

ESTUDIO DE DEMANDA DE PERFILES 4.0

¿CUÁLES SERÁN LOS TALENTOS QUE REQUERIRÁ LA NUEVA MINERÍA?

CECILIA MELÉNDEZ, GERENTA IMPULSA 4.0

**ProjectMin**
II Conferencia | 2024

IMPULSA 4.0

HABILIDADES DEL FUTURO DESDE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



IMPULSA4.0

- **70% de la fuerza laboral minera** se vería impactada por la automatización. El **50% la fuerza laboral requerirá de reconversión** laboral para el 2025. Necesidad de desarrollar nuevas palancas de valor para el territorio (CCSI, 2016)
- No existe actualmente **una planificación de fuerza laboral**, para estimar impacto que tendrían estos cambios para la minería en Chile.
- La **región de Antofagasta aporta el 54%** de la producción de minerales metálicos y no metálicos a nivel nacional. Lidera la inversión de proyectos mineros al 2032, y el sector es **Líder en innovación**.
- Las compañías **ya están incorporando nuevas tecnologías** lo que implicará procesos de upskilling, reconversión o pérdida de empleos.
- La **participación de mujeres en la industria minera** en la región y a nivel nacional **alcanzó un 18% en 2023** (Monitoreo Indicadores de Género, Alianza CCM-Eleva, 2024).

IMPULSA4.0

- Región Antofagasta concentra el **43% de la demanda futura de empleo minero** (14.000) pero solo tiene el **10% de la matrícula formativa vinculada a minería**.
- **Empleo local** minero en la región está por debajo del empleo local a nivel nacional (**61% vs 67%**) (Monitoreo Empleo Local, Alianza CCM-Eleva, 2024). La **conmutación** alcanza un 38% (89 mil trabajadores).
- **Titulación oportuna** de liceos EMTP STEM viene disminuyendo sistemáticamente alcanzando **un 51% el año 2021 vs un 59% a nivel nacional**.
- **La matrícula femenina** de estudiantes EMTP 2022 vinculada a especialidades mineras, alcanza **un 26,5% en la región versus un 18% a nivel nacional**.
- Preocupación respecto a la cantidad de **intervenciones** en el sistema escolar regional **sin impactos visibles**.



PROPÓSITO

Potenciar el ecosistema formativo laboral de la región de Antofagasta, mediante una estrategia colaborativa entre instituciones formativas y productivas, para posicionar a la región como pionera en el abordaje de la industria 4.0



Estudio de Demanda de Perfiles 4.0 en la Región de Antofagasta

Objetivo: Identificar y cuantificar la demanda de perfiles 4.0 a requerir por parte de la industria minera en la región de Antofagasta en los próximos diez años.

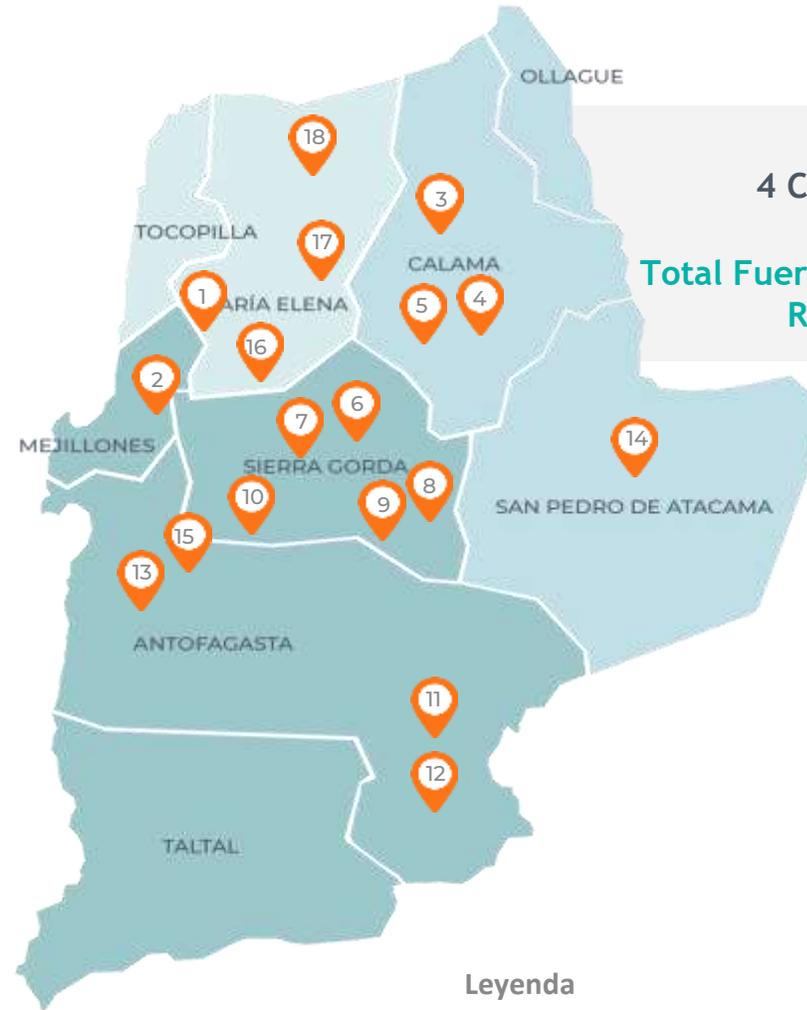
Desarrollado por:



ESTUDIO DE DEMANDA DE PERFILES 4.0:

Región de Antofagasta

1. Antucoya - Antofagasta Minerals | 4.0
2. EL Abra - Freeport McMoRan
3. Radomiro Tomic - Codelco | 4.0
4. Chuquicamata - Codelco | 4.0
5. Ministro Hales - Codelco | 4.0
6. Spence - BHP | 4.0
7. Sierra Gorda - Sierra Gorda SCM
8. Centinela - Antofagasta Minerals | 4.0
9. Gabriela Mistral - Codelco | 4.0
10. Lomas Bayas - Glencore
11. Zaldívar - Antofagasta Minerals | 4.0
12. Escondida - BHP | 4.0
13. Alto Norte - Glencore
14. Salar de Atacama - SQM | 4.0
15. Salar del Carmen - SQM | 4.0
16. Pedro de Valdivia - SQM | 4.0
17. Coya Sur - SQM | 4.0
18. María Elena - SQM | 4.0



Fuerza Laboral
4 Compañías Mineras **21.899**
Participantes
Total Fuerza Laboral Minera
Región Antofagasta **126.383**



Leyenda

4.0: Participó del levantamiento de demanda 4.0

Drivers de la demanda de talentos 4.0

¿Cuáles son los drivers que impactarán el capital humano 4.0 en región de Antofagasta en los próximos 10 años?



Político-Legales



Económicos

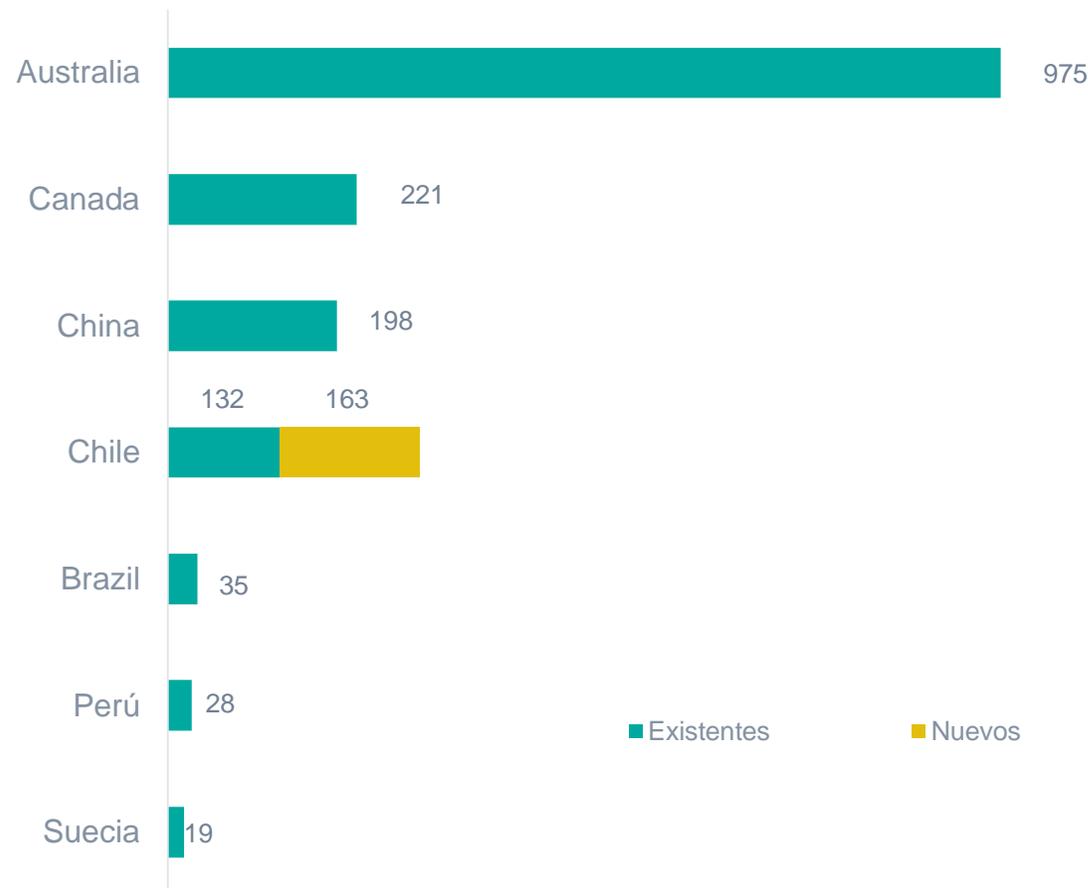


Socio-ecológicos



Tecnológicos

La región de Antofagasta tiene una posición central en la implementación de equipos autónomos



Camiones Autónomos

El 48% de los equipos autónomos de la Gran Minería se encuentran en la región de Antofagasta.

Centros Integrados de Operaciones se concentran en la región Metropolitana y de Antofagasta

**T**

Tecnológicos

Centros Integrados de Operaciones

En Antofagasta, existen 7 faenas con operaciones a través de CIO, de las 13 operadas del país.

NUEVAS TECNOLOGÍAS SERÁN LAS PRINCIPALES IMPULSORAS DE LA DEMANDA DE PERFILES 4.0

Minería del Cobre

13 tecnologías

82 perfiles nuevos

148 perfiles modificados

Minería Litio, Nitratos y Yodo

11 tecnologías

20 perfiles nuevos

17 perfiles modificados

Principales tecnologías que impactarán en el capital humano

CAEX autónomos y CIOs son las principales tecnologías que impactan en la demanda 4.0

Productividad física - fuerza



Autonomía



Teleoperación



In Pit Crush & Convey (IPCC)



Robotización



Interoperabilidad

Habilitadores



Sensorización



Impresión 3D



Drones



Realidad Aumentada

Productividad ambiental



E-Trolley



Electromovilidad



ERNC



Desalinización

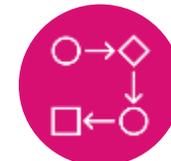


Tecnologías Evaporación Avanzada Litio

Productividad decisiones - inteligencia



Centro Integrado Operaciones (CIO)



Digital Twins



Inteligencia Artificial (IA)



Ciberseguridad

Perfiles 4.0 de mayor interés para las empresas mineras de la región



1

Mantenedores

+1.000

- ✓ Mantenedor/a mecánico
- ✓ Mantenedor/a de equipos autónomos
- ✓ Mantenedor/a de sistemas de soporte de equipos autónomos
- ✓ Mantenedor/a Trolley/Catenaria

4

Supervisores y Profesionales Operación

100-500

- ✓ Ingeniero/a de gestión de sala CIO
- ✓ Ingeniero/a en operación de equipos autónomos
- ✓ Especialista autonomía

7

Talentos Digitales

1-100

- ✓ Ingeniero/a Confiabilidad de Datos
- ✓ Analista big data
- ✓ Cientista de datos
- ✓ Especialista inteligencia artificial
- ✓ Especialista en ciberseguridad

2

Supervisores y Profesionales Mantenimiento

100-500

- ✓ Ingeniero/a Monitoreo Condiciones
- ✓ Ingeniero/a Planificación Mantenimiento
- ✓ Supervisor/a Monitoreo Condiciones

5

Redes y Conectividad

100-500

- ✓ Ing. Redes y Conectividad (LTE, 5G, WTS)
- ✓ Mant. Redes y Conectividad (LTE, 5G, WTS)
- ✓ Ingeniero/Arquitecto redes OT

8

Talentos Verdes

1-100

- ✓ Analista Químico
- ✓ Hidrogeólogo/a
- ✓ Especialista Economía Circular
- ✓ Especialista Recursos Hídricos
- ✓ Meteorólogo/a solar

3

Operadores

100-500

- ✓ Operador/a de equipos móviles
- ✓ Operador/a de equipos fijos
- ✓ Operador/a Robot
- ✓ Operador/a Drones

6

Instructores

1-100

- > Instructor/a en Nuevas Tecnologías y equipos

Demanda 2.0 y Demanda 4.0 estimada al 2032 para la región de Antofagasta

	Demanda 2.0	Demanda 4.0	Porcentaje Demanda 4.0
Mantenedores/as	6.244	+1.000	+16%
Operadores/as	4.386	100 - 500	2% - 11%
Profesionales y supervisores/as de mantenimiento	2.096	100 - 500	5% - 24%
Profesionales y supervisores/as de operaciones	1.715	100 - 500	6% - 29%
Otros	308	-	-
Total	14.749	1.300 - +2.500	9% - +17%

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras. EFLM 2023-2032, CCM-Eleva. Taller de taxonomía para la estimación de la demanda 4.0

Mantenedor/a mecatrónico/a, responsable mantención de equipos autónomos es el perfil 4.0 más crítico

Demanda Mantenedores al 2032, Región de Antofagasta

Demanda 2.0

- Mantenedor/a mecánico/a
- Mantenedor/a eléctrico/a
- Mantenedor/a electromecánico/a
- Mantenedor/a instrumentista

6.244

+1.000

Demanda 4.0

- Mantenedor/a mecatrónico/a
- Mantenedor/a de equipos autónomos y/o de operación remota
- Mantenedor/a de sistemas de soporte de equipos autónomos y/o de operación remota
- Mantenedor/a Trolley/Catenaria

Perfiles priorizados - Estudio de Demanda Perfiles 4.0

1. **Mantenedor/a Mecatrónico**
2. **Ingeniero/a de Gestión Sala**
3. **Operador/a de equipos móviles**
4. Ingeniero/a de redes y conectividad
5. Mantenedor/a de redes y conectividad
6. Instructor/a de nuevas tecnologías
7. Ingeniero/a de Monitoreo de Condiciones
8. Ingeniero/a de Confiabilidad de Datos
9. Especialista en Inteligencia Artificial
10. Hidrogeólogo
11. Químico Analista 4.0
12. Mantenedor/a Trolley/Catenaria

Conclusiones y Recomendaciones

Estudio de Demanda de Perfiles 4.0

1. Mantenimiento 4.0 y Mecatrónica
2. Operadores(as) 4.0 y Centros Integrados de Operaciones (CIOs)
3. Sistemas autónomos y competencia transversal "Conciencia Situacional"
4. Instructores/as de Nuevas Tecnologías
5. Atracción del Talento Femenino, Empleo Local y la Incorporación de Tecnologías 4.0
6. Procesos Litio y Talento Verde
7. Oferta Formativa internacional, nacional y regional (EMTP, TNS, OTEC)

Antofagasta, región donde se desarrollan las trayectorias formativo laborales de la Industria minera 4.0, beneficiando a sus habitantes



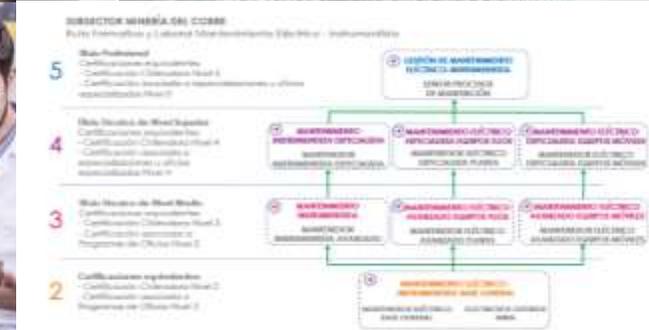
MODELO DE INSTALACIÓN

IMPULSA 4.0 REGION DE ANTOFAGASTA

3 **Incentivar las transiciones formativo-laboral**

2 **Desarrollar capacidades vinculadas a los requerimientos de una industria 4.0 en las Instituciones de Formación**

1 **Potenciar el Marco Cualificaciones Minera**
Ejemplo de: Ruta Formativo-laboral >> Mantenedor Mecatrónico
 Demanda regional a 10 años: 500 - 1001



“El **cambio** ocurre cuando la necesidad de quedarse se vuelve menos importante que **el impulso de avanzar**” – Ellen Glasgow.

“El **verdadero progreso** es aquel que permite que la **tecnología** esté al **alcance de todas las personas**” - Henry Ford.

“Tenemos que preparar a los **estudiantes para su futuro**, no para nuestro pasado” - Ian Luke.



IMPULSA 4.0

HABILIDADES DEL FUTURO DESDE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

ESTUDIO DEMANDA DE PERFILES 4.0

<https://ccm-eleva.cl/estudios/impulsa>

