo Solís-Rosas Iván García	Gerente de Recursos Humanos Head Competence Development
Siemens	Rodrigo Sandoval	Human Resources Business Partner I-CS at Siemens
Soletanche Bachy	Sergio Sepúlveda	Gerente de Recursos Humanos
Talleres Lucas	Francisco Dittborn Mario Bobadilla Garrido	Gerente General Talleres Lucas Gerente de Operaciones
TTM	Horacio Undurraga Angélica Moreno	Gerente Subgerente de Desarrollo Organizacional
Weir Minerals - VULCO	Alejandro Gómez Catalina Bustamante	Gerente de Recursos Humanos Encargada de Selección y Reclutamiento



## 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 (OTEC)	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 de oferta provienen de la página web del Consejo Nacional de Educación (CNEC). Esta información existe para el período 2005-2013.
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 de la industria minera.
3. En base a 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. Un código de formación puede alimentar más de un código de perfil.
4. Para proyectar la oferta de egresados para el período 2014-2023 se requieren los siguientes elementos:
  - a. Tasa de crecimiento de la matrícula 2005-2014
  - 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 2014-2023 se calcula basándose en el crecimiento promedio para el período 2005-2013. Cuando se observa un crecimiento fuera de rango, se ajustan las tasas de atracción. Esta tasa de crecimiento se usa para el período 2014-2023.
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. 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 utilizó la información de la Nueva Encuesta de Nacional de Empleo (NENE), que muestra que 3,2% de las personas que trabajan se desempeñan en la minería.
8. A la matrícula de primer año de 2005-2013 se le aplicó la tasa de deserción. Esto da la cantidad de egresados a partir de 2013, 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 2013, 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.



## Anexo D: oferta atraída por perfil y año a la gran minería

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Geólogo	41	50	60	60	75	171	260	333	353	369	1.770
Profesional de extracción mina	68	80	87	98	89	161	223	297	317	324	1.774
Profesional de procesamiento	54	65	63	69	73	85	91	90	100	103	792
Profesional de mantenimiento	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	112
Ingeniero especialista en extracción	96	92	102	116	122	153	207	249	261	266	1.664
Ingeniero especialista en procesamiento	91	105	100	105	118	129	136	138	149	154	1.224
Ingeniero especialista en mantenimiento	87	99	106	108	119	129	137	143	151	159	1.237
Supervisor de extracción	58	58	75	93	92	166	248	317	337	352	1.797
Supervisor de procesamiento	58	78	82	91	102	131	177	178	184	190	1.270
Supervisor de mantenimiento	43	50	53	56	64	68	72	76	81	87	650
Otras ocupaciones ámbito de la geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operador de equipos móviles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operador de equipos fijos	91	115	140	169	303	302	322	352	379	390	2.564
Mantenedor mecánico	25	30	34	35	38	45	47	49	52	54	408
Mantenedor eléctrico	23	27	31	30	37	40	42	45	47	49	372
<b>Total</b>	<b>744</b>	<b>859</b>	<b>942</b>	<b>1.039</b>	<b>1.243</b>	<b>1.591</b>	<b>1.973</b>	<b>2.278</b>	<b>2.423</b>	<b>2.511</b>	<b>15.604</b>



## Anexo E: análisis del reclutamiento y selección en la industria minera

Para profundizar y actualizar el análisis de la magnitud de la demanda de trabajadores en la industria minera, se realizó un estudio cualitativo de los requerimientos y procesos de reclutamiento y selección de las empresas que participan del estudio. En el análisis, se indagó sobre las habilidades técnicas y blandas que se buscan en los diversos niveles de la dotación y los factores que influyen en la decisión de contratación. Adicionalmente, se caracterizaron los

programas de formación en el trabajo para trainees y graduados que existen actualmente, entendiendo que estos son un mecanismo de disminución de brecha entre la oferta formativa y la demanda de las empresas.

Finalmente, se identificaron los principales desafíos para estas áreas de Recursos Humanos, orientados a mejorar sus procesos internos y los resultados de su trabajo.

### Requerimientos de entrada a la minería

Los requerimientos de las empresas destacan habilidades blandas transversales, como seguridad, compromiso,

responsabilidad y respeto, y habilidades técnicas específicas según el estamento y perfil al que postulan los trabajadores.

	Profesionales	Supervisores	Operadores y mantenedores
Formación	Carrera universitaria (5 años) en alguna de las áreas del negocio (minas, metalurgia, mecánica, eléctrica, química, procesos, electrónica, hidráulica).	Alternativas: · Título profesional (ejecución) · Vasta experiencia como operador o mantenedor y habilidades de liderazgo.	Alternativas: · Título de técnico de nivel superior o medio. · Certificación que avale experiencia. · Educación media y experiencia en el perfil.
Habilidades blandas	· Liderazgo · Orientación a la excelencia · Capacidad de planificación · Otras	· Liderazgo · Manejo de equipos · Comunicación efectiva · Otras	· Baja propensión al riesgo · Capacidad de aprendizaje · Disposición al clima y al sistema de turnos · Otras

### Factores para la selección de una institución de egreso

En el proceso de selección, las instituciones de donde provienen los postulantes no influyen por su nombre, sino por el desempeño de los egresados que ya trabajan en la empresa, de este modo, la trayectoria y desempeño de los trabajadores egresados de una institución operan como un indicador de su calidad e idoneidad para el puesto.

En mineras, otro elemento importante es la tradición de la institución, mientras que en proveedoras importa la selección de alumnos al ingreso a la carrera.

Los liceos técnicos locales y las universidades de zonas mineras son relevantes pues sus egresados tienen una “cultura minera” que permite mayor adaptabilidad a las condiciones de trabajo.

### Programas de formación en el trabajo

Las empresas en general cuentan con programas de formación en el trabajo en distintos niveles, que buscan formar nuevos talentos aprovechando la experiencia de los tutores, imprimir el sello distintivo de la empresa en sus miembros, acortar brechas de la educación de origen y retener a los jóvenes con beneficios atractivos.

**Los programas de formación en el trabajo son muy demandados y bien valorados por los egresados de las universidades, y tienen una retención entre 70% y 100%.**





Características de formación en el trabajo		
	Profesionales	Operadores y mantenedores
Duración del programa	1 a 2 años	6 a 9 meses
Requisitos de ingreso	· Habilidades blandas asociadas al liderazgo	· Disposición a aprender, compromiso, trabajo en equipo
	· Egresados o titulados	· Egresados de enseñanza media técnico de nivel superior
	· Máximo 1 año de experiencia laboral	· Mínimo 18 años

### Ajuste de las políticas de selección y reclutamiento a las realidades locales

Las empresas mineras y proveedoras suelen tener su casa matriz en el extranjero y varias divisiones o talleres a lo largo del país, lo que implica la necesidad de ajustar los criterios, políticas y procesos a las diversas realidades locales.

En el caso de empresas multinacionales, el ajuste se realiza a través de la definición de perfiles, competencias, requisitos, manuales y pruebas específicas para el país. En general, sólo se mantienen inalterables los valores de la empresa, el sello distintivo que buscan imprimir en sus trabajadores y los procesos de selección y reclutamiento de altas gerencias. En empresas mineras y proveedoras con casa matriz en el país, se utilizan los mismos lineamientos, valores e instrumentos en todas las localidades, aunque en

algunos casos, se centralizan ciertos procesos, como las primeras etapas de reclutamiento.

Los ajustes a la realidad local se hacen necesarios por limitaciones como:

- Debilidad en habilidades blandas: poco compromiso, falta de autonomía, falta de proactividad. Esto podría asociarse a un factor generacional.
- Poca mano de obra calificada a nivel técnico, imposibilitando respuesta inmediata para el caso de los proveedores.
- Dificultad para cumplir cuotas de mujeres por falta de experiencia o criterios mínimos de las postulantes.

### Estrategias para incorporar conocimiento sobre nuevas tecnologías

En general, las y los reclutadores reconocen que hay poco énfasis en generar estrategias para impulsar la incorporación de capacidades de innovación tecnológica a las empresas. Las prácticas, en efecto, son más bien pasivas:

- Se espera que quienes ingresan traigan consigo nuevos conocimientos.
- Se apela al espíritu innovador e inquieto de las nuevas generaciones.
- Apuestan por la formación en el extranjero.
- En mineras, muchas de las innovaciones se producen externas a las empresas por medio de contratos con proveedores de servicios específicos o habituales.

### Desafíos para las áreas de reclutamiento y selección de las empresas

Las áreas de reclutamiento y selección identifican importantes desafíos vinculados al nuevo escenario en que se encuentra la minería. Vinculado a conseguir trabajadores adecuados para las diferentes posiciones que la empresa requiera, estas personas deben tener un potencial impacto positivo en las empresas, generando una diferencia en las diferentes áreas donde se desempeñen. Así, las tareas que se vislumbran para ello pasan por:

- Optimizar los procesos (generar indicadores, mejorar tiempos de respuesta, actualizar perfiles e instrumentos);
- Mejorar la búsqueda (calidad y compromiso de candidatos, asegurar perfiles escasos, buscar candidatos pasivos),
- Aumentar la productividad del área de reclutamiento y selección (diversificar fuentes de reclutamiento, mejorar inducción y retención, anticipar salidas); y
- Mejorar el posicionamiento y la marca de la empresa para atraer nuevos talentos.



## Anexo F: demanda total por perfil y año

	Retiro*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Geólogo	14	4	13	6	12	10	11	15	20	10	19	135
Profesional de extracción mina	18	8	25	12	15	20	20	22	31	18	37	226
Profesional de procesamiento	18	11	24	17	22	21	17	25	29	26	25	235
Profesional de mantenimiento	59	14	61	30	46	37	47	50	62	47	63	516
Ingeniero especialista en extracción	16	8	19	9	18	15	15	26	35	20	22	203
Ingeniero especialista en procesamiento	38	14	30	21	38	24	35	44	49	30	37	359
Ingeniero especialista en mantenimiento	66	19	115	62	111	76	60	94	141	89	104	937
Supervisor de extracción	90	23	117	75	100	81	79	84	126	108	127	1.010
Supervisor de procesamiento	61	27	59	30	51	28	48	47	51	43	42	486
Supervisor de mantenimiento	182	62	165	100	154	101	109	118	174	140	163	1.467
Otras ocupaciones ámbito de la geología	17	7	24	15	18	15	26	33	34	32	32	252
Operador de equipos móviles	504	177	650	394	611	490	528	728	856	623	795	6.354
Operador de equipos fijos	299	132	323	215	304	247	297	362	449	293	373	3.294
Mantenedor mecánico	523	159	1.305	659	961	666	571	801	1.204	787	1.022	8.658
Mantenedor eléctrico	283	89	400	226	336	251	251	308	461	276	334	3.214
<b>Total</b>	<b>2.189</b>	<b>753</b>	<b>3.329</b>	<b>1.872</b>	<b>2.798</b>	<b>2.081</b>	<b>2.113</b>	<b>2.755</b>	<b>3.720</b>	<b>2.543</b>	<b>3.194</b>	<b>27.347</b>

\* Potencial retiro acumulado.

## Anexo G: brecha por perfil y año

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Geólogo	37	37	53	48	65	160	245	313	342	350	1.650
Profesional de extracción mina	60	55	75	82	69	141	201	266	298	287	1.535
Profesional de procesamiento	43	42	46	47	52	68	66	61	74	78	576
Profesional de mantenimiento	-4	-51	-20	-36	-26	-36	-37	-50	-34	-50	-344
Ingeniero especialista en extracción	88	73	93	97	108	139	180	214	240	244	1.477
Ingeniero especialista en procesamiento	77	76	79	67	94	94	91	89	120	117	903
Ingeniero especialista en mantenimiento	68	-16	43	-3	43	68	43	2	61	55	365
Supervisor de extracción	35	-59	-1	-8	11	87	165	192	229	226	877
Supervisor de procesamiento	32	18	52	40	74	83	130	127	141	148	845
Supervisor de mantenimiento	-19	-115	-47	-98	-37	-41	-46	-98	-59	-76	-635
Otras ocupaciones ámbito de la geología	84	91	126	151	288	276	289	319	347	358	2.328
Operador de equipos móviles	-177	-650	-394	-611	-490	-528	-728	-856	-623	-795	-5.850
Operador de equipos fijos	-132	-323	-215	-304	-247	-297	-362	-449	-293	-373	-2.995
Mantenedor mecánico	-134	-1.275	-625	-926	-628	-526	-754	-1.155	-735	-968	-7.727
Mantenedor eléctrico	-66	-372	-195	-305	-214	-210	-266	-416	-229	-285	-2.559



## Anexo H: 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	<p>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.</p> <p>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.</p>
Potencial retiro	<p>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).</p>
Profesional con licenciatura	<p>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 Bachelor (Bachiller).</p>
Profesional sin licenciatura	<p>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 (Vocational and Education Training).</p>
Programas formativos	<p>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.).</p>
Programas indirectamente vinculados a la minería	<p>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.</p>
Programas vinculados a la minería	<p>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.</p>
Rotación intrasectorial	<p>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.</p>



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	En este estudio 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	En este estudio 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 (Vocational and Education Training)



