

INFORME

# Minería

*Proyección y Oportunidades en Chile*

JULIO 2021

InvestChile



# Minería

## *Proyección y Oportunidades en Chile*

JULIO 2021

### ÍNDICE

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 01. Introducción                                                    | 4  |
| 02. La logística al servicio del sector minero                      | 8  |
| 03. Cobre, el rey de los metales en Chile                           | 12 |
| 04. Los principales actores y operaciones                           | 13 |
| 05. El potencial geológico del país                                 | 22 |
| 06. La legislación relativa a la explotación minera                 | 26 |
| 07. Información pertinente y oportunidades de negocio en la minería | 32 |
| 08. Asociaciones mineras pertinentes                                | 41 |

Recopilación y análisis de datos realizados  
por BNAmericas para InvestChile

# MINERÍA

InvestChile 

 bnamericas

# 01. Introducción

Chile es un país minero. Históricamente, la minería ha sido el mayor sector económico del país y el principal motor de crecimiento en las últimas décadas. Solo en 2019, representó casi el 10% del PIB del país. Si consideramos los encadenamientos indirectos, tales como el transporte, el consumo energético, la desalinización, consumo de agua y el comercio de insumos, la cifra asciende a un 20%. También representa más de la mitad de los bienes exportados (el 52% en 2019), de acuerdo con los valores FOB en dólares.

Chile, uno de los distritos mineros más conocidos del mundo, está siempre en la mira de los inversionistas. Prueba de ello es la presencia prolongada en el país de las principales compañías mineras mundiales, cuyos proyectos previstos para el periodo 2021-2029 superan los US\$ 74 mil millones, según los datos de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco). Si bien su participación en la matriz de inversión del país ha disminuido en los últimos años, ya que los sectores de Servicios y Energía han ganado terreno de manera creciente, la industria minera representó el 18% de la inversión en 2018, según el Banco Central de Chile.

Chile posee mano de obra calificada para el sector. En 2019, contaba con 201.000 trabajadores en sus operaciones y sitios mineros, lo que representa un 2,7% del total de la fuerza de trabajo. Adicionalmente, 17.400 trabajadores ejercen su actividad en empresas proveedoras.

Dado el tamaño y la importancia del sector minero, Chile cuenta con una gran reserva de talento. En 2018, había 84.000 estudiantes matriculados en programas relacionados con la minería en universidades y escuelas técnicas, según un estudio del Consejo de Competencias Mineras. Las últimas proyecciones señalan que el sector minero requerirá aproximadamente 26.000 nuevos trabajadores desde al 2028.

La industria minera chilena se centra principalmente en el cobre. Con una producción de 5,79 millones de toneladas métricas de cobre fino (Mt) en 2019 (el 92% del total de las exportaciones mineras del país ese año), Chile es el mayor productor global del metal rojo con cerca del 28% del

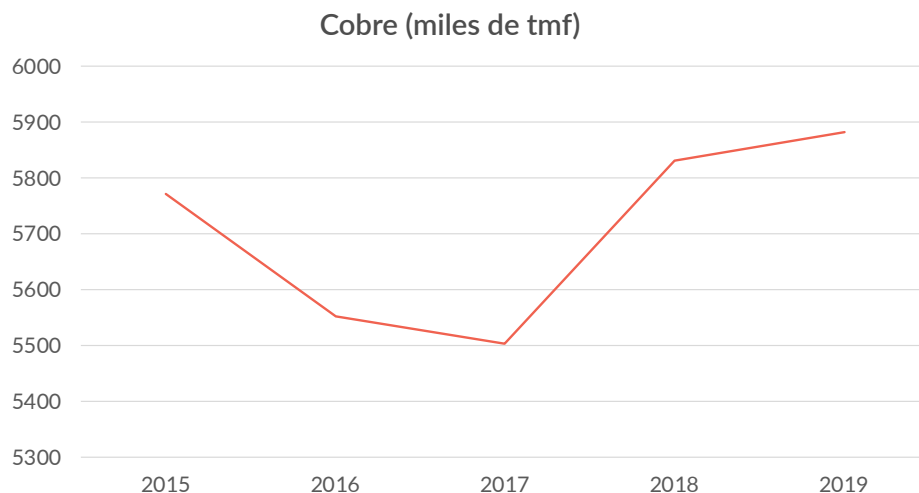
total mundial. Además, posee un tercio de las reservas del planeta. Siete empresas que controlan casi el 89% de la producción total, dominan la minería del cobre.

Pero Chile no es solo cobre. El país también es uno de los principales productores de molibdeno y un importante productor de oro y plata. El molibdeno se obtiene como subproducto de la producción del cobre y lo mismo sucede con gran parte de la plata producida. La minería del oro es también un importante destino de inversión y exploración. Asimismo, la minería del hierro, aunque pequeña en el contexto global, es importante en el mercado local.

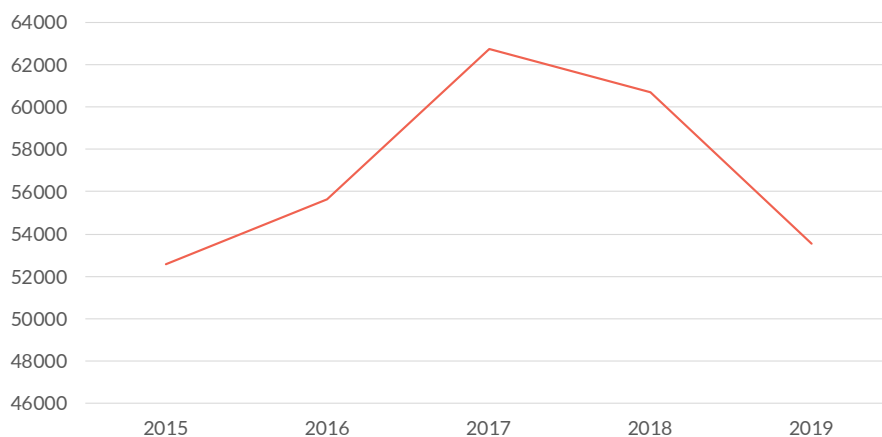
Chile es también un considerable productor de litio, yodo y potasio. De hecho, el litio, un metal ligero que es fundamental en la fabricación de baterías para vehículos eléctricos, es el mineral de suscita mayor interés en Chile después del cobre. El país es el segundo mayor productor de litio a nivel mundial y posee aproximadamente el 50% de las reservas del mineral en el mundo; lo que, sin lugar a dudas, presenta nuevas oportunidades de negocio en los próximos años.

En las siguientes páginas, los invitamos a explorar todas las oportunidades que ofrece el sector de la minería en Chile.

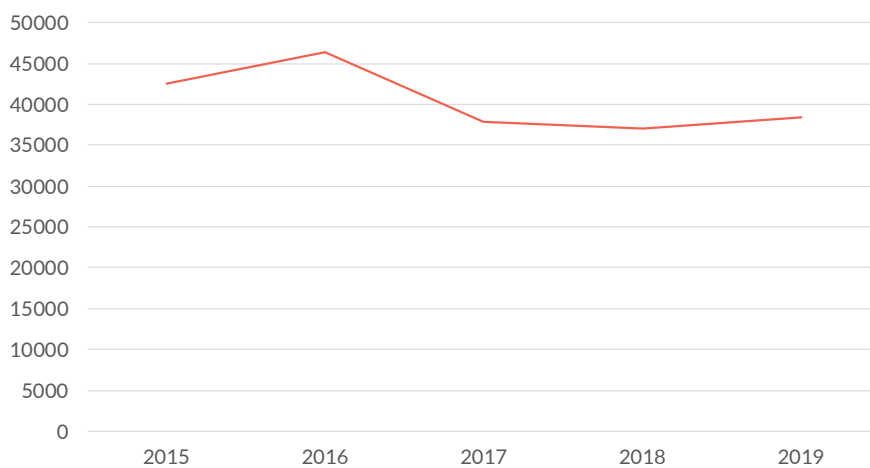
## Producción de minería metálica en Chile



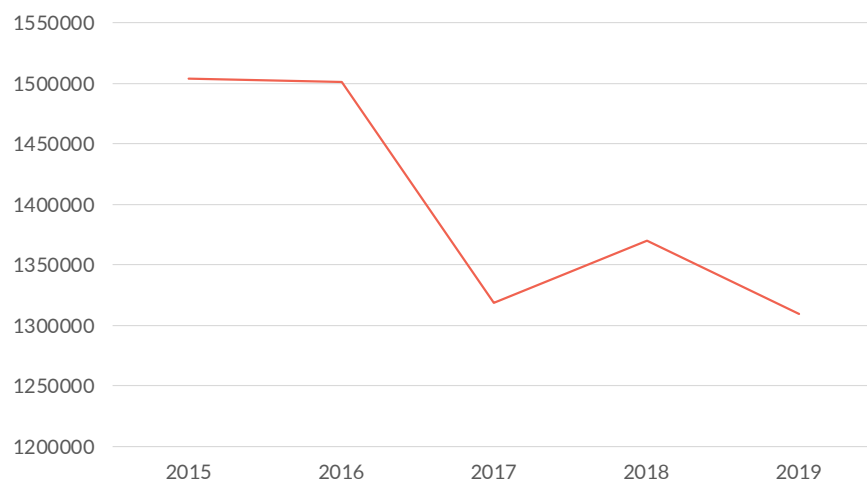
Fuente: Datos y análisis de la industria de LACVA 2020, Actualización para PE y VC en América Latina

**Molibdeno (tmf)**

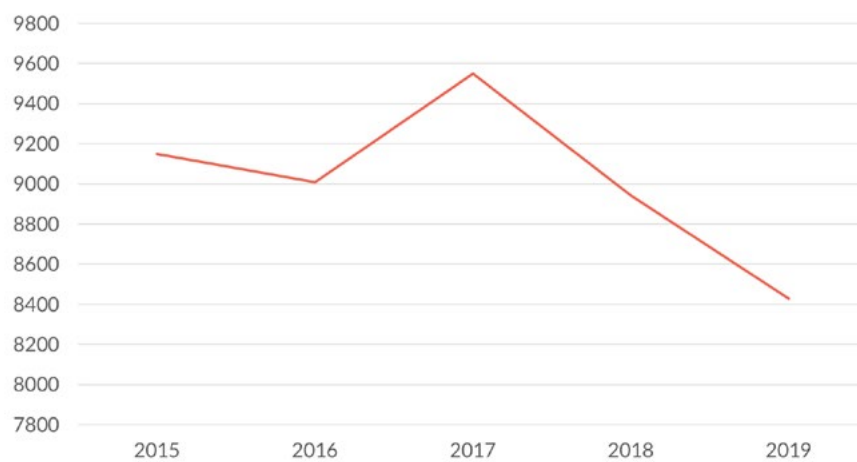
FUENTE: Sernageomin

**Oro (kg de fino)**

FUENTE: Sernageomin

**Plata (kg de fino)**

FUENTE: Sernageomin

**Mineral de hierro (miles de toneladas métricas de fino)**

FUENTE: Sernageomin

## Exports

| <b>CHILE: Exportaciones mineras (US\$ millones FOB)</b> |             |             |             |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                         | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> |
| Cobre                                                   | 29.967      | 27.928      | 34.006      | 36.056      | 33.564      |
| Cátodos                                                 | 14.171      | 12.857      | 14.759      | 15.387      | 13.439      |
| Concentrados                                            | 12.999      | 12.512      | 16.560      | 18.512      | 18.627      |
| Mineral de hierro                                       | 665         | 848         | 999         | 961         | 675         |
| Plata                                                   | 211         | 213         | 298         | 275         | 228         |
| Oro                                                     | 779         | 776         | 680         | 734         | 709         |
| Concentrados de molibdeno                               | 167         | 152         | 217         | 348         | 306         |
| Carbonato de litio                                      | 245         | 499         | 694         | 950         | 816         |
| Otros productos mineros                                 | 306         | 282         | 126         | 276         | 164         |
| Total de exportaciones mineras                          | 32.340      | 30.698      | 36.894      | 39.600      | 36.462      |
| Total de exportaciones no mineras                       | 29.695      | 30.020      | 37.084      | 35.600      | 33.427      |
| Total de exportaciones                                  | 62.035      | 60.718      | 68.823      | 75.200      | 69.889      |

FUENTE: Banco Central de Chile

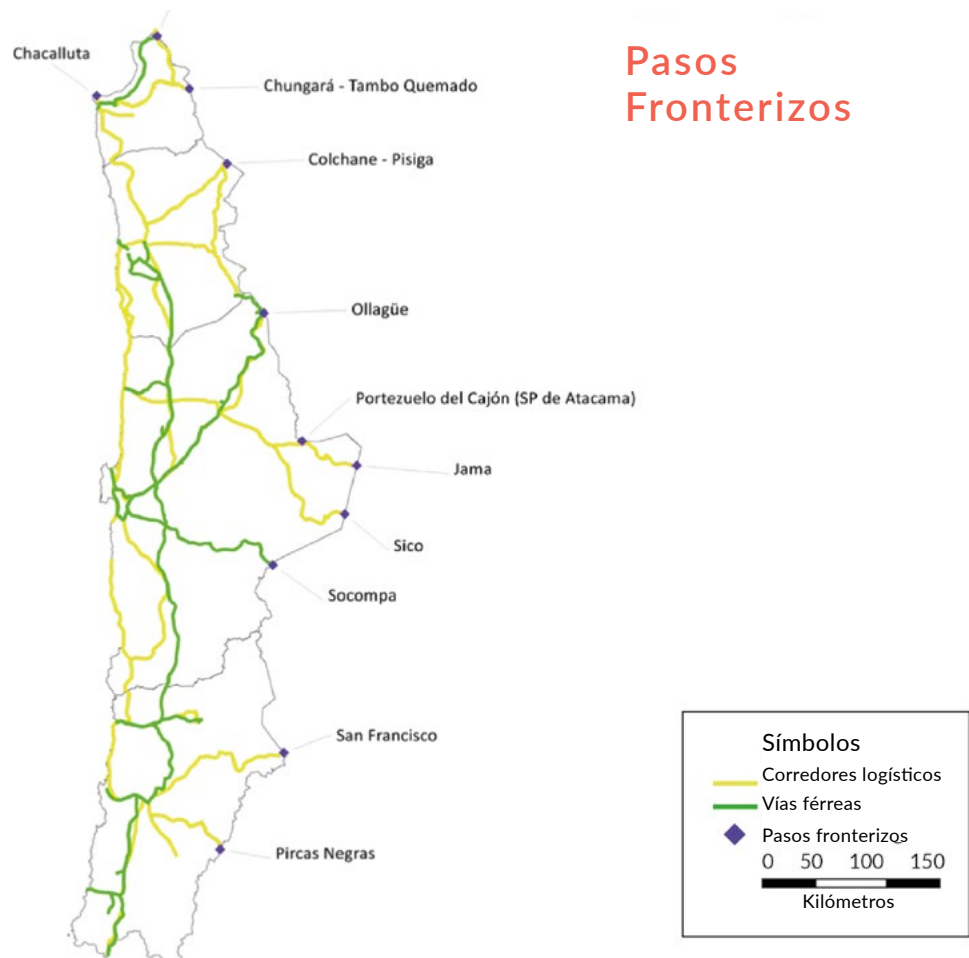
## 02. La Logística al Servicio del Sector Minero

Chile cuenta con una importante capacidad portuaria para satisfacer las crecientes necesidades de la industria. El país ha establecido como prioridad la mejora de su red logística para aumentar la competitividad de sus cadenas de suministro. Esto es parte de una filosofía que convirtió a Chile en el país latinoamericano mejor posicionado en el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial de 2018. En la denominada macrozona norte, entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama, donde se encuentra la mayor parte de las explotaciones mineras, existen 34 terminales portuarios en funcionamiento, entre ellos 14 orientados a la exportación de productos minerales (incluido el litio y los minerales no metálicos), además del cobre.

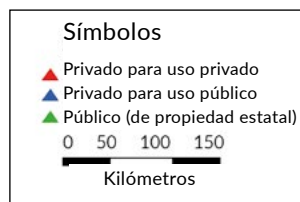
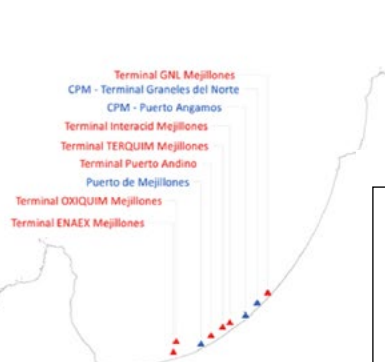
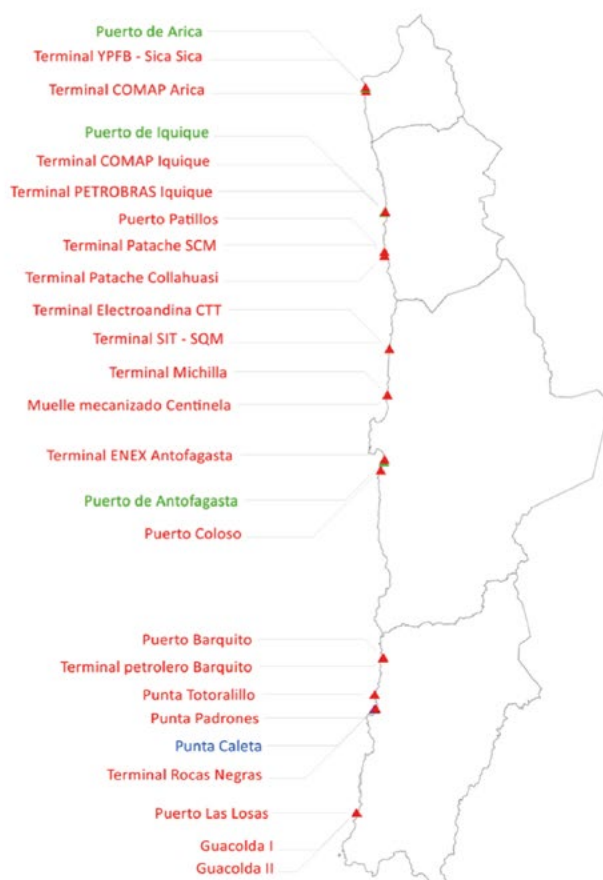
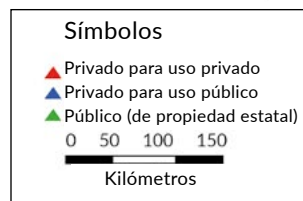
Esta zona también cuenta con seis pasos fronterizos para todo tipo de vehículos (uno con Perú, tres con Bolivia y dos con Argentina), los que están conectados a una red de 20.700 km de rutas interurbanas. La red

estratégica, que se utiliza para el transporte de grandes cargas, suma alrededor de 5.000 km.

En los últimos años, varios de estos puertos han realizado inversiones para atender las exportaciones mineras. Destaca la utilización de sistemas de contenedores para el traslado de concentrado de cobre. El puerto de Iquique, por ejemplo, realizó su primer embarque de concentrado de cobre en 2020 utilizando contenedores descubiertos. El puerto de Antofagasta cuenta con 407 *rotainers* (unidades del sistema de volteo de contenedores) para los concentrados de zinc y cobre para arrendar. En 2020, el puerto de Mejillones instaló un sistema mecanizado de almacenamiento y carga de concentrados, también con *rotainers*, con capacidad para embarcar 1.300 toneladas por hora.

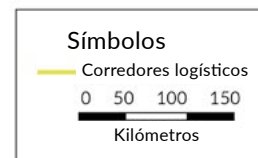
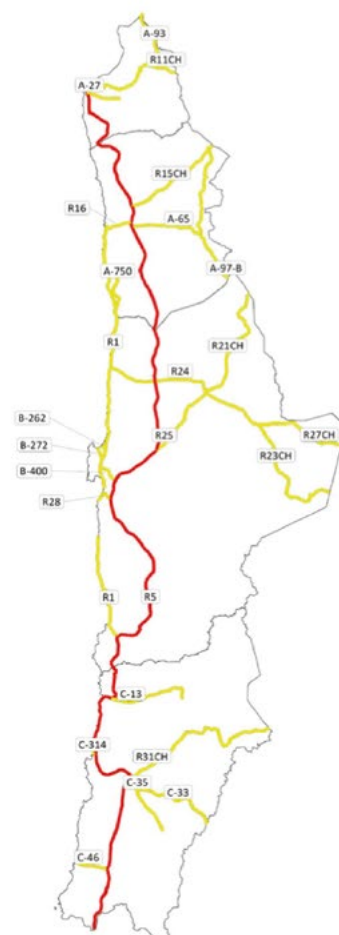


## Red Portuaria



## Redes Viales

| Región                | Ruta        | Conectividad                                  | Extensión (km) |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------------------|----------------|
| Arica y Parinacota    | Ruta 11 CH  | Ruta internacional a Chungará - Tambo Quemado | 192            |
|                       | Ruta A-27   | Valle de Azapa                                | 51             |
|                       | Ruta A-93   | Ruta internacional a Paso Visviri             | 106            |
| Tarapacá              | Ruta 16     | Conexión Ruta 5 - Iquique                     | 47             |
|                       | Ruta 15 CH  | Ruta internacional a Paso Colchane            | 162            |
|                       | Ruta A-750  | Ruta 1-Patillos-Ruta 5                        | 84             |
|                       | Ruta A-65   | Pozo Almonte-Collahuasi                       | 115            |
|                       | Ruta A-97-B |                                               | 240            |
| Tarapacá/ Antofagasta | Ruta 1      | Conexión Iquique-Antofagasta                  | 599            |
|                       | Ruta 24     | Tocopilla-Calama                              | 161            |
|                       | Ruta 23 CH  | Ruta internacional a Paso Sico                | 311            |
|                       | Ruta 25     | Cruce Ruta 5 a Calama                         | 121            |
|                       | Ruta B-262  | Acceso norte Mejillones                       | 7              |
|                       | Ruta B-272  | Acceso sur Mejillones                         | 18             |
|                       | Ruta 21 CH  | Ruta internacional a Paso Ollagüe             | 196            |
|                       | Ruta B-400  | Conexión Ruta 1-Ruta 5 Eje Mejillones-Calama  | 32             |
|                       | Ruta 27 CH  | Ruta internacional a Paso Jama                | 156            |
|                       | Ruta 28     | Acceso sur a Antofagasta desde Ruta 5         | 16             |
| Atacama               | C-13        | Chañaral-El Salvador                          | 145            |
|                       | URBC314     | Conexión Ruta 5-Puerto Caldera                | 7              |
|                       | Ruta C-35   | Copiapó-Tierra Amarilla                       | 96             |
|                       | Ruta 31 CH  | Ruta internacional a Paso San Francisco       | 281            |
|                       | Ruta C-33   | Ruta internacional a Paso Pircas Negras       | 219            |
|                       | Ruta C-46   | Conexión Ruta 5-Guacolda                      | 48             |
| Macrozonal            | Ruta 5      | Arica-Límite Región de Coquimbo               | 1.561          |



## 03. Cobre, el rey de los metales en Chile

El cobre se ha convertido en un metal indispensable en la economía global. Su consumo se ha triplicado en los últimos 50 años, gracias a la creciente producción de productos eléctricos y electrónicos, la industria de la construcción y los equipos y las maquinarias. Además, se está abriendo paso en el sector de la salud por sus propiedades antibacterianas mientras su demanda crece gracias a los mayores requerimientos de equipos para las energías renovables, vehículos eléctricos y componentes conductores.

El precio del cobre lo determinan los mercados. Las tres principales plataformas de negociación del metal rojizo son la Bolsa de Metales de Londres (LME), la Commodity Exchange (Comex, en Nueva York) y la Bolsa de Futuros de Shanghai (SHFE), en China. El mercado global de cobre extraído tiene un valor de más de US\$ 125 mil millones al año.

Chile es un actor importante en este mercado. La producción de cobre del país ha variado entre 5,5 y 5,8 millones de toneladas en los últimos siete años, con una producción de 5,79 millones de toneladas en 2019. Cochilco estima un crecimiento anual promedio de la producción de 4,24% hasta 2023 y de 2,6% en el periodo 2024-2028, cuando la producción alcanzará alrededor de 7 millones de toneladas. El sector genera más de US\$ 33 mil millones al año en exportaciones.

Chile está ajustando sus métodos de producción minera. Se prevé que el descenso en la producción de cobre refinado del país, una tendencia que comenzó en 2009 cuando alcanzó el 60% de la producción total, continúe durante la próxima década, y que la producción de concentrados adquiera una proporción cada vez mayor. Esto se debe al agotamiento de las reservas de mineral de óxido lixiviable y a la consiguiente disminución de las operaciones de extracción por solventes y electroobtención (SX/EW), junto con la ausencia de nuevos proyectos de fundición y refinación de concentrados en el país. La producción de cátodos obtenidos mediante extracción por solventes y electroobtención (SX-EW) en 2018, fue de 1,58 millones de toneladas.

Aunque la capacidad de electrorrefinación en Chile es de 1,22 millones de toneladas, la producción se ha mantenido bajo 1 millón de toneladas por año desde 2011, frenada por las exigencias medioambientales y otros factores externos.

Por consiguiente, Cochilco espera que la producción de cobre en 2028 alcance las 7,15 millones de toneladas, con 1,09 millones de toneladas de cátodos obtenidos por extracción por solventes y electroobtención y 1,54 millones de toneladas de ánodos y cátodos por electrorrefinación.

## 04. Los principales actores y operaciones

La producción de cobre en Chile es un mercado concentrado, con siete empresas que abarcaron casi el 89% de la producción del país en 2019. Los principales productores son:

**CODELCO:** la minera de propiedad del Estado es el segundo mayor productor de cobre del mundo, después de la australiana BHP. Produjo un total de 1,59 millones de toneladas de cobre en 2019 y opera siete minas:

**Chuquicamata:** situada en la región de Antofagasta, esta mina produjo 385.300 toneladas de cobre en 2019. Tras más de cien años de operaciones a rajo abierto, en 2019 se transformó en una operación subterránea para alcanzar las reservas más profundas de la mina. Parte de los concentrados producidos en Chuquicamata se refinan en un complejo anexo a la mina.

**El Teniente:** ubicada en la región de O'Higgins, es la mina de cobre subterránea más grande del mundo. Produjo 459.744 toneladas de cobre en 2019 que fueron transformadas en ánodos en Caletones, la fundición ligada a la mina, además de 7.503 toneladas de molibdeno y 89 toneladas de plata.

**Radomiro Tomic:** esta mina, ubicada en las cercanías de Chuquicamata, produjo 266.415 toneladas de cobre en 2019. Parte de su producción minera (mineral lixiviable) se transforma en cátodos obtenidos mediante extracción por solventes y electroobtención, mientras que el resto (sulfuros) se envía al concentrador de Chuquicamata para su procesamiento.

**Andina:** esta mina situada en la región de Valparaíso cuenta con operaciones subterráneas y a rajo abierto. En 2019, produjo 170.274 toneladas de cobre y 42 toneladas de plata.

**Ministro Hales:** esta mina ubicada cerca de Chuquicamata, produjo 151.838 toneladas de cobre y 61 toneladas de plata en 2019.

**Gaby:** situada en la región de Antofagasta, esta operación produce cátodos de cobre obtenidos por extracción por solventes y electroobtención. Es la única mina en Chile que cuenta con una flota de camiones completamente autónoma. En 2019, produjo 104.100 toneladas de cobre.

**Salvador:** ubicada en la región de Atacama, es la más pequeña de las operaciones de Codelco. En 2019, produjo 50.600 toneladas de cobre.

**BHP:** la mayor productora de cobre del mundo. Sus operaciones en Chile son:

**Minera Escondida:** BHP es la operadora y principal accionista de la mina de cobre más grande del mundo. Se ubica en la región de Antofagasta. BHP comparte la propiedad con la minera anglo-australiana Río Tinto y JECO, un consorcio formado por empresas japonesas. En 2019, Escondida produjo 1,19 millones de toneladas de cobre.

**BHP Pampa Norte:** de propiedad de BHP en un 100%, opera dos minas en Antofagasta: Spence, que produjo 193.400 toneladas de cobre en 2019, y Cerro Colorado, que informó una producción de 71.700 toneladas.

**ANGLO AMERICAN PLC:** opera tres minas y una fundición en Chile:

**Minera Doña Inés de Collahuasi:** Anglo American posee el 44% de esta empresa donde es socia de Glencore, empresa con sede en Suiza, y de Japan Collahuasi, consorcio de empresas japonesas. Opera los yacimientos Rosario y Ujina en la región de Tarapacá. En 2019, produjo 565.500 toneladas de cobre.

**Anglo American Sur:** opera la mina Los Bronces en la región Metropolitana y la mina El Soldado en la región de Valparaíso, además de la fundición de cobre Chagres. Anglo American posee el 50,1% de esta subsidiaria, en la que es socia de la japonesa Mitsubishi y de un consorcio formado por Codelco y Mitsui de Japón. En 2019, produjo 389.200 toneladas de cobre.

**ANTOFAGASTA MINERALS:** esta es la mayor empresa minera privada chilena. Controla cuatro subsidiarias en Chile:

**Minera Los Pelambres:** que opera la mina del mismo nombre en la región de Coquimbo. Produjo 375.900 toneladas de cobre en 2019.

**Minera Centinela:** que opera el yacimiento del mismo nombre en la región de Antofagasta y produjo 276.600 toneladas en 2019, incluidos cátodos y concentrado.

**Minera Antucoya:** que opera la mina del mismo nombre en la región de Antofagasta. En 2019, produjo 71.900 toneladas de cátodos de cobre.

**Minera Zaldívar:** donde es la operadora y comparte propiedad con la empresa canadiense Barrick, cada una con un 50%. El yacimiento Zaldívar en la región de Antofagasta produjo 116.100 toneladas de cátodos de cobre en total en 2019.

**LUMINA COPPER CHILE:** esta empresa, de propiedad de las japonesas Pan Pacific Copper y Mitsui, opera el yacimiento Caserones en la región de Atacama. En 2019, produjo un total de 145.500 toneladas de cobre entre cátodos y concentrado de cobre.

**SIERRA GORDA:** empresa de propiedad de la minera polaca KGHM y de la japonesa Sumitomo, opera el yacimiento Sierra Gorda en la región de Antofagasta. En 2019, produjo 114.000 toneladas de concentrado de cobre.

**CANDELARIA:** empresa controlada por la canadiense Lundin, donde es socia con Sumitomo, opera dos minas colindantes, Candelaria y Ojos del Salado, ubicadas en la región de Atacama. En 2019 produjo 111.400 toneladas de cobre.

| Producción minera de cobre<br>(miles de toneladas métricas) |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Mina                                                        | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           |
| Escondida                                                   | 1.152,5        | 1.002,0        | 925,4          | 1.242,7        | 1.187,8        |
| Collahuasi                                                  | 455,3          | 506,5          | 524,0          | 559,2          | 565,4          |
| El Teniente                                                 | 471,2          | 475,3          | 464,3          | 465,0          | 459,7          |
| Anglo American Sur                                          | 437,8          | 354,2          | 348,7          | 422,2          | 389,2          |
| Chuquicamata                                                | 308,6          | 302,0          | 330,9          | 320,7          | 385,3          |
| Los Pelambres                                               | 375,8          | 367,8          | 356,3          | 370,5          | 375,9          |
| Radomiro Tomic                                              | 315,7          | 318,3          | 318,9          | 332,7          | 266,4          |
| Centinela                                                   | 145,2          | 180,4          | 163,8          | 155,4          | 195,5          |
| Spence                                                      | 175,6          | 167,4          | 198,6          | 176,4          | 193,4          |
| Andina                                                      | 224,3          | 193,4          | 220,0          | 195,5          | 170,3          |
| Ministro Hales                                              | 238,3          | 237,0          | 215,1          | 195,5          | 151,8          |
| Caserones                                                   | 74,9           | 117,3          | 122,8          | 136,5          | 145,5          |
| Zaldívar                                                    | 103,4          | 103,4          | 103,3          | 94,5           | 116,1          |
| Sierra Gorda                                                | 87,9           | 98,1           | 101,7          | 101,9          | 114,0          |
| Candelaria                                                  | 150,2          | 135,4          | 150,3          | 101,7          | 111,4          |
| Gaby                                                        | 125,0          | 121,7          | 122,7          | 107,3          | 104,1          |
| Anglo American Norte                                        | 106,3          | 99,1           | 87,8           | 83,5           | 86,3           |
| El Abra                                                     | 147,2          | 99,9           | 78,4           | 91,3           | 81,9           |
| Centinela (Oxides)                                          | 75,9           | 55,8           | 64,5           | 92,6           | 81,1           |
| Lomas Bayas                                                 | 70,6           | 80,1           | 78,0           | 72,7           | 78,9           |
| Antucoya                                                    | 12,2           | 66,2           | 80,5           | 72,2           | 71,9           |
| Cerro Colorado                                              | 74,4           | 74,0           | 66,2           | 66,2           | 71,7           |
| Andacollo                                                   | 73,0           | 73,2           | 76,0           | 67,2           | 54,0           |
| Salvador                                                    | 48,6           | 59,8           | 62,0           | 60,8           | 50,6           |
| Quebrada Blanca                                             | 39,1           | 34,7           | 23,4           | 25,5           | 21,1           |
| Michilla                                                    | 29,4           | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 12,5           |
| Otros                                                       | 253,7          | 229,6          | 219,9          | 221,9          | 245,6          |
| <b>Total Chile</b>                                          | <b>5.772,1</b> | <b>5.552,6</b> | <b>5.503,5</b> | <b>5.831,6</b> | <b>5.787,4</b> |
| <b>Total Codelco</b>                                        | <b>1.731,7</b> | <b>1.707,5</b> | <b>1.733,9</b> | <b>1.677,5</b> | <b>1.588,2</b> |

FUENTE: Cochilco

## Fundición y refinado

Existen siete fundiciones en operación en Chile, de las cuales tres tienen refinерías asociadas:

**CHUQUICAMATA:** de propiedad de Codelco y asociada a la mina del mismo nombre, es la fundición más grande de Chile en términos de capacidad de tratamiento. Procesa 1.400 millones de toneladas de concentrado de cobre al año. Utiliza tecnología de horno flash en una línea de producción y Convertidor Teniente en otra. Cuenta con una refinерía asociada con capacidad para producir 540.000 toneladas de cátodos electrorrefinados.

**ALTONORTE:** de propiedad de Glencore, tiene capacidad para procesar 1,16 millones de toneladas de concentrado al año. Utiliza tecnología Noranda.

**POTRERILLOS:** de propiedad de Codelco y vinculada a la división Salvador en la región de Atacama, tiene capacidad para procesar 680.000 toneladas de concentrado de cobre al año con tecnología de Convertidor Teniente. Cuenta con una refinería asociada con capacidad para producir 130.000 toneladas de cátodos por año.

**HERNÁN VIDE LA LIRA:** conocida también como Paipote, esta fundición es operada por la compañía estatal Empresa Nacional de Minería (ENAMI) en la región de Atacama. Tiene capacidad para procesar 450.000 toneladas de concentrado por año con tecnología del Convertidor Teniente.

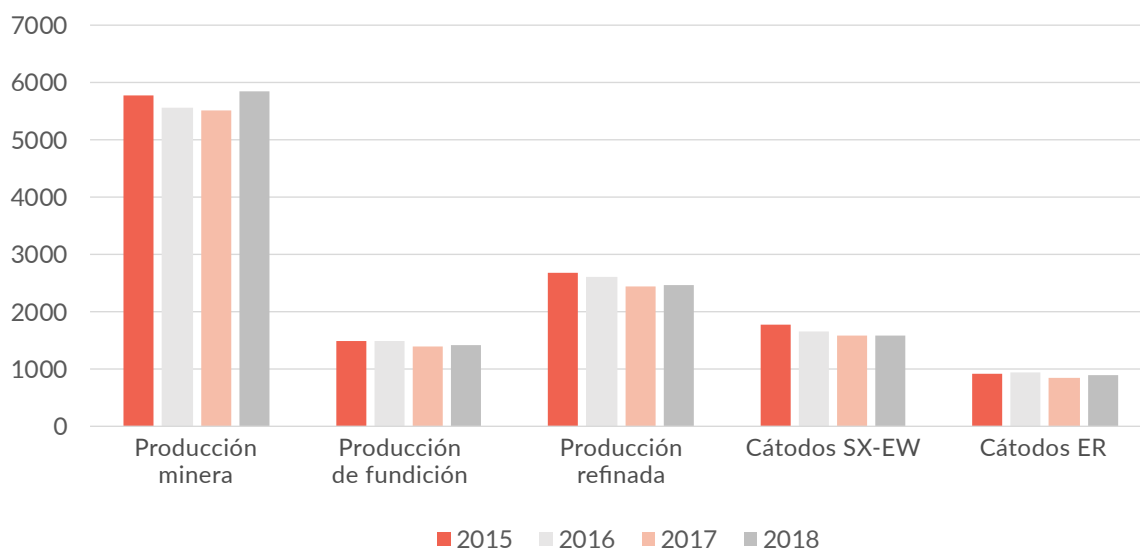
**CHAGRES:** de propiedad de Anglo American Sur, se ubica en la región de Valparaíso. Tiene capacidad para tratar 660.000 toneladas de concentrado por año con tecnología de horno flash.

**VENTANAS:** de propiedad de Codelco, se ubica en la región de Valparaíso. Tiene capacidad para procesar 430.000 toneladas de concentrado por año con tecnología de Convertidor Teniente. Cuenta con una refinería asociada con capacidad para producir 410.000 toneladas de cátodos por año. Además, procesa ánodos de su propia fundición y de terceros.

**CALETONES:** de propiedad de Codelco, esta fundición está vinculada a la mina El Teniente. Tiene capacidad para procesar 1,37 millones de toneladas de concentrado de cobre al año con tecnología de Convertidor Teniente, desarrollada para esta fundición.

## Producción de cobre por producto

(en miles de toneladas métricas)



FUENTE: Cochilco

## ORO

La producción de oro en Chile ascendió a 37.066 kilogramos en 2019, lo que representa un poco más del 1% de la producción mundial. Dos tercios corresponden al oro obtenido como subproducto de la minería del cobre, mientras que el tercio restante procede de las minas de oro y oro/plata, un sector con un grado importante de fragmentación. En ese ámbito, la empresa estatal ENAMI desempeña un papel fundamental como compradora de la producción de oro de los medianos y pequeños productores. De igual forma, existen varios proyectos de producción de oro relativamente grandes que se desarrollarán a mediano plazo.

---

## Los principales actores y operaciones

**YAMANA GOLD:** esta empresa minera canadiense opera dos minas en Chile:

**El Peñón:** mina subterránea ubicada en la Región de Antofagasta. En 2019 produjo un total de 159.515 onzas de oro y 4,32 millones de onzas de plata.

**Minera Florida:** mina subterránea situada en la Región Metropolitana. Produjo 73.617 onzas de oro equivalente en 2019.

**AUSTRAL GOLD:** empresa minera australiana que opera el complejo minero de Guanaco/Amancaya, en la Región de Antofagasta. En 2019, produjo un total de 60.666 onzas de oro y 543.906 onzas de plata.

## HIERRO

En el mercado global del mineral de hierro, Chile es un pequeño productor. La mayor parte de su producción se destina a la exportación. Antes de recibir los efectos de la pandemia, el país exportó US\$ 675 millones de este mineral en 2019. Los principales productores son CAP Minería, empresa local perteneciente a un grupo que también produce acero; Santa Fe Mining y Hierro Taltal. Esta última, sin embargo, no ha operado en los últimos años por los bajos precios del mineral de hierro. En 2019, CAP Minería produjo un total de 10,09 millones de toneladas de mineral de hierro, un 30% menos que en 2018. Esto se debió principalmente a un problema en uno de sus puertos, lo que limitó su capacidad de embarque y obligó a reducir la producción. La empresa opera tres complejos mineros: Cerro Negro Norte y Los Colorados, en la Región de Atacama, y El Romeral, en Coquimbo, así como una planta de magnetita, otra de *pellets* y tres terminales portuarios. Produce principalmente *pellet feed*, *pellets* para altos hornos y *sinter feed*.

## PLATA

Chile abastece aproximadamente el 5% de la producción mundial de plata. En 2019, la producción chilena de plata alcanzó las 1.189 toneladas, de las cuales la mayor parte (más del 80%) correspondió a su producción como subproducto de la minería del cobre.

## LITIO

Después de Australia, Chile es el segundo productor mundial de litio. Según el último informe del Servicio Geológico de Estados Unidos, es el país con las mayores reservas del planeta (casi el 50% del total). La producción de litio en Chile se concentra en el Salar de Atacama, una de las reservas más disputadas de este mineral en el mundo, donde operan dos empresas que actualmente producen litio en el país: Albemarle y SQM. Chile produjo 97.323 toneladas de carbonato de litio equivalente en 2018.

Las expectativas de la futura demanda de litio han atraído la atención de los inversionistas en este mineral debido al desarrollo de las infraestructuras de almacenamiento de energía eléctrica y la electromovilidad. En el informe de Cochilco sobre los proyectos mineros con puesta en marcha prevista entre 2021 y 2027, se incluyen cuatro iniciativas centradas en el litio. La base de datos de proyectos de BNAmericas, que incluye proyectos en fase de exploración inicial, así como aquellos que presentan mayores avances, contiene 18 proyectos. La velocidad con la que avancen estos proyectos dependerá de la evolución del mercado del litio, que en 2019 se vio afectado por la sobreoferta.



InvestChile

bnamericas

## 05. El Potencial Geológico del País

Chile es uno de los principales países del mundo en lo que respecta al potencial minero. Posee las mayores reservas conocidas de cobre del planeta, así como importantes reservas de molibdeno, oro, litio y nitratos.

Chile posee además un atractivo potencial para la exploración minera, que está muy concentrada en el cobre y el oro. Con inversiones en exploración por US\$ 635,5 millones en 2019, el país fue el cuarto distrito a nivel mundial en cuanto al presupuesto total para exploración por parte de privados. El Servicio Nacional de Geología y Minería ([Sernageomin](#)) cuenta con un sistema abierto de información geológica y proyectos de exploración, que es muy útil para observar el potencial y atractivo del país.

La mayor parte de los recursos minerales de Chile se encuentra entre las regiones de Arica, en el extremo norte del país, y Rancagua, en la zona central, y se halla en formaciones que tienen su origen en los magmas generados por la convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana. Desde el punto de vista económico, las franjas metalogénicas más importantes en Chile son de los periodos Jurásico, Cretácico temprano, Paleoceno-Eoceno temprano, Eoceno tardío-Oligoceno temprano, Mioceno temprano a medio y Mioceno medio a Plioceno temprano.

La franja jurásica se encuentra cerca de la costa entre las regiones de Antofagasta y Atacama. Contiene depósitos estratoligados de cobre, yacimientos de vetas de cobre y vetas de oro y plata. Las principales operaciones mineras en esta franja son Mantos de la Luna, Michilla y Mantos Blancos.

La franja cretácica se extiende hacia el interior de la franja jurásica, desde la región de Antofagasta hasta la región de Valparaíso. Posee pórfidos cupríferos de ocurrencia discreta; yacimientos de óxidos de hierro-apatito (IOA), depósitos del tipo óxidos de hierro, cobre y oro (IOCG), estratos ligados de cobre, skarns de cobre y hierro, y depósitos de vetas

epitermales y mesotermales de oro, cobre (metales básicos) y plata. En ella se desarrollan operaciones como Manto Verde, Candelaria, El Algarrobo, Andacollo y El Soldado.

La franja del Paleoceno-Eoceno temprano se extiende también hacia la del Cretácico temprano entre las regiones de Tarapacá y Coquimbo. Posee depósitos del tipo pórfidos cupríferos, yacimientos de vetas epitermales de oro y plata, y ocurrencias menores de chimeneas de brecha de cobre. Las operaciones que aquí se encuentran son Spence, Centinela, Sierra Gorda y El Peñón.

La franja del Eoceno tardío-Oligoceno temprano se ubica hacia el altiplano, entre las regiones de Arica y Atacama. Posee grandes yacimientos de pórfidos de cobre donde se encuentran algunos de los yacimientos del mineral más emblemáticos de Chile, como Collahuasi, Chuquicamata y Escondida.

La franja del Mioceno temprano a medio se ubica al sur de la del Eoceno tardío-Oligoceno temprano, entre las regiones de Atacama y Coquimbo. En ella se encuentran los principales depósitos de oro y plata en Chile, como Cerro Casale, Pascua Lama y El Indio.

Finalmente, la franja del Mioceno medio a Plioceno temprano se ubica entre las regiones de Coquimbo y Libertador Bernardo O'Higgins/Rancagua. Presenta yacimientos epitermales de metales preciosos y pórfidos de oro, así como yacimientos masivos del tipo pórfido cuprífero. Posee grandes operaciones mineras de cobre como Los Pelambres, Andina, Los Bronces y El Teniente.

## La Cartera de Proyectos

La cartera de proyectos mineros elaborada por Cochilco, que considera las iniciativas que se pondrán en marcha entre 2020 y 2029, asciende a US\$ 74 mil millones, con una gran concentración en los proyectos cupríferos que representan el 90% de la inversión.

La empresa estatal Codelco ocupa un lugar importante en esta cartera, con casi una cuarta parte de la inversión prevista en proyectos de repo-

sición de reservas y de ampliación de las operaciones, lo que representa los mayores montos para expansiones. Desde el punto de vista geográfico, las principales inversiones están previstas en las regiones de Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

En el caso del cobre, los proyectos más importantes corresponden a la producción de concentrados, una tendencia que se observa desde hace algunos años a raíz del agotamiento de las reservas de cobre que pueden ser procesadas con la tecnología de extracción por solventes y electroobtención. El único proyecto de fundición en la cartera es Nueva Paipote, propiedad de la empresa estatal ENAMI, el que forma parte de las inversiones que la firma está realizando para cumplir con la normativa vigente sobre emisiones de dióxido de azufre y material particulado.

El avance de estos proyectos está sujeto a la tramitación de permisos ambientales, que debe tenerse en cuenta a la hora de planificar una nueva iniciativa. En el caso de Chile, y para algunos proyectos, los requisitos de los permisos para el uso del agua son un factor importante que debe considerarse.

Desde el punto de vista del acceso al financiamiento y la gestión del riesgo de estos proyectos, Chile está muy bien posicionado en las clasificaciones internacionales como el Índice de Libertad Económica elaborado por The Heritage Foundation (puesto 15) y el Informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (puesto 33). La estabilidad macroeconómica y jurídica del país, la ausencia de controles de divisas y el acceso abierto al mercado crediticio internacional son algunos de los aspectos más destacados en las evaluaciones, en las que el país es líder en América Latina.

En cuanto a la exploración minera, Cochilco identificó 108 empresas con 318 proyectos en Chile en 2019, aunque sólo un cuarto de ellas registró actividades durante el año. El presupuesto de exploración en Chile alcanzó los US\$ 635 millones en 2019. Aunque la mayor parte de los proyectos de exploración se concentran en el cobre (54%), seguido del oro (25%) y el litio (4%), las perforaciones realizadas en 2019 correspondieron principalmente a proyectos de exploración de oro (57%).

| Inicio de operaciones | Proyecto                                                | Operador                                 | Mineral            | Región               | Tipo       | Condición    | Etapas                 | Permiso ambiental | Capex en millones de US\$ |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------|------------|--------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| 2020-2024             | Otros proyectos de desarrollo                           | Codelco                                  | Cobre              | Varios               | Nuevo      | Base/Posible | Ejecución/Factibilidad | No procede        | 7997                      |
| 2021                  | Expansión Salar del Carmen                              | SQM Salar S.A.                           | Litio              | Antofagasta          | Expansión  | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 180                       |
| 2021                  | Continuidad El Peñón                                    | Minera Meridian                          | Oro                | Antofagasta          | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 132                       |
| 2021                  | Conc. Mantos Blancos                                    | Mantos Cooper                            | Cobre              | Antofagasta          | Expansión  | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 219                       |
| 2021                  | Lixiviación concentrado                                 | Ecometales Limited Agencia en Chile      | Plantas metálicas  | Antofagasta          | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 370                       |
| 2021                  | Salares Norte                                           | Minera Gold Fields Salares Norte         | Oro                | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 1000                      |
| 2021                  | Traspaso mina-planta Fase I Expansión                   | Codelco                                  | Cobre              | Valparaíso           | Reposición | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 1480                      |
| 2022                  | Pelambres                                               | Minera Los Pelambres                     | Cobre              | Coquimbo             | Expansión  | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 1300                      |
| 2022                  | Expansión La Negra Fase 3                               | Rockwood Litio Limitada                  | Litio              | Antofagasta          | Expansión  | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 300                       |
| 2022                  | Desarrollo Manto Verde                                  | Mantos Cooper                            | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 710                       |
| 2022                  | Nueva planta yodo Nueva Victoria                        | SQM                                      | Minería industrial | Tarapacá             | Expansión  | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 350                       |
| 2022                  | Producción sales Maricunga                              | SIMCO                                    | Litio              | Atacama              | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 350                       |
| 2022                  | Rajo Inca                                               | Codelco                                  | Cobre              | Atacama              | Expansión  | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 1480                      |
| 2022                  | Soberana (ex Mariposa)                                  | Admiralty Minerals Chile PTY LTD         | Mineral de hierro  | Atacama              | Nuevo      | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 84                        |
| 2022                  | Opción de crecimiento Spence Ampliación                 | Pampa Norte                              | Cobre              | Antofagasta          | Nuevo      | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 3260                      |
| 2022                  | Carbonato de Litio a 180 ktpa                           | SQM Salar S.A.                           | Litio              | Antofagasta          | Expansión  | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 450                       |
| 2022                  | Continuidad operacional Zaldivar                        | Compañía Minera Zaldivar                 | Cobre              | Antofagasta          | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Presentado        | 190                       |
| 2022                  | Proyecto Blanco                                         | Minera Salar Blanco                      | Litio              | Atacama              | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 527                       |
| 2023                  | Diego de Almagro                                        | Compañía Minera Sierra Norte             | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 597                       |
| 2023                  | Proyecto optimización Collahuasi a 170 ktpd             | Doña Inés de Collahuasi                  | Cobre              | Tarapacá             | Expansión  | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 302                       |
| 2023                  | Nueva Esperanza - Arqueros                              | Laguna Resources                         | Oro                | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 215                       |
| 2023                  | Productora                                              | Sociedad Minera El Águila                | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Potencial    | Prefactibilidad        | Sin EIA           | 725                       |
| 2023                  | Quebrada Blanca Hipógeno                                | Cia. Min. Teck Quebrada Blanca           | Cobre              | Tarapacá             | Nuevo      | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 4739                      |
| 2023                  | Fenix Gold (ex Cerro Maricunga)                         | Minera Atacama Pacific Gold Chile        | Oro                | Atacama              | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 206                       |
| 2023                  | La Colpa Fase 7                                         | Kinross Minera Chile                     | Oro                | Atacama              | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 200                       |
| 2023                  | Proyecto Minero Arqueros                                | Compañía Minera Arqueros                 | Cobre              | Coquimbo             | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 200                       |
| 2023                  | Continuidad Carmen de Andacollo                         | Compañía Minera Teck Carmen de Andacollo | Cobre              | Coquimbo             | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Presentado        | 100                       |
| 2024                  | Polo Sur                                                | Minera Centinela                         | Cobre              | Antofagasta          | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Presentado        | 300                       |
| 2024                  | Los Bronces Integrado                                   | Anglo American Sur                       | Cobre              | Región Metropolitana | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Presentado        | 3000                      |
| 2024                  | Expansión Sierra Gorda 230 ktpa                         | Sierra Gorda SCM                         | Cobre              | Antofagasta          | Expansión  | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 2000                      |
| 2024                  | Los Pelambres Fase II                                   | Minera Los Pelambres                     | Cobre              | Coquimbo             | Expansión  | Posible      | Factibilidad           | Sin EIA           | 500                       |
| 2024                  | Plan desarrollo El Teniente                             | Codelco                                  | Cobre              | O'Higgins            | Reposición | Base         | Ejecución              | Aprobado          | 5684                      |
| 2024                  | Playa Verde                                             | Copper Bay                               | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 95                        |
| 2024                  | El Espino                                               | Pucobre                                  | Cobre              | Coquimbo             | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Aprobado          | 624                       |
| 2025                  | Nuevo Paipote                                           | Fundición Hernán Videla Ura              | Plantas metálicas  | Atacama              | Expansión  | Posible      | Factibilidad           | Sin EIA           | 646                       |
| 2025                  | Santo Domingo                                           | Santo Domingo SCM                        | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 2178                      |
| 2025                  | Desarrollo Distrito Centinela                           | Minera Centinela                         | Cobre              | Antofagasta          | Nuevo      | Probable     | Factibilidad           | Aprobado          | 4350                      |
| 2025                  | Dominga                                                 | Andes Iron SpA                           | Mineral de hierro  | Coquimbo             | Nuevo      | Potencial    | Factibilidad           | Sin EIA           | 2888                      |
| 2025                  | Nueva Unión Fase I                                      | NuevaUnión SpA                           | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Potencial    | Factibilidad           | Sin EIA           | 3500                      |
| 2025                  | Mejoramiento capacidad producción Collahuasi a 210 ktpa | Doña Inés de Collahuasi                  | Cobre              | Tarapacá             | Expansión  | Posible      | Factibilidad           | Presentado        | 3200                      |
| 2025                  | Continuidad Minera Candelaria                           | Lundin Mining                            | Cobre              | Atacama              | Reposición | Probable     | Factibilidad           | Presentado        | 600                       |
| 2026                  | Sulfuros RT Fase II                                     | Codelco                                  | Cobre              | Antofagasta          | Nuevo      | Posible      | Factibilidad           | Aprobado          | 3900                      |
| 2027                  | Lobo-Marite                                             | Kinross Minera Chile                     | Oro                | Atacama              | Nuevo      | Potencial    | Prefactibilidad        | Sin EIA           | 995                       |
| 2028                  | Concentrador El Abra                                    | Compañía Contractual Minera El Abra      | Cobre              | Antofagasta          | Nuevo      | Potencial    | Factibilidad           | Sin EIA           | 5000                      |
| 2028                  | Nueva Unión Fase II y III                               | NuevaUnión SpA                           | Cobre              | Atacama              | Nuevo      | Potencial    | Factibilidad           | Sin EIA           | 3700                      |
| 2029                  | Expansión Andina                                        | Codelco                                  | Cobre              | Valparaíso           | Expansión  | Potencial    | Factibilidad           | Sin EIA           | 3225                      |

Fuente: Cochilco y fuentes públicas

## 06. La legislación relativa a la explotación minera

En Chile, la legislación establece que el Estado es el propietario absoluto de los recursos minerales del país y puede otorgar concesiones para su exploración o explotación, a excepción de los hidrocarburos líquidos o sólidos, el litio y otros minerales menores. La concesión se otorga mediante una resolución judicial y no mediante un acto administrativo. Entre los principales aspectos de la [Ley de Concesiones Mineras](#), que se rige por el [Código de Minería](#), se establece que:

- Las concesiones mineras son derechos reales de propiedad; diferentes e independientes del dominio de la propiedad de superficie, incluso si tienen el mismo dueño.
- Se rigen por las mismas leyes civiles que las demás propiedades, por lo que son transferibles, así como susceptibles de ser hipotecadas.
- Las concesiones pueden otorgarse para todas las sustancias minerales metálicas y no metálicas, incluidas las existentes en el subsuelo de las aguas marítimas sometidas a la jurisdicción nacional que tengan acceso por túneles desde tierra.
- Además, es posible otorgar concesiones mineras de sustancias minerales contenidas en desmontes, escorias o relaves, abandonadas por su dueño.
- Cualquier interesado puede constituir una concesión minera.
- La ley no permite concesiones para hidrocarburos líquidos o gaseosos o para el litio.

- Las concesiones mineras se otorgarán por resolución de los tribunales ordinarios de justicia, sin intervención decisoria de otra autoridad o persona.
- El descubridor será la persona que primero inicie el trámite de constitución de una concesión minera.
- El titular de una concesión minera tiene derechos de propiedad sobre ella protegidos por la Constitución.

Existen dos tipos de concesión minera: concesiones de exploración y de explotación.

## La concesión de exploración

El proceso de inscripción de una concesión de exploración se inicia con una solicitud presentada ante la Corte de Apelaciones del municipio donde se encuentra el punto medio del área de interés, para que la solicitud sea enviada al Tribunal de Primera Instancia. A partir de ese momento, se inicia una serie de procedimientos que terminan con la inscripción de la resolución que establece la concesión.

La concesión de exploración tiene una duración de dos años, a partir de la emisión de la resolución que la declara constituida. No obstante, antes del vencimiento de dicho plazo, el concesionario podrá solicitar una prórroga por una sola vez por otro período de hasta dos años, contados a partir de la finalización del primer período, y siempre que abandone al menos la mitad de la superficie total concedida.

## La concesión de explotación

- La concesión de explotación tiene duración indefinida.
- El titular de una concesión de explotación es el propietario de todas las sustancias minerales extraídas y que están sujetas a una concesión en la fecha en que esta se constituye legalmente.
- Las concesiones suponen un pago anual anticipado de una patente a la Tesorería.

- El uso del agua necesaria para la exploración, la explotación o el tratamiento de las sustancias minerales estará sujeto a las disposiciones del Código de Aguas y de otras leyes aplicables.
- La ley no discrimina entre inversionistas nacionales o extranjeros.

En cuanto a los recursos no concesibles, su exploración o explotación puede ser realizada directamente por el Estado o sus empresas, o a través de concesiones especiales o contratos especiales de operación.

En el caso del litio, la Comisión Chilena de Energía Nuclear fiscaliza su explotación y venta. Por su parte, CORFO, una entidad estatal, conserva la propiedad de las pertenencias mineras del Salar de Atacama desde la década de 1970, antes de que el litio fuera declarado no concesible, por lo que las nuevas disposiciones no afectan su derecho sobre ellas. CORFO, en su calidad de dueño de las pertenencias mineras, ha suscrito contratos de arrendamiento con SQM y Albemarle, las dos empresas que explotan el litio en el Salar de Atacama.

## El impuesto específico a la minería (*royalty* minero)

En 2010, entró en vigor un impuesto específico a la actividad minera, conocido como el *royalty* minero, que se contempla en el artículo 64 de la [Ley sobre el Impuesto a la Renta](#). Se trata de un impuesto que, dependiendo del nivel de producción de la empresa, se aplica sobre la renta imponible operacional de los productores mineros. Para las empresas con ventas anuales entre 12.000 y 50.000 toneladas de cobre, la tasa impositiva varía en función del volumen de ventas anuales de cada empresa y se calcula como un porcentaje (entre el 0,5% y el 4,5%) de la renta imponible operacional. Para las empresas con ventas anuales superiores a 50.000 toneladas de cobre, el impuesto tiene una tasa progresiva y ascendente que se calcula a partir del margen operacional minero y que varía entre el 5% y el 34,5%. La escalabilidad del impuesto la determina el artículo 64 de la Ley sobre el Impuesto a la Renta.

---

## La legislación ambiental

En 2010 se creó un [nuevo marco institucional](#) para los temas ambientales que incluye al Ministerio de Medio Ambiente (encargado de definir la política y la normativa), el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, encargado de la gestión) y la Superintendencia de Medio Ambiente (encargada de la fiscalización).

El [SEA](#) desempeña un papel fundamental en cuestiones ambientales, ya que gestiona el sistema de evaluación del impacto ambiental y coordina los organismos estatales que participan en el proceso.

Todo proyecto que pueda causar un impacto ambiental debe presentar una declaración de impacto ambiental (DIA) para obtener un permiso. En caso de que el proyecto tenga un impacto significativo sobre los recursos naturales renovables (incluidos el suelo, el aire y el agua), el paisaje o la salud de la población, entre otros factores, se debe presentar un estudio de impacto ambiental (EIA).

La ley también establece que las Direcciones Regionales de Medio Ambiente podrán decretar la realización de procesos de [participación ciudadana](#) si el proyecto genera impactos ambientales en las comunidades cercanas al mismo. Asimismo, permite que cualquier persona, natural o jurídica, acceda a la información del proyecto y formule observaciones sobre el EIA ante la autoridad competente. La normativa sobre participación ciudadana incluye la Consulta Indígena, para la cual se aplica lo dispuesto en el artículo 6 del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

En consonancia con la normativa ambiental establecida por el gobierno chileno, en 2012 se promulgó la [Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras](#). Esta ley especifica los aspectos que intervienen en el cierre de una mina, introduce auditorías posteriores al cierre del yacimiento y establece la obligación de una garantía para asegurar el plan de cierre, cuyo monto se determinará proporcionalmente al costo estimado de la ejecución del plan. Asimismo, crea un fondo de postcierre con recursos de la empresa minera y establece sanciones más estrictas en caso de incumplimiento de la normativa.



InvestChile

bnamericas

---

InvestChile - Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera

  [www.investchile.gob.cl](http://www.investchile.gob.cl)

---

## Los incentivos especiales

Si bien Chile no suele ofrecer subvenciones o incentivos financieros, existen algunas ventajas especiales que pueden aprovechar los inversionistas en el sector minero.

Exención del IVA en la importación de bienes de capital: la importación de bienes de capital para proyectos de inversión de más de US\$ 5 millones está exenta del pago de derechos y del impuesto al valor agregado (IVA) del 19%.

Estos beneficios, que deben ser tramitados por el Ministerio de Hacienda, se aplican a bienes, repuestos, accesorios, piezas y otras partes. Los bienes deben tener vida útil de al menos tres años.

Ley de investigación y desarrollo: la ley pretende fomentar la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) mediante beneficios fiscales. En 2012 se introdujeron una serie de modificaciones a la ley, las que estarán vigentes hasta el 31 de diciembre de 2025 para cualquier sector, incluido el minero. La normativa establece un crédito tributario de un 35% contra el impuesto de Primera Categoría (renta corporativa) sobre el monto invertido en I+D (con un tope de 15.000 UTM por contribuyente, lo que equivale a aproximadamente US\$ 1 millón), mientras que el 65% restante podrá ser considerado como un gasto para generar renta. La ley incluye tanto los gastos internos de I+D como los realizados en contrataciones externas. Contempla tanto los gastos de capital como los continuos e incluye los gastos de propiedad intelectual. Los proyectos deben ser certificados por CORFO. El incentivo es complementario a otras ayudas de financiamiento público.

**Zonas Francas.** Chile posee tres zonas francas, dos de las cuales son importantes para el sector minero: la Zona Franca de Iquique (Zofri), ubicada en la capital de la región de Tarapacá, y la Zona Franca de Tocopilla (Zofrat), centrada especialmente en la minería.

La Zofri, además de sus instalaciones originales dedicadas principalmente a la logística comercial, incluye el parque empresarial de Alto Hospicio. Alto Hospicio, situado en las afueras de la ciudad de Iquique, cuenta con una buena ubicación ya que conecta las rutas con las principales explotaciones

mineras de la región con Chacalluta, en la región de Arica y Parinacota, a pocos kilómetros de la frontera con Perú. CORFO, su principal accionista, ha identificado oportunidades en la zona franca para la fabricación y mantención de maquinaria y repuestos para la minería, así como para otros servicios mineros.

La Zofrat es una zona franca industrial situada en el puerto de Tocopilla, en el norte de Antofagasta. Fue creada para la producción de insumos, partes y piezas para la minería. Los beneficios tributarios de la Zofrat se extendieron recientemente hasta 2035.

## 07. Información relevante y oportunidades de negocio en la Minería

### Equipos para la minería subterránea y a rajo abierto

Las principales adquisiciones de equipos mineros corresponden a camiones de extracción de alto tonelaje, equipos de bajo perfil para la carga, transporte y descarga en la minería subterránea (LHD, por sus siglas en inglés), equipos de perforación y palas cargadoras. A continuación, se muestran algunos de los equipos en los que se encuentran las principales oportunidades para los proveedores internacionales:

**Camiones de alto tonelaje.** El mercado chileno de camiones de alto tonelaje (de más de 200 toneladas de capacidad) está dominado por dos fabricantes, Caterpillar y Komatsu. Cochilco estimó en 2017 que en el período 2017-2026, la gran minería en Chile requeriría alrededor de 530 unidades, mientras que la mediana minería necesitaría unas 130 unidades.

Cabe señalar que actualmente la mina Gaby de Codelco opera con una flota de 18 camiones completamente automatizados. Codelco comenzó la prueba de camiones autónomos en 2006 e inició la implementación en Gaby en 2008.

El crecimiento de la flota de camiones trae consigo una mayor demanda de servicios y repuestos.

**Equipos de perforación.** Según un estudio de Cochilco, este mercado está muy relacionado con el precio del cobre. Se utilizan distintos modelos de equipos de perforación en operaciones a rajo abierto, operaciones subterráneas y trabajos de exploración. Los equipos de exploración son los más sensibles a la variación de los precios del cobre. Entre 2005 y 2018, Chile importó 1.154 unidades por un valor CIF (costo, seguro y flete) de US\$ 977 millones. Esta cifra no incluye las importaciones de equipos usados. La mitad de estas unidades (577) corresponde a equipos de perforación en operaciones a rajo abierto. De acuerdo con las cifras de 2018, el principal proveedor en Chile es Epiroc (ex Atlas Copco) con un 60% del mercado, seguido de Sandvick con un 17%, y Caterpillar con un 16%. Boart Longyear y P&H tienen el 5% y el 2% del mercado, respectivamente.

**Equipos LHD.** La flota de Chile de equipos LHD se estima en alrededor de 280 unidades. Este tipo de equipos se utiliza en la minería subterránea la que, a excepción de las minas Andina y El Teniente de Codelco, se concentra en la mediana minería. Aproximadamente el 75% de los equipos LHD que operan en Chile corresponden a unidades con palas de 7 yardas cúbicas, o equipos medianos y pequeños. También se deben considerar los equipos LHD que se utilizarán en la operación subterránea de Chuquicamata, ya que se estima que se requerirán alrededor de 36 unidades una vez que la mina esté totalmente en funcionamiento. Existe una clara tendencia a la semiautomatización y teleoperación de este tipo de equipos, incluso en minas de tamaño medio como la que la empresa Cemin opera en Catemu, región de Valparaíso.

**Palas.** Según datos de Cochilco, entre 2005 y 2018, se importaron un total de 132 palas cargadoras, por un valor de US\$ 1.618 millones. Los equipos importados corresponden a las marcas Caterpillar, P&H y Komatsu. De

acuerdo con Cochilco, tal como en el caso de los camiones de alto tonelaje, en los últimos años las empresas de servicios mineros han registrado las importaciones para arriendo.

**Neumáticos OTR (para todo terreno).** Las importaciones de neumáticos grandes OTR (con llantas de 49, 51, 57 y 63 pulgadas) sumaron US\$ 3.215 millones CIF entre 2005 y 2018, lo que evidencia su importancia como insumo. Es casi equivalente al valor de las importaciones de camiones de alto tonelaje registradas en el mismo período. A partir de 2014, se ha producido una disminución significativa de la proporción de neumáticos más pequeños y un crecimiento de la proporción de neumáticos más grandes (63 pulgadas y, en menor medida, 57 pulgadas). Michelin y Bridgestone son los actores principales en este mercado, con más del 95% de las ventas entre ellos.

Debido a la ley de reciclaje que entró en vigencia recientemente, los neumáticos mineros que hayan llegado al final de su vida útil deberán comenzar a ser “valorizados” (es decir, deberán reciclarse o se deberá encontrar un nuevo uso para ellos) de forma progresiva a partir de 2021. La industria está buscando formas de cumplir este requisito, lo que abre interesantes oportunidades para empresas innovadoras.

## Automatización y control a distancia

El sector minero chileno ha iniciado un claro proceso de automatización y control a distancia de las operaciones. Además de la mencionada mina a rajo abierto Gaby, cuya flota completa de camiones opera de forma autónoma, la mina subterránea El Teniente controla a distancia, desde el exterior de la mina, parte de sus equipos LHD y martillos reductores, así como otros servicios y sistemas. Este concepto también se está utilizando en la operación subterránea de Chuquicamata. Incluso las empresas mineras de tamaño medio están incorporando equipos controlados a distancia o autónomos. Asimismo, existe una fuerte tendencia hacia la automatización y el manejo a distancia de los complejos de molienda, chancado y concentración de minerales.

En este sentido, [un estudio](#) de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, elaborado en 2017, proyecta un crecimiento explosivo del ancho de banda que el sector minero requerirá en los próximos años, como consecuencia del crecimiento de las operaciones autónomas, controladas a distancia y de procesamiento de datos, con la incorporación de la tecnología del internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés). Según este estudio, la demanda de ancho de banda en el sector minero pasará de los 44 Mbps estimados en el momento del estudio a un rango de entre 8.035 Mbps y 11.897 Mbps a finales de esta década.

## Optimización de la extracción y procesamiento de minerales

El envejecimiento de los yacimientos en Chile se traduce en minerales de menor ley y más complejos de tratar. En general, los más ricos ya se han descubierto y están en operación. Esto ha obligado a la industria a buscar mejoras en la eficiencia de la extracción y el procesamiento (concentración) del mineral.

La investigación de alternativas innovadoras se centra en varios aspectos clave del proceso, desde las etapas de preclasificación y preconcentración de los minerales para mejorar la eficiencia energética, hasta el consumo de agua y la gestión de los materiales para mejorar la productividad, especialmente el consumo de acero en los revestimientos protectores y los equipos de molienda. Todo esto con el objetivo de reducir el impacto medioambiental al facilitar la gestión de los residuos. Uno de los desafíos es mejorar el proceso de flotación para materiales finos y gruesos, donde se observan bajos niveles de eficiencia.

Dado que los nuevos proyectos mineros en Chile involucran procesos de flotación, surgen interesantes oportunidades para el desarrollo de sistemas y productos que ayuden a mejorar la eficiencia de esta etapa clave de la producción minera.

## Servicios logísticos

La logística ha ido cobrando importancia en la minería debido a la presión por reducir los costos y aumentar la eficiencia de las operaciones, además

de reducir el impacto ambiental y mejorar la seguridad de los procesos. Como en otras industrias complejas, en las grandes empresas mineras, la tendencia es centralizar la gestión logística de los flujos de entrada (insumos, repuestos, piezas, maquinaria, etc.) y poner gran énfasis en la continuidad de la cadena logística de los productos comerciales.

Junto con la adaptación a los nuevos modelos logísticos, la industria minera ha ido incorporando tecnología y nuevas soluciones, como el uso de la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) para el inventario y la localización de materiales, los sistemas de trazabilidad, el uso de rotainers para el transporte de concentrados a puerto y los contenedores especiales para el transporte de concentrados en los barcos. El crecimiento en la producción de concentrados requerirá continuar con la expansión y modernización de la infraestructura portuaria para el sector.

## Servicios de ingeniería

La minería representa casi la mitad de la demanda de los servicios de ingeniería en Chile. El sector mostró una recuperación respecto a 2017, pero se estancó al final de 2019. De acuerdo con el Índice de Actividad Económica de la Industria de Ingeniería (Icon) elaborado por la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería (AIC), al cierre de 2019 las proyecciones de crecimiento del sector minero eran de un 2,3% para 2020, un 8% para 2021 y un 9,8% para 2022. Las exportaciones chilenas de los servicios de consultoría de ingeniería alcanzaron los US\$ 108 millones en 2019, un 14% más que en 2018, según un estudio de la AIC y la Cámara de Comercio de Santiago. De estos servicios, un 94% correspondió a minería y un 91% fue para Perú.

## Servicios de eficiencia hídrica

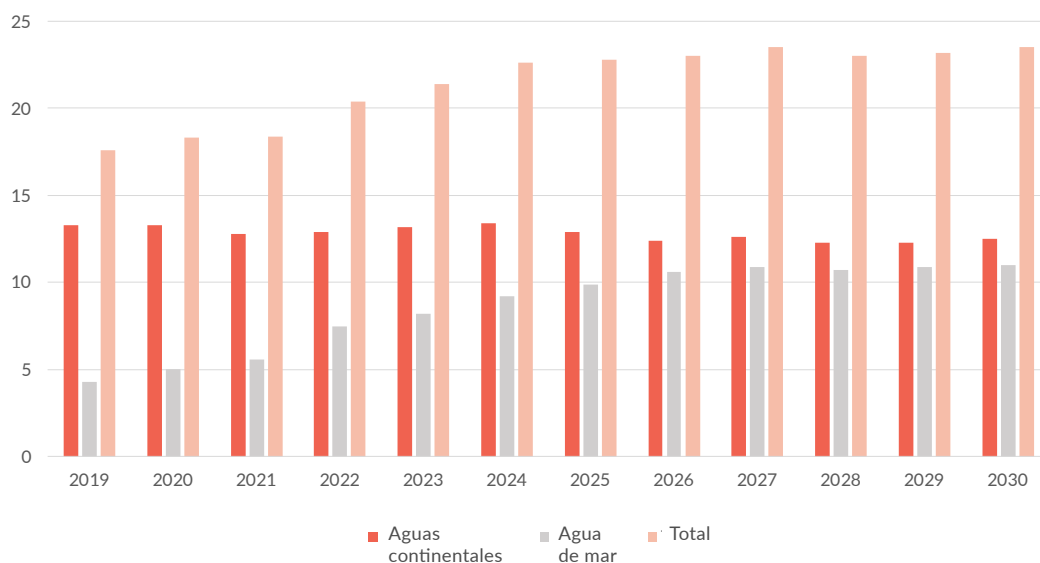
El agua es uno de los insumos más importantes para la industria minera. Los limitados recursos hídricos han llevado a las empresas mineras a realizar grandes esfuerzos para mejorar la eficiencia hídrica mediante una mayor tasa de recuperación y reutilización, así como para aumentar el uso de agua de mar, ya sea desalinizada o de manera directa. En el último estudio de Cochilco sobre el consumo de agua en la minería en Chile, se señala un aumento promedio anual del 2,7% entre 2019 y 2030, cuando se prevé

que alcance los 23,5 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s). Este aumento del consumo se suplirá casi en su totalidad con agua de mar, cuyo uso por parte de la industria minera chilena se prevé que crezca un 9,3% anual en el mismo periodo.

A principios de 2020, había 23 plantas desalinizadoras que operaban en Chile, de las cuales 14 corresponden a instalaciones para abastecer operaciones mineras e industriales, con una producción de 5,6 m<sup>3</sup>/s. Otras doce plantas están en construcción.

Además de las infraestructuras de desalinización del agua, se debe tener en cuenta la infraestructura para transportar el agua a las explotaciones mineras y las necesidades energéticas, tanto para el proceso de desalinización como para el bombeo del agua a los puntos de consumo, muchos de ellos situados a más de 3.000 metros de altura.

Proyección de la demanda hídrica  
para la minería del cobre (2019-2030) (m<sup>3</sup>/segundo)



## Servicios de eficiencia energética

La minería representa alrededor del 30% del consumo total de energía en Chile, y el consumo eléctrico constituye una gran parte de éste. Cochilco

proyecta que el consumo del sector minero en Chile crecerá a una tasa anual de 3,1% entre 2019 y 2030, para lo cual será necesario instalar 1,39 GW de nueva capacidad de generación. Las dos principales etapas del proceso minero, en términos del consumo de energía, son las operaciones a rajo abierto (consumo de combustible) y las plantas concentradoras (consumo de electricidad). Además de buscar una mayor eficiencia energética por razones de costo, las empresas mineras se verán afectadas por la Ley de Eficiencia Energética que, a mediados de 2020, estaba bastante avanzada en el Congreso. Según el proyecto de ley, las empresas mineras deben mantener sistemas de gestión energética, incorporar criterios de eficiencia energética en el diseño de los proyectos y elaborar planes de eficiencia energética con informes públicos sobre los avances.

En los últimos años, se ha producido un importante crecimiento de la capacidad de generación de energía eólica y solar en el país, siendo la industria minera un importante cliente de estas. A mediano plazo, se abren oportunidades para el desarrollo e implementación de sistemas de almacenamiento de energía. Por otra parte, Chile también tiene un ambicioso programa a largo plazo para la producción de hidrógeno como recurso energético, en el cual participa el sector minero. En la actualidad, un consorcio formado por tres empresas mineras desarrolla un prototipo de camión de extracción de alto tonelaje que utilizará un motor híbrido de diésel e hidrógeno.

| Consumo eléctrico en el sector minero y producción de cobre<br>(% Variación – Escenario previsto) |           |           |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                                   | 2019-2021 | 2022-2024 | 2025-2027 | 2028-2030 |
| Consumo eléctrico                                                                                 | 6,9       | 13,3      | 8,9       | 0,9       |
| Producción de cobre de las minas                                                                  | 2,5       | 11,3      | 7,6       | -0,5      |

| Consumo eléctrico en el sector minero<br>(Proyección en TWh) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                              | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
| TOTAL                                                        | 24,7 | 25,2 | 27   | 28,8 | 30,7 | 30,8 | 32,1 | 33,5 | 32,8 | 33,1 | 33,2 |
| Nuevo                                                        | 2,3  | 2,7  | 4,1  | 5,2  | 6,5  | 6,7  | 7,7  | 8,4  | 9,0  | 9,7  | 10,1 |
| Expansión                                                    | 2,6  | 2,8  | 3,2  | 3,8  | 4,2  | 4,4  | 4,7  | 5,3  | 4,9  | 5,6  | 6,2  |
| Reposición                                                   | 0,8  | 0,8  | 1,0  | 1,4  | 1,8  | 2,0  | 2,8  | 4,1  | 4,1  | 4,4  | 4,5  |
| En operación                                                 | 19,0 | 18,9 | 18,7 | 18,4 | 18,2 | 17,7 | 16,9 | 15,7 | 14,8 | 13,4 | 12,4 |

FUENTE: Cochilco



**InvestChile** 

 bnamericas

---

**InvestChile** - Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera

  [www.investchile.gob.cl](http://www.investchile.gob.cl)

## Servicios de remediación ambiental

Las necesidades de remediación ambiental en la minería chilena se concentran principalmente en la gestión de los embalses o depósitos en los que se colocan los relaves del proceso de concentración del mineral. En Chile existen 744 depósitos de relaves, de los cuales 102 están activos, 469 inactivos y 173 abandonados, según el Servicio Nacional de Minería y Geología (Sernageomin).

En el caso de los depósitos activos, la legislación vigente sobre el cierre de las explotaciones mineras establece responsabilidades y requisitos específicos para ese proceso. En el caso de los depósitos abandonados, el plan consiste en fomentar los acuerdos público-privados para su traslado y cierre. Uno de ellos es un programa que permite a los nuevos proyectos compensar su impacto ambiental mediante la reubicación o el cierre de estos depósitos. Por otra parte, el plan también promoverá el reprocesamiento de los relaves para recuperar elementos con valor económico o la reutilización de ellos como materia prima en otras industrias, lo que incluye posibles incentivos fiscales para ello.

Esto abre nuevas oportunidades para las empresas dedicadas a la gestión medioambiental y los servicios de remediación.

## Fabricación de partes y repuestos para equipos mineros

El mercado de repuestos, partes y piezas en la minería en Chile se estima en unos US\$ 4.000 millones al año, según un estudio realizado por la consultora IDC sobre fabricación avanzada. La mayor parte de estos productos vendidos en Chile son importados y corresponden a piezas de fabricantes de equipos originales (OEM, por sus siglas en inglés), mientras que la oferta de fabricación local está bastante fragmentada. Existen programas que buscan facilitar la integración de la fabricación local en la cadena de suministro minera, como el Clúster Minero de Antofagasta.

## 08. Asociaciones mineras relevantes

Dada la importancia de la minería para la economía chilena, existe un importante número de entidades que representan a empresas, profesionales y otros actores del sector. Algunos de los principales son:

[Sociedad Nacional de Minería \(Sonami\)](#): fundada en 1883, es la asociación minera más antigua en Chile. Representa a las compañías de la pequeña, mediana y gran minería, tanto metálicas como no metálicas. Reúne a 76 empresas asociadas.

[Consejo Minero](#): agrupa a grandes empresas del sector minero. Se trata de 17 empresas que producen el 97% del cobre y molibdeno de Chile, el 94% de la plata y el 88% del oro.

[Instituto de Ingenieros de Minas de Chile \(IIMCH\)](#): agrupa a ingenieros de minas, ingenieros civiles metalúrgicos, geólogos y profesionales vinculados a la minería en el país. El instituto tiene representantes en los directorios de ENAMI, ENAP, el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM), Sernageomin y la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras.

[Colegio de Geólogos de Chile](#): fue creado en 1972 y agrupa a geólogos chilenos.

[Asociación de Proveedores Industriales de la Minería \(Aprimin\)](#): agrupa a proveedores del sector minero, incluidas las empresas que proveen equipos, tecnología, servicios e infraestructura.

[Minnovex](#): agrupa a empresas que ofrecen innovación y exportación de productos, suministros y servicios para el sector minero.

[Asociación Gremial de Suministradores Técnicos y de Ingeniería para la Minería e Industria \(Sutmin\)](#): agrupa a empresas que ofrecen suministros, equipos, repuestos, materiales, servicios técnicos e ingeniería.

---

[Asociación Industrial de Antofagasta \(AIA\)](#): reúne a empresas mineras y proveedores de la región de Antofagasta, la principal zona de explotación minera de Chile.

[Asociación de Industriales de Iquique y el Tamarugal \(AIIT\)](#): agrupa a empresas industriales de la región de Tarapacá.

[Corporación para el Desarrollo de la Región de Atacama, \(CORPROA\)](#): representa a empresas y empresarios de la región de Atacama.

## Asociaciones público-privadas en el sector minero

[Programa Alta Ley](#): esta es una iniciativa público-privada impulsada por CORFO y el Ministerio de Minería para fortalecer la productividad, competitividad e innovación de la industria minera nacional y sus proveedores. Forma parte de los Programas Estratégicos Nacionales de CORFO.

[Valor Minero](#): reúne a actores de los sectores público y privado, así como a terceros, y tiene como objetivo desarrollar una hoja de ruta que oriente los esfuerzos de la industria minera chilena para garantizar la creación de valor para todos los involucrados.

# InvestChile

## Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera

InvestChile, la Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera, promueve al país como destino de inversión (IED) y Hub de América Latina para negocios globales, siendo el puente entre sus intereses y las oportunidades de negocio existentes, por medio de asistencia personalizada y gratuita para facilitar la instalación y expansión de la inversión.

Revisa nuestros servicios  
y **hagamos realidad tu  
próximo proyecto!**



Reconocimiento Internacional  
Hubspot Caso de éxito.



"Mejor Agencia  
de Promoción de  
Inversiones de América  
del Sur" (Informe Best to  
Invest 2019, 2020, 2021  
- Site Selection)



International Business  
Magazine Award Winner  
2019

Government Standard  
of Excellence

WEB AWARDS 2017

Government Standard of Excellence  
WEB AWARDS 2017

## Asesoramos/Conectamos/Apoyamos

### EN CADA ETAPA:



#### PROSPECCIÓN



#### PRE-INVERSIÓN



#### LANDING



#### REINVERSIÓN EN EMPRESAS

### SERVICIOS GRATUITOS ESPECIALIZADOS:

#### Conocimiento e Información

- Estadísticas de IED, datos y cifras de oportunidades de negocio
- Aspectos destacados del mercado y sectores
- Información legal y fiscal
- Información detallada sobre costos de instalación y sectoriales
- Carteras de proyectos públicos y licitaciones

#### Promoción y Asesoría

- Agenda de reuniones presenciales/reuniones en línea con actores públicos y privados
- Delegaciones de inversionistas y reuniones bilaterales
- Giras de inversión, conferencias y talleres
- Información detallada sobre costos de instalación y sectoriales
- Incentivos a la inversión y programas especiales (ej.: I+D+i, visas, deducciones y créditos tributarios)

#### Guía y Acceso

- Expertos del sector disponibles para asesorarte en diversos idiomas (p. ej., español, chino, inglés, alemán, francés, afrikáans)
- Asesoría sectorial y legal para la puesta en marcha
- Contacto con actores clave del ecosistema de negocio y visitas a terreno
- Asistencia en la postulación a incentivos y programas públicos
- Carteras público privadas y licitaciones
- Integración a la Red de Apoyo para instalar proyectos en Regiones

#### Soporte Permanente

- Asistencia para instalación de proyectos y expansión/re-inversión de empresas ya instaladas
- Gestión de entorno y clima de inversión (policy advocacy)
- #InvestChileEnLínea con atención inmediata y gratuita para solucionar tus inquietudes
- Programa VisaTech, fast-track de visas de trabajo para capital humano del área tecnológica
- Seguimiento de imprevistos y gestión ante organismos públicos para agilizar tu inversión (p. ej., permisos, I+D+i, capital humano)
- Gestión de prensa para visibilizar el aporte de tu empresa al país
- Asesoría en iniciativas de valor agregado y desarrollo sustentable
- Conexión con actores públicos y privados para fomentar sinergias y cooperación

**¡Más de 700 empresas asesoradas cada año!**  
**¡Encuentra todo lo que necesitas en InvestChile!**

# #Herramientas**InvestChile** para impulsar los negocios

Como una agencia comprometida con el medio ambiente y fortaleciendo su compromiso de promover el desarrollo sustentable del país, el material de apoyo a inversionistas es mayormente digital.

Especialmente, en estos tiempos desafiantes, apoyando fuertemente la operación de las empresas para que puedan agilizar sus negocios de forma remota.



## Guía del Inversionista

\*中文

Una guía completa para establecer sus operaciones de negocios. Pasos para instalarse/ Incentivos para la inversión extranjera/ Propiedad intelectual/ Estructura tributaria de Chile/ Legislación medioambiental/ Visas y visitantes extranjeros/ Legislación de datos personales/ Leyes laborales y seguridad social.



## e-Books sectoriales

Proyecciones y oportunidades en Alimentos, Energía, Minería, Capital Riesgo y Servicios Globales en Chile.



## InvestChile Talks

El poder del diálogo. Charlas y eventos virtuales con autoridades público-privadas sobre contingencia económica y oportunidades de inversión en el país.



## InvestChile Insights

Reportes, estudios y guías que abordan temas relacionados con inversión (IED).



## ChinaDesk

Asistencia, herramientas y contenidos en Chino Mandarín para facilitar tu llegada y expansión en el país.



## Portafolio InvestChile

Esta cartera público-privada incluye más de 120 proyectos en diferentes sectores como: Infraestructura, Turismo, Energía y Minería.

INFORME

# Minería

*Proyección y Oportunidades en Chile*

JULIO 2021



Recopilación y análisis de datos realizados  
por BNAmericas para InvestChile