

ANUARIO DE LA MINERÍA DE CHILE

2020

Servicio Nacional de Geología y Minería



ANUARIO DE LA MINERÍA DE CHILE

2020

Servicio Nacional de
Geología y Minería



ISSN: 0066-5096

Inscripción: N° 2021-A-5201

Servicio Nacional de Geología y Minería, Avenida Santa María 0104, Casilla 10465, Providencia, Región Metropolitana de Santiago, Chile.

Director Nacional: Alfonso Domeyko Letelier

Subdirector Nacional de Minería: David Montenegro Cabrera

Subdirector Nacional de Geología: Alejandro Cecioni Raspi

El Anuario de la Minería de Chile 2020 ha sido elaborado por la Subdirección Nacional de Minería con información proveniente de sus Departamentos de Fiscalización, Investigación de Accidentes y Sanciones, Evaluación de Proyectos Mineros, Propiedad Minera y el Centro de Capacitación, y con la edición efectuada por el Representante del Comité Editor de la Subdirección Nacional de Geología ante el Comité Editorial del Anuario de la Minería de Chile.

Se agradece la información oportuna que entregan mensualmente las empresas mineras productoras de la gran, mediana y pequeña minería del país, así como la colaboración especial de la Comisión Chilena del Cobre, Banco Central, Comisión Nacional de Energía y Empresa Nacional de Minería.

Derechos Reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este Anuario y su transmisión, en cualquier forma o por cualquier medio, sin previo aviso a y sin permiso de SERNAGEOMIN.

Comité Editorial: David Montenegro C., Carlos del Solar E., Jorge Vargas V., Rodrigo Pincheira E., Heidi Cano G., Aníbal Gajardo C., José Manuel Correa G., Gabriel Jeldres V., Bruno Alvarado V., Erik Arce O., Andrés León R., Rodolfo Olivares T., y Ema Zúñiga I.

Diseño y Diagramación: Ema Zúñiga I.

Referencia Bibliográfica: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2021. Anuario de la Minería de Chile 2020. Servicio Nacional de Geología y Minería, 271 p. Santiago.

Año 2021

www.sernageomin.cl

Autorizada su circulación por Resolución N° 25 del 15 de Febrero de 2021 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado.

La edición y circulación de mapas, cartas geográfica u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo al Art. 2º, letra g) del DFL N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Las fotografías utilizadas en este Anuario son de propiedad de SERNAGEOMIN.

CONTENIDO

	Pág		Pág
Carta del Director	5	Turba	135
Resumen	9	Yeso	136
Capítulo 1: Estadísticas de Producción de la Minería Mundial	11	Yodo	137
Introducción	13	Zeolitas	138
Antecedentes Generales de la Producción Mundial de Minerales Metálicos		Recursos Energéticos	140
Seleccionados	13	Producción Nacional de Recursos Energéticos	141
Antecedentes Generales de la Producción Mundial de Rocas y Minerales Industriales		Carbón	142
Seleccionados	30	Petróleo	142
Capítulo 2: Panorama Económico de la Minería Nacional	47	Gas Natural	143
Principales Indicadores Económicos del Cobre	48	Principales Faenas Mineras y Yacimientos en Explotación	145
Embarques de Exportación de la Minería Chilena	49	Capítulo 4: Áreas Técnicas	177
Precios	54	Seguridad Minera y Fiscalización	178
Relación Producción/Precio	56	Clasificación de las Empresas Mineras	179
Capítulo 3: Producción Minera	67	Cantidad de Trabajadores/as en la Minería, años 2011 - 2020	179
Minerales Metálicos	68	Horas Personas en la Minería Período 2011- 2020	183
Producción Nacional de Minerales Metálicos	69	Accidentes con Resultado de Muerte en la Minería año 2020	184
Cobre	71	Estadísticas de Accidentabilidad Quinquenio, años 2016 - 2020	188
Molibdeno	76	Fiscalización en Seguridad Minera	190
Oro	77	Causas de los Accidentes	191
Plata	83	Tasas de Accidentabilidad	197
Hierro	85	Evaluación de Proyectos Mineros	206
Manganeso	86	Relaves	207
Plomo	87	Evaluación de Proyectos Mineros y Metalúrgicos	214
Zinc	88	Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras	218
Capacidad Instalada de Plantas Beneficio	89	Propiedad Minera	224
Rocas y Minerales Industriales	92	Concesión Minera	225
Producción Nacional de Rocas y Minerales Industriales	93	Estadísticas de Concesiones Mineras de Exploración y Explotación Vigentes en el Período Minero 2020	226
Tipos de empresas donde se utilizan las RMI	94	Resumen de Concesiones Mineras de Explotación según tipo de Patente Anual en unidades tributarias mensuales (UTM)	230
Arcillas	98	Revisión de Expedientes de Concesiones Mineras de Exploración y Explotación	233
Baritina	102	Superficie de Concesiones Mineras Vigentes	238
Carbonato de Calcio	103	Concesiones Mineras Vigentes por Región	239
Cloruro de Sodio	107	Principales Titulares de Concesiones Mineras	255
Compuestos de Azufre	108	Capacitación	258
Compuestos de Boro	110	Cursos de Capacitación para expertos en Prevención de Riesgos de la Industria Extractiva Minera	259
Compuestos de Litio	112	Cursos para Monitor en Seguridad Minera	261
Compuestos de Potasio	116	Cursos del Programa de Asistencia y Modernización para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA)	261
Diatomita	118	Anexos	262
Dolomita	118	Nota Metodológica	263
Feldespato	119	Depósitos de Relaves	269
Nitratos	120	Definiciones	270
Óxido de Hierro	120	Glosario	271
Perlita	121		
Pirofilita	122		
Pumicita	123		
Recursos Silíceos	124		
Rocas Fosfóricas	127		
Rocas Ornamentales	129		
Sulfato de Cobre	132		
Sulfato de Sodio	133		
Talco	134		



0104



CARTA DEL DIRECTOR NACIONAL



De acuerdo con la responsabilidad que le cabe al Estado en la generación y difusión de información oficial, de carácter público, que permita conocer y evaluar el comportamiento y evolución de la actividad minera y la proyección nacional e internacional de esta industria, el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, pone a disposición de la comunidad nacional e internacional el Anuario de la Minería de Chile en su versión 2020. Mediante el presente Anuario, elaborado por profesionales de diferentes departamentos y especialidades, SERNAGEOMIN da cumplimiento al compromiso institucional de entrega anual de información actualizada acerca de la actividad minera nacional.

Esta versión 2020 contiene estadísticas de la producción minera mundial, un panorama económico de la industria nacional y estadísticas de la producción de minerales metálicos, rocas y minerales industriales y recursos energéticos en el país. Además, entrega estadísticas de diversas actividades relacionadas con la industria minera, como seguridad minera y fiscalización; gestión ambiental y cierre de faenas mineras; catastro de depósitos de relaves; evaluación de proyectos mineros; concesiones de exploración y explotación, y capacitación.

La información así consolidada evidencia el comportamiento de la industria minera en el último año, y, en consecuencia, es un valioso insumo que permitirá realizar estudios, análisis detallados y proyecciones que contribuyan a fortalecer el crecimiento y desarrollo del sector. En ese sentido, debe ser responsabilidad de esta institución contribuir a que un futuro incremento en la productividad, sea compatible con la sustentabilidad y con la seguridad de quienes trabajan en la industria minera en el país.

No obstante la pandemia causada por el COVID-19, que ha afectado en forma dramática al mundo en general, y a Chile en particular, la minería se ha mantenido como uno de los principales pilares económicos del país, con una importante participación de 12,5% en el PIB nacional durante 2020, y con una participación de un 11,2% de la minería del cobre en ese porcentaje. Lo anterior debido a que, si bien la producción de cobre disminuyó en el año 2020 respecto del 2019, el mayor precio alcanzado por el metal en el año en estudio permitió compensar esa reducción y alcanzar dicho posicionamiento.

Con relación a la producción nacional 2020 de minerales metálicos, el cobre y el oro disminuyeron su producción, con relación al 2019, en 0,8% y 11,9%, respectivamente, y aumentaron su producción, principalmente, el zinc (410%), la plata (20,4%), el hierro (17,4%) y el molibdeno (10,8%). En cuanto a las rocas y minerales industriales, aumentaron su producción, principalmente, las arcillas (49,7%), los compuestos de potasio (41,9%), los compuestos de azufre (16,9%), los nitratos (14,9%) y los compuestos de litio (10,7%), y la disminuyeron, entre otros, las rocas fosfóricas (38,6%), las rocas ornamentales (22,6%), los compuestos de boro (18,2%), los recursos silíceos (9,0%) y el cloruro de sodio (8,6%). Respecto de los recursos energéticos, los tres recursos registrados disminuyeron su producción en el año 2020, el carbón en 88,1%, el petróleo en 36,5%, y el gas natural en 1,7%.

Es interesante constatar que, más allá de las variaciones positivas y negativas en la producción de minerales metálicos y de rocas y minerales industriales el 2020, la producción nacional de estos recursos mineros en ese año superó en 9,9% y 1,8% a la respectiva producción del año 2019, más allá de los efectos negativos del COVID-19 en las actividades mineras.

Asimismo, con relación a su participación en la producción mundial 2020 de minerales metálicos, y no obstante las cifras de producción nacional del año 2020 respecto del año 2019, el país mantuvo el primer lugar en la producción mundial de cobre, con un 28,5% de esa producción, y el segundo lugar en molibdeno con un 20,2%, y avanzó a un quinto lugar en la plata con un 6,4%. En cuanto a rocas y minerales industriales, mantuvo el primer lugar en la producción de yodo con un 69,0% de la producción mundial, el segundo lugar en litio con un 26,5%, y el séptimo lugar en sal con un 3,5%.



En cuanto a las estadísticas de accidentabilidad, estas muestran que el año 2020 se registraron 13 trabajadores fallecidos respecto de 14 trabajadores fallecidos en el año 2019, así como una disminución importante, entre 2019 y 2020, de las víctimas por accidentes graves (29,5%), de los accidentes con tiempo perdido (17,3%) y de la Tasa de Frecuencia (7,8%). Estas cifras evidencian el positivo resultado de las fiscalizaciones realizadas por profesionales de SERNAGEOMIN en las diferentes faenas mineras del país. Asimismo, demuestran el incremento por parte de las empresas mineras, en la aplicación de normas y protocolos que contribuyan a aumentar la seguridad y el bienestar de sus trabajadores/as. De esa forma, la Tasa de Fatalidad en la minería chilena continúa experimentando una notable disminución, que en las últimas tres décadas ha significado una reducción de 0,34 en 1991 a 0,03 en el 2020.

Como Director Nacional del Servicio Nacional de Geología y Minería, deseo agradecer a todas las instituciones y empresas del país que aportaron información, así como a los funcionarios y funcionarias de este Servicio que participaron en la elaboración de la presente edición del Anuario de la Minería de Chile.

Atentamente,



ALFONSO DOMEYKO LETELIER

Director Nacional
Servicio Nacional de Geología y Minería



RESUMEN

En cumplimiento de su compromiso de poner a disposición de la comunidad nacional e internacional, información actualizada, anualmente, acerca de la actividad minera del país, el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, presenta el Anuario de la Minería de Chile 2020. En este documento se dan a conocer estadísticas de la producción de minerales metálicos, rocas y minerales industriales y recursos energéticos, así como de la accidentabilidad en la actividad minera, elaboradas con base en la información aportada por las empresas y los productores mineros. Asimismo, se entregan estadísticas resultantes de la actividad de las demás áreas técnicas de la Subdirección Nacional de Minería, como son Seguridad Minera y Fiscalización, Evaluación de Proyectos Mineros, Depósitos de Relaves, Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras, Propiedad Minera y Capacitación, además de estadísticas de la producción mundial de minerales metálicos y de rocas y minerales industriales, y de la participación en ella de minerales nacionales seleccionados, además de un acabado panorama económico de la minería nacional.

Con relación a la producción de minerales metálicos, el año 2020 la producción de cobre alcanzó a 5,77 millones de toneladas métricas finas y la producción de molibdeno a 59.319 toneladas, lo que mantiene al país como primer productor mundial de cobre con 28,5% de la producción mundial y como segundo productor de molibdeno con un 20,2%, además de quinto productor de plata con un 6,4%. En cuanto a la producción de rocas y minerales industriales, el año 2020 la producción de yodo alcanzó a 21.941 toneladas y la de compuestos de litio a 124.602 toneladas, según lo cual el país se mantiene como primer productor mundial de yodo con un 69% de la producción mundial y como segundo productor de litio con un 26,5%, además de séptimo productor de sal con un 3,5%.

Las estadísticas de accidentabilidad muestran que el año 2020 marcó un nuevo hito, en la disminución de accidentes fatales y de fallecidos ocurridos en la minería en Chile, respecto de años anteriores, al registrarse 11 accidentes con 13 fallecidos en un universo de 234.964 trabajadores/as, lo que representa la menor cantidad en la Industria Extractiva Minera en los últimos diez años. Estas cifras son el resultado de un constante mejoramiento de las condiciones de seguridad en las faenas mineras, respecto de lo cual SERNAGEOMIN ha incrementado la efectividad de sus actividades de fiscalización, y promovido el cumplimiento de la normativa vigente por parte de las empresas, no obstante las limitaciones derivadas de la disminución de fiscalizadores/as entre 2019 y 2020 y los efectos de la pandemia por el COVID-19.

Respecto de Gestión Ambiental se revisaron 17 Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y 330 Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), y con relación a los Depósitos de Relaves, en el año 2020 se incorporó nueva información en el Catastro Nacional de 757 depósitos de relaves, como parte de su permanente actualización, con el objetivo de mantener informadas a las autoridades y a la población en general, acerca de la cantidad total y la localización exacta de estos depósitos. Además, se revisaron 33 proyectos de este tipo de depósitos ingresados al Servicio.

En materia de Propiedad Minera, se despacharon 3.816 informes de mensuras y 15.864 expedientes de concesiones de exploración. Además, se asignaron 15.501 roles de exploración y 2.454 roles de explotación a nivel nacional.

El Centro de Capacitación en Seguridad Minera (CCS) capacitó a 376 profesionales del sector minero, como expertos en prevención de riesgos para la industria extractiva minera, durante el 2020. Debido a la crisis sanitaria por el COVID-19, no se realizaron Cursos para Monitor en Seguridad Minera ni Cursos del Programa de Asistencia y Modernización para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA) durante dicho año.



Fotografia: SERNAGEOMIN

CAPÍTULO I

ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE LA MINERÍA MUNDIAL



INTRODUCCIÓN

La minería es una de las actividades económicas más importantes a nivel global, centrada esencialmente en la explotación, procesamiento y comercialización de minerales metálicos, minerales no metálicos o rocas y minerales industriales (RMI), y recursos energéticos que no son tratados en este capítulo.

La actividad productiva de los minerales metálicos y de las RMI se desarrolla en los cinco continentes, en los cuales existen países que destacan por su producción en estos minerales. Esto se refleja, en general, en el aporte de la minería al respectivo PIB nacional, de modo que cuando este supera el 6%, por más de una década, esta actividad es considerada como un agente macroeconómico de dinamización de la economía y la producción. Asimismo, existen países emergentes que han aumentado su producción durante la última década y países en desarrollo minero, que están iniciando una participación en la minería. Además, y ligados en forma importante a la actividad minera, existen países que no realizan directamente esta actividad, pero que tienen un gran desarrollo tecnológico y financiero en la materia.

A nivel mundial, América, Asia y Oceanía son los tres continentes en los que la actividad minera se desarrolla en forma permanente, y en los que existen países que producen el mayor número de los minerales metálicos y/o de las rocas y minerales industriales considerados, como son, respectivamente, Estados Unidos (13), Canadá (10), México (7), Perú (8) y Chile (10); China (19), India (7) y Rusia (16); y Australia (11). Entre ellos, algunos son líderes mundiales en la producción de uno o más de estos minerales, como Canadá en potasa, México en plata, Chile en cobre y yodo, China en oro, molibdeno, nitrógeno, silicio y azufre, entre otros, y Australia en hierro y litio.

En Chile, la minería participa en forma relevante en la economía nacional. El año 2020 la participación de la minería en el PIB alcanzó al 12,5%, y en este la participación de la minería del cobre fue de 11,2%. Chile, como mayor productor y exportador de cobre en el mundo, produjo 5.773 mil toneladas métricas el año 2020, lo que equivale al 28,5% de la producción mundial, además de ocupar un segundo lugar en la producción mundial de molibdeno, con 59.319 toneladas métricas que corresponde al 20,2% de esa producción. Como productor de rocas y minerales industriales, ocupó el primer lugar en la producción de yodo con 21.941 tm y un 69% de participación en la producción mundial, y el segundo lugar en la producción de litio con 23.160 tm y un 26,5% de participación.

En la presente versión 2020 del Anuario de la Minería de Chile, al igual que en las versiones 2017 y 2018, el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, incorpora el presente capítulo de análisis de las estadísticas de producción mundial de 12 minerales metálicos y, en esta ocasión, de 9 rocas y minerales industriales, seleccionados de acuerdo con su producción actual, informada por los productores y empresas mineras, y a antecedentes de producción histórica. Su finalidad es establecer la relación entre la producción nacional de estos minerales y la producción mundial de los años 2019 y 2020, y conocer la participación de esa producción en la producción mundial del año 2020. Para ello se ha considerado tanto la información del presente Anuario de la Minería de Chile como la del documento Mineral Commodity Summaries (2021), del Servicio Geológico de Estados Unidos (United States Geological Survey, USGS). Cabe señalar que los datos de producción del año 2019 publicados en el USGS (2020) han sido actualizados en la versión USGS (2021) con la nueva información disponible para su edición, de modo que son estos los datos incorporados en este Capítulo I de la presente versión 2020 del Anuario de la Minería de Chile.

ANTECEDENTES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MINERALES METÁLICOS SELECCIONADOS

Los recursos minerales metálicos corresponden a cualquier concentración natural de algún elemento o compuesto metálico contenido en la corteza terrestre, que tiene potencial para ser explotado para la obtención de uno o más metales.

La producción de minerales metálicos es efectuada por países ubicados en los cinco continentes. Los minerales de mayor relevancia, tanto por su volumen de producción e importancia en las actividades productivas a nivel mundial, como por el impacto económico que ellos producen, son: hierro, cobre, manganeso, zinc, cromo; y oro, plata, y platino (USGS, 2021).

Desde el punto de vista de su composición, características y aplicación industrial, los minerales metálicos pueden clasificarse en Minerales Básicos: ej cobre, plomo, zinc; Minerales Ferrosos: ej hierro, manganeso, molibdeno, cobalto, tungsteno, titanio y cromo; Minerales Preciosos: ej oro, platino y plata, y Minerales Energéticos: ej uranio (Ruiz y Peebles, 1988).

Chile produce actualmente siete minerales metálicos según los registros de SERNAGEOMIN, y ocupa el primer lugar mundial en la producción de cobre, el segundo en molibdeno y el quinto en plata. Así, el año 2020 fue el mayor productor de cobre en el mundo con 5.772.632 toneladas métricas, respecto de una producción mundial de 20.263.000 toneladas métricas lo que equivale al 28,5% de esa producción.

Se han seleccionado 12 minerales metálicos para establecer la relación entre su producción nacional y la producción mundial de los años 2019 y 2020, y para conocer su participación en la producción mundial del año 2020, considerando tanto la información del presente Anuario de la Minería de Chile como la del USGS (2021). Estos minerales son: cobre (Cu), molibdeno (Mo), oro (Au), plata (Ag), hierro (Fe), manganeso (Mn), plomo (Pb), zinc (Zn), cobalto (Co), tungsteno (Tu), antimonio (Sb) y mercurio (Hg).

Los minerales seleccionados pueden separarse en los siguientes tres grupos: siete con producción histórica y actual en el país: cobre, molibdeno, oro, plata, hierro, plomo y zinc; uno no explotado desde 2010: manganeso, y cuatro actualmente sin explotación, pero que han sido explotados en Chile, mayormente en la década del 40 del siglo XX: cobalto, tungsteno, antimonio y mercurio (Ruiz et al., 1965). De los minerales metálicos en producción nacional, tres: cobre, molibdeno y plata están registrados en el USGS (2021) y cuatro: oro, hierro, plomo y zinc, no lo están, debido a que su producción tiene una escasa relevancia en la producción mundial.

Es importante señalar que tanto para los tres minerales en producción registrados por el USGS (2021), como para los restantes cuatro no registrados, las cifras de producción indicadas en este capítulo corresponden a aquellas obtenidas del presente Anuario de la Minería debido a que tienen una mayor precisión.

Los 28 principales países productores a nivel mundial de estos minerales metálicos se localizan en los cinco continentes, pero especialmente en América, Oceanía y Asia. En América del Norte los productores más importantes y diversificados son México y Estados Unidos, que el 2020 produjeron cada uno 7 minerales de los 12 seleccionados, los que tienen ubicaciones que varían de 1 a 9 y de 3 a 10, respectivamente, en el ranking de producción de 1 a 10 de cada mineral (Cuadro 1). Este rango es el que determina cuáles minerales de los producidos por cada país integran el ranking y son considerados en esta selección.

Destaca México, con el primer lugar en la producción mundial de plata y el tercero en mercurio. En Centro América y el Caribe, el único país que integra el ranking de producción de estos minerales es Cuba, con un quinto lugar mundial en cobalto. En Sudamérica son principales productores Perú, con 7 minerales, de los cuáles en dos de ellos, cobre y plata, ocupa el segundo lugar de las respectivas producciones mundiales, y un tercer lugar en zinc; Bolivia con 5 minerales, pero con un bajo posicionamiento en los rankings respectivos; Brasil con 2 minerales y un segundo lugar en la producción mundial de hierro, y Chile con 3, con un primer lugar en cobre y un segundo lugar en molibdeno. En Oceanía, el único país con una producción importante y diversificada es Australia con 9 minerales, donde destaca un primer lugar en hierro y cuatro segundos lugares en oro, manganeso, plomo y zinc en los respectivos rankings de producción. En Asia destacan China e India; el primero con una producción de 12 minerales de los 12 seleccionados y con siete primeros lugares en molibdeno, oro, plomo, zinc, tungsteno, antimonio y mercurio, y el segundo con una producción de 4 minerales y ubicaciones medias a bajas en los respectivos rankings de producción. En Europa y Asia Septentrional destaca Rusia con 10 minerales en producción y un segundo lugar en la producción de cobalto y antimonio. En África, las principales producciones de minerales metálicos provienen de Sudáfrica, con una producción de 3 minerales de los 12 seleccionados y un primer lugar en la producción mundial de manganeso, a lo que se agrega la República Democrática del Congo con la producción de 2 minerales y un primer lugar en la producción mundial de cobalto.

Cuadro 1: 28 países y su ranking de 1-10 en la producción mundial 2020 de 12 minerales metálicos seleccionados.

MINERALES	Cu ¹	Mo ²	Au ³	Ag ⁴	Fe ⁵	Mn ⁶	Pb ⁷	Zn ⁸	Co ⁹	Tu ¹⁰	Sb ¹¹	Hg ¹²	Minerales Producidos
PAÍSES													
AMERICA													
Canadá	-	9	5	-	8	-	-	9	6	-	-	-	5
Estados Unidos	5	3	4	8	9	-	3	5	-	-	-	-	7
México	9	5	9	1	-	-	5	6	-	-	-	3	7
Cuba	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1
Perú	2	4	8	2	-	-	4	3	-	-	-	5	7
Brasil	-	-	-	-	2	6	-	-	-	-	-	-	2
Bolivia	-	-	-	7	-	-	10	7	-	5	5	-	5
Chile	1*	2*	-	5*	-	-	-	-	-	-	-	-	3
OCEANIA													
Australia	6	-	2	6	1	2	2	2	3	-	7	-	9
Papúa Nva. Guinea	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	1
ASIA													
China	3	1	1	3	3	5	1	1	8	1	1	1	12
Vietnam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	9	-	2
Indonesia	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Filipinas	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1
Kazajistán	10	-	10	-	-	-	-	8	-	-	10	-	4
Kirguistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1
Tayikistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2
Armenia	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
India	-	-	-	-	4	7	7	4	-	-	-	-	4
AFRICA													
R.D. Congo	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Ruanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	1
Gabón	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1
Ghana	-	-	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2
Sudáfrica	-	-	-	-	6	1	-	-	10	-	-	-	3
EUROPA Y ASIA SEPTENTRIONAL													
Noruega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1
Polonia	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Austria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1
Rusia	7	8	3	4	5	-	6	10	2	3	2	-	10
Total Países Productores	9	8	10	9	8	7	8	10	9	6	7	6	

Nota: a) (1) Cobre, (2) Molibdeno, (3) Oro, (4) Plata, (5) Hierro, (6) Manganeseo, (7) Plomo, (8) Zinc, (9) Cobalto, (10) Tungsteno, (11) Antimonio, (12) Mercurio. b) Se contabilizan los países con 1 ó 2 minerales en el ranking, sólo cuando estos estén en los lugares 1 a 7. c) los países con igual producción ocupan el mismo lugar en el ranking, de modo que los lugares pueden repetirse respecto de cada mineral.

Fuente: US Geological Survey (2021) y Anuario de la Minería de Chile 2020(*).

Gráfico 1: Principales países productores de minerales metálicos seleccionados, con el primer, segundo y tercer lugar en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

La producción mundial de los años 2019 y 2020 de los 12 minerales metálicos seleccionados, se presenta a continuación.

Cuadro 2: Producción mundial de minerales metálicos seleccionados, años 2019-2020.

MINERALES METÁLICOS	PRODUCCIÓN	
	2019	2020
Cobre (tm x 1.000 Cu)	20.393	20.263
Molibdeno (tm Mo)	291.741	293.719
Oro (tm Au)	3.301	3.241
Plata (tm Ag)	26.466	24.776
Hierro (tm x 1 millón)	2.455	2.402
Manganeso (tm x 1.000)	19.600	18.500
Plomo (tm x 1.000 Pb)	4.720	4.403
Zinc (tm x 1.000 Zn)	12.711	12.209
Cobalto (tm Co)	144.000	135.000
Tungsteno (tm Tu)	83.800	83.700
Antimonio (tm Sb)	162.000	152.500
Mercurio (tm Hg)	3.900	3.700

Fuente: US Geological Survey (2021)

Los principales países productores de los minerales metálicos seleccionados y su participación (%) en la producción mundial del año 2020, se muestran en el siguiente cuadro.

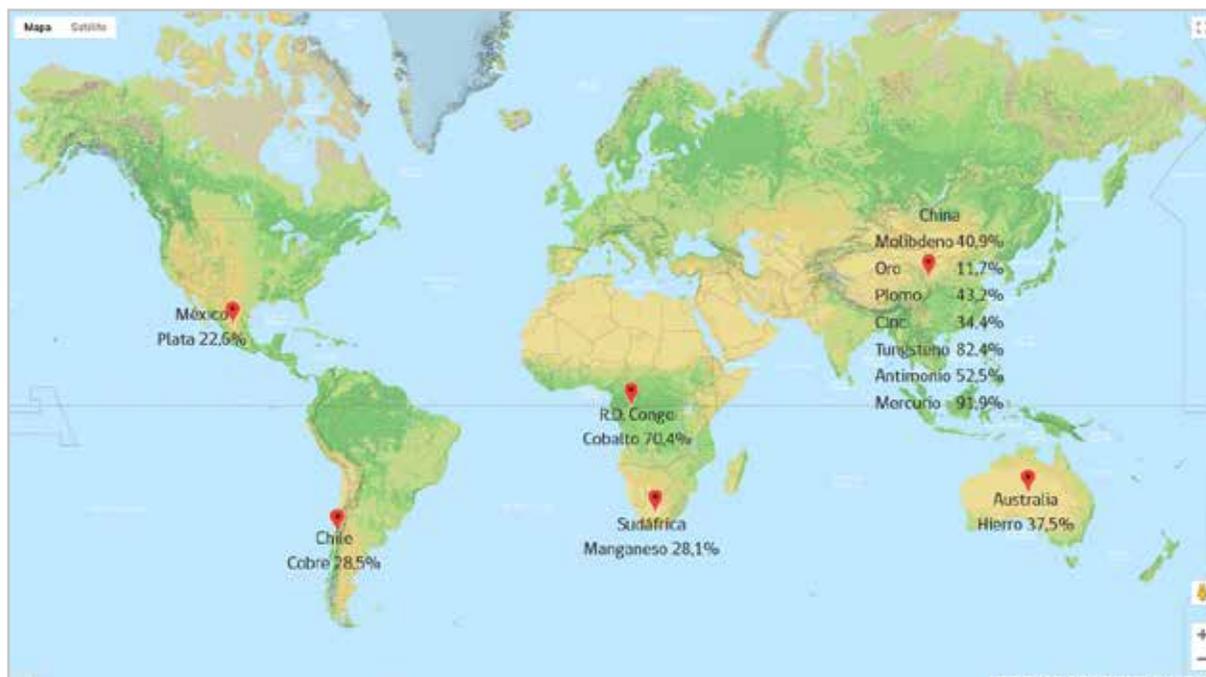
Cuadro 3: Principales países productores de minerales metálicos seleccionados y participación mundial en la producción, año 2020.

PAÍS	MINERAL	PRODUCCIÓN MUNDIAL	PRODUCCIÓN PAÍS	PARTICIPACIÓN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
Chile ¹	Cobre (tm x 1.000 Cu)	20.263	5.773	28,5
China	Molibdeno (tm Mo)	293.719	120.000	40,9
	Oro (tm Au)	3.241	380	11,7
	Plomo (tm x 1.000 Pb)	4.403	1.900	43,2
	Zinc (tm x 1.000 Zn)	12.209	4.200	34,4
	Tungsteno (tm Tu)	83.700	69.000	82,4
	Antimonio (tm Sb)	152.500	80.000	52,5
	Mercurio (tm Hg)	3.700	3.400	91,9
México	Plata (tm Ag)	24.776	5.600	22,6
Australia	Hierro (tm x 1 millón)	2.402	900	37,5
Sudáfrica	Manganeso (tm x 1.000)	18.500	5.200	28,1
R. D. Congo	Cobalto (tm Co)	135.000	95.000	70,4

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción mundial registrada en USGS (2021); producción nacional del Anuario 2020.

Gráfico 2: Participación (%) de los principales países productores de minerales metálicos seleccionados en la respectiva producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

PRODUCCIÓN 2019 Y 2020 DE PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE LOS MINERALES METÁLICOS SELECCIONADOS

Las estadísticas de producción para los años 2019 y 2020 de los principales países productores de los 12 minerales metálicos seleccionados, y su participación en la producción mundial respectiva el año 2020, se presentan a continuación.

Principales países productores de Cobre

El cobre es una de las materias primas con mayor uso industrial en el mundo, debido a que es un excelente conductor del calor y la electricidad, y resistente a los microbios y a la corrosión, además de otras características como por ejemplo la disponibilidad y capacidad de reutilización.

Además, es considerado un indicador de la economía mundial, debido a la evolución del precio que es seguido por los inversionistas en materias primas.

Los principales países productores de cobre a nivel mundial el 2020 fueron: Chile 28,5%, Perú 10,9%, China 8,4%, los que en conjunto alcanzaron el 47,8% de la producción mundial.

Cuadro 4: Producción mundial de cobre en miles de toneladas métricas de cobre contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	20.393	20.263	-
Chile ¹	5.822	5.773	28,5
Perú	2.460	2.200	10,9
China	1.680	1.700	8,4
R. D. Congo	1.290	1.300	6,4
Estados Unidos	1.260	1.200	5,9
Australia	934	870	4,3
Rusia	801	850	4,2
Zambia	797	830	4,1
México	715	690	3,4
Kazajistán	562	580	2,9
Canadá	573	570	2,8
Polonia	399	400	2,0
Otros Países	3.100	3.300	16,3

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020.

Gráfico 3: Principales países productores de cobre. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Molibdeno

En la última década, el consumo mundial del molibdeno ha crecido en forma significativa, especialmente en China, debido al aumento en la demanda de acero de la industria fabricante de vehículos, electrodomésticos, construcción e infraestructura, lo que ha incrementado el uso de este mineral. En el año 2000 la producción mundial de molibdeno alcanzaba a 135.000 toneladas, mientras que en el año 2020 fue de 293.719 toneladas, es decir ha experimentado un aumento de un 117,6% en dicho período.

Los principales países productores de molibdeno a nivel mundial el 2020 fueron: China 40,9%, Chile 20,2%, Estados Unidos 16,7%, los que en conjunto representaron el 77,8% de la producción mundial.

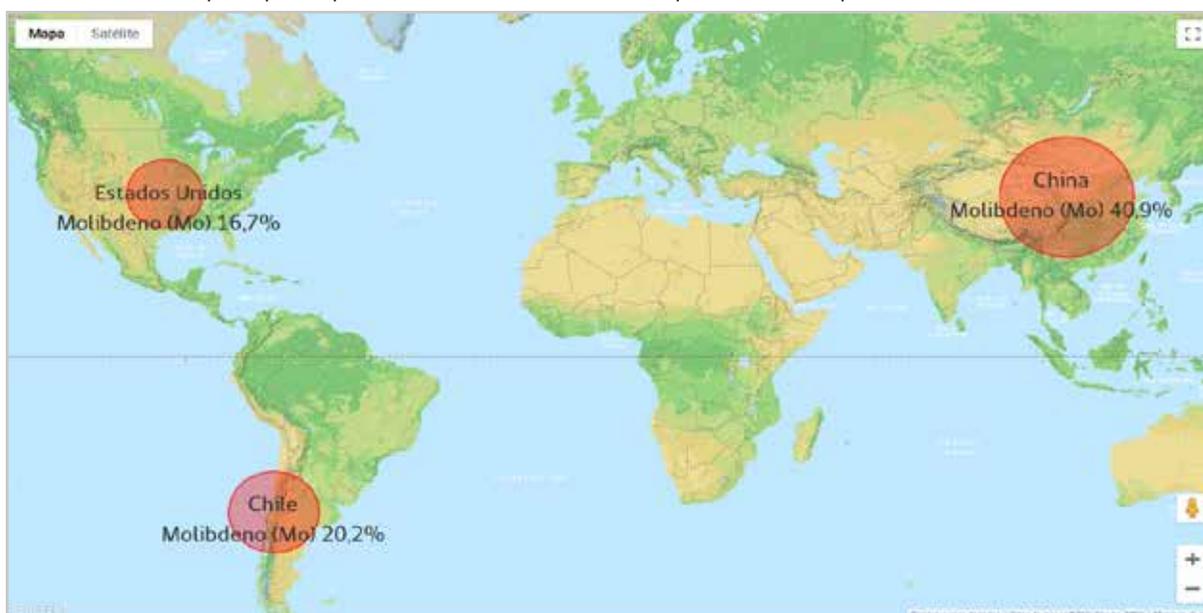
Cuadro 5: Producción mundial de molibdeno en toneladas métricas de molibdeno contenido, año 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	291.741	293.719	-
China	130.000	120.000	40,9
Chile ¹	53.541	59.319	20,2
Estados Unidos	43.600	49.000	16,7
Perú	30.400	30.000	10,2
México	16.600	17.000	5,8
Armenia	5.000	7.000	2,4
Irán	3.500	3.500	1,2
Rusia	2.800	2.800	1,0
Canadá	3.900	2.700	0,9
Mongolia	1.800	1.800	0,6
Turquía	400	400	0,1
Uzbekistán	200	200	0,1

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020

Gráfico 4: Principales países productores de molibdeno. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Oro

La producción de oro ha crecido en los últimos 12 años; el año 2008 la producción mundial fue de 2.260 toneladas métricas de oro fino, mientras que el año 2020 alcanzó las 3.241 toneladas, lo que significa un crecimiento de un 43,4%. El mayor productor de oro es China que, además, es el mayor consumidor del metal, y Australia tiene la mayor cantidad de reservas de oro del mundo.

Los principales países productores de oro a nivel mundial el 2020 fueron: China 11,7%, Australia 9,9%, Rusia 9,3%, que en conjunto alcanzaron el 30,9% de la producción mundial.

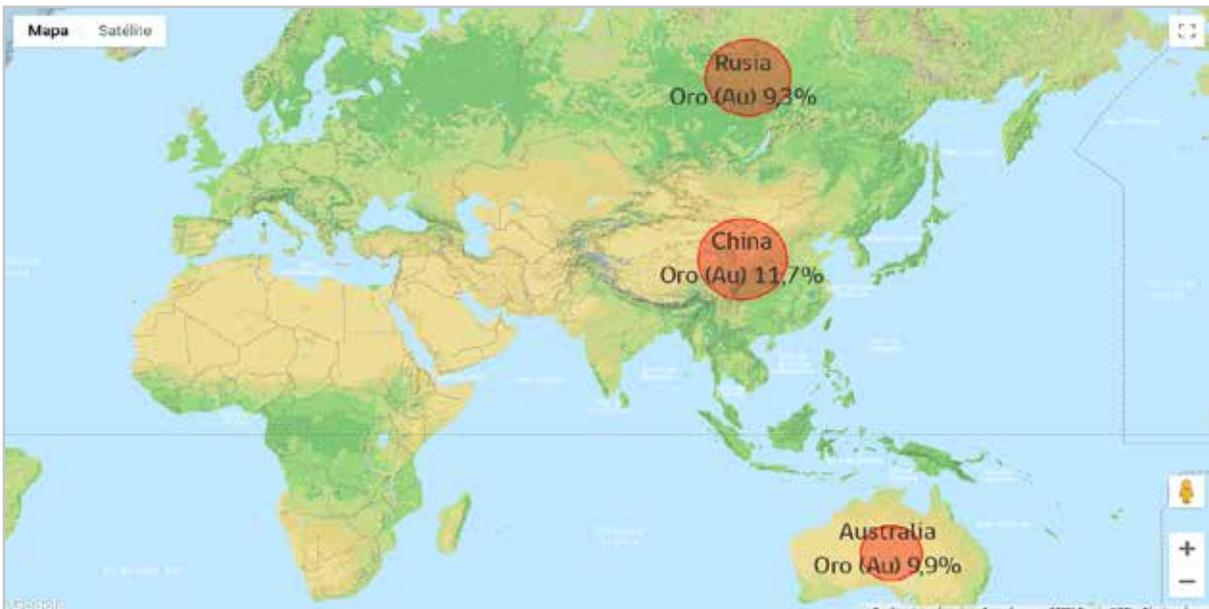
Cuadro 6: Producción mundial de oro en toneladas métricas de oro contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	3.301	3.241	-
China	380	380	11,7
Australia	325	320	9,9
Rusia	305	300	9,3
Estados Unidos	200	190	5,9
Canadá	175	170	5,2
Ghana	142	140	4,3
Indonesia	139	130	4,0
Perú	128	120	3,7
México	111	100	3,1
Kazajistán	107	100	3,1
Sudáfrica	105	90	2,8
Uzbekistán	93	90	2,8
Sudán	90	90	2,8
Brasil	90	80	2,5
Papúa Nueva Guinea	74	70	2,2
Mali	61	61	1,9
Argentina	60	60	1,9
Chile ¹	38	33,9	1,0
Otros Países	677,5	716,1	22,1

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción no registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020.

Gráfico 5: Principales países productores de oro. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Plata

La producción mundial de plata disminuyó en 6,4% el 2020 respecto del año 2019.

Los principales países productores de plata a nivel mundial, y su participación en la producción mundial, el 2020 fueron: México 22,6%, Perú 13,7% y China 12,9%, que en conjunto representaron un 49,2% de la producción mundial.

Cuadro 7: Producción mundial de plata en toneladas métricas de plata contenida, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	26.466	24.766	-
México	5.920	5.600	22,6
Perú	3.860	3.400	13,7
China	3.440	3.200	12,9
Rusia	2.000	1.800	7,3
Chile ¹	1.309	1.576	6,4
Polonia	1.470	1.300	5,2
Australia	1.330	1.300	5,2
Bolivia	1.160	1.100	4,4
Argentina	1.080	1.000	4,0
Estados Unidos	977	1.000	4,0
Otros Países	3.920	3.500	14,1

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1)Producción registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020.

Gráfico 6: Principales países productores de plata. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Hierro

La producción de hierro, expresada como mineral utilizable, es realizada por al menos 40 países en el mundo, de los cuales los tres principales el 2020 fueron: Australia 37,5%, Brasil 16,7% y China 14,2%, que en conjunto representaron el 68,4% de la producción mundial.

Cuadro 8: Producción mundial de hierro en millones de toneladas métricas de mineral utilizable y de hierro contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCION				PARTICIPACIÓN DEL MINERAL UTILIZABLE EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	MINERAL UTILIZABLE		HIERRO CONTENIDO		
	2019	2020	2019	2020	
Total Mundial	2.455	2.402	1.521	1.483	-
Australia	919	900	569	560	37,5
Brasil	405	400	258	252	16,7
China	351	340	219	210	14,2
India	238	230	148	140	9,6
Rusia	97,5	95	64,3	63	4,0
Sudáfrica	72,4	71	41,2	40	3,0
Ucrania	63,2	62	39,5	39	2,6
Canadá	58,5	57	35,2	34	2,4
Estados Unidos	46,9	37	29,8	24	1,5
Suecia	35,7	35	22,1	22	1,5
Irán	33,1	32	21,7	21	1,3
Kazajistán	22	21	6,15	5,9	0,9
Turquía	16,4	16	9,1	8,9	0,7
Chile ¹	13	15,5	8,43	9,9	0,6
Perú	15,1	15	10,1	10	0,6
Otros Países	67,7	75	39	43	3,1

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción no registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020.

Gráfico 7: Principales países productores de hierro. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Manganeso

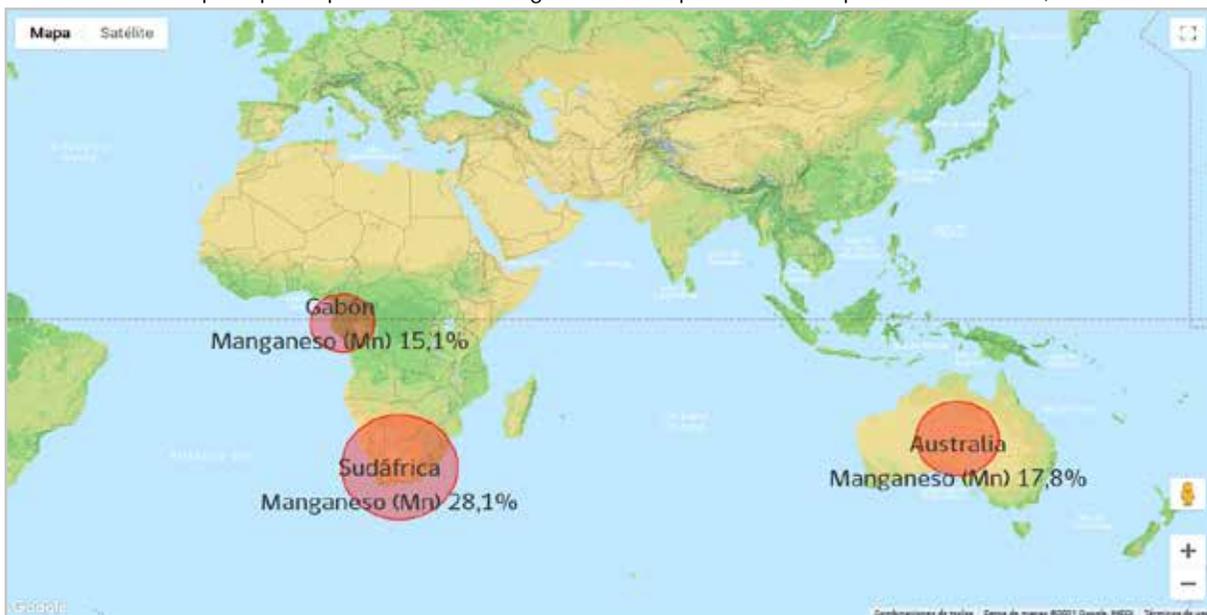
Los principales países productores de manganeso a nivel mundial y su participación en la producción mundial el 2020 fueron: Sudáfrica 28,1%, Australia 17,8% y Gabón 15,1%, que en conjunto representaron el 61,0% de la producción mundial.

Cuadro 9: . Producción mundial de manganeso en miles de toneladas métricas, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN DEL MINERAL UTILIZABLE EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	19.600	18.500	-
Sudáfrica	5.800	5.200	28,1
Australia	3.180	3.300	17,8
Gabón	2.510	2.800	15,1
Ghana	1.550	1.400	7,6
China	1.330	1.300	7,0
Brasil	1.740	1.200	6,5
India	801	640	3,5
Ucrania (concentrado)	500	550	3,0
Costa de Marfil	482	460	2,5
Burma	430	400	2,2
Malasia	390	350	1,9
México	202	190	1,0
Vietnam	158	150	0,8
Georgia	116	150	0,8
Kazajistán (concentrado)	140	130	0,7
Chile ¹	-	-	
Otros países	270	270	1,5

Fuente: US Geological Survey (2021)
(1) Sin Producción

Gráfico 8: Principales países productores de manganeso. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Plomo

La producción mundial de plomo ha aumentado en 37,6% desde el año 2000, cuando la producción fue de 3.200.000 toneladas, hasta el 2020 cuando la producción mundial alcanzó a 4.403.000 toneladas. Este aumento ha sido impulsado, entre otros factores, por la industria automotriz debido a una mayor demanda del mineral en la fabricación de baterías y en otros usos.

Los principales países productores de plomo a nivel mundial el 2020 fueron: China, el mayor productor con el 43,2% de la producción, seguido por Australia 10,9% y Estados Unidos 6,6%, lo que representó en conjunto al 60,7% de la producción mundial.

Cuadro 10: Producción mundial de plomo en miles de toneladas métricas de plomo contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	4.720	4.403	-
China	2.000	1.900	43,2
Australia	509	480	10,9
Estados Unidos	274	290	6,6
Perú	308	240	5,5
México	259	240	5,5
Rusia	230	220	5,0
India	200	210	4,8
Turquía	71	72	1,6
Suecia	69	70	1,6
Bolivia	88	65	1,5
Tayikistán	65	65	1,5
Kazajistán	56	30	0,7
Chile ¹	0,0	1,4	0,03
Otros Países	591	520	11,8

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción no registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020.

Gráfico 9: Principales países productores de plomo. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Zinc

Los principales países productores de zinc a nivel mundial el 2020 fueron: China 34,4%, Australia 11,5% y Perú 9,8%, los que, en conjunto, concentraron el 55,7% de la producción mundial.

Cuadro 11: Producción mundial de zinc en miles de toneladas métricas de zinc contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	12.711	12.209	-
China	4.210	4.200	34,4
Australia	1.330	1.400	11,5
Perú	1.400	1.200	9,8
India	720	720	5,9
Estados Unidos	753	670	5,5
México	677	600	4,9
Bolivia	520	330	2,7
Kazajistán	304	300	2,5
Canadá	336	280	2,3
Rusia	260	260	2,1
Suecia	245	220	1,8
Chile ¹	6	28,7	0,2
Otros Países	1.950	2.000	16,4

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción no registrada en USGS (2021); montos incorporados del Anuario 2020

Gráfico 10: Principales países productores de zinc. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Cobalto

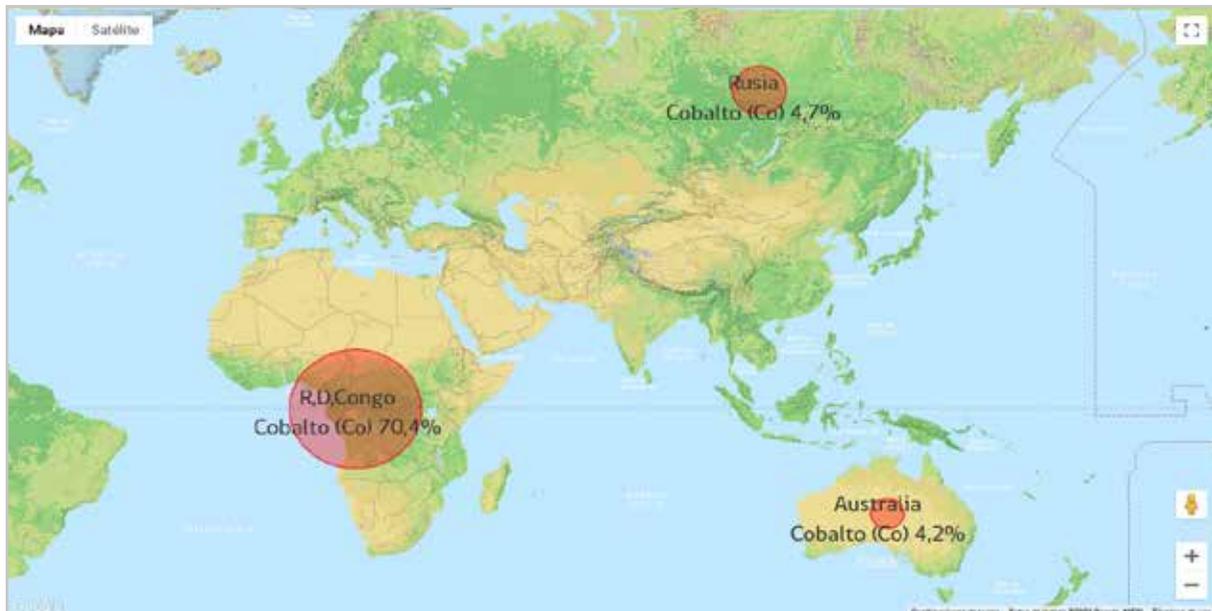
Los principales países productores de cobalto a nivel mundial el 2020 fueron: República Democrática del Congo, con 70,4%, Rusia 4,7% y Australia 4,2%, que en conjunto correspondió al 79,3% de la producción mundial.

Cuadro 12: Producción mundial de cobalto en toneladas métricas de cobalto contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	144.000	135.000	-
R.D. Congo	100.000	95.000	70,4
Rusia	6.300	6.300	4,7
Australia	5.740	5.700	4,2
Filipinas	5.100	4.700	3,5
Cuba	3.800	3.600	2,7
Canadá	3.340	3.200	2,4
Papúa Nueva Guinea	2.910	2.800	2,1
China	2.500	2.300	1,7
Marruecos	2.300	1.900	1,4
Sudáfrica	2.100	1.800	1,3
Madagascar	3.400	700	0,5
Estados Unidos	500	600	0,4
Otros Países	6.320	6.400	4,7

Fuente: US Geological Survey (2021)

Gráfico 11: Principales países productores de cobalto. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Tungsteno

Los principales países productores de tungsteno a nivel mundial el 2020 fueron: China, con 82,4%, Vietnam 5,1% y Rusia 2,3%, que en conjunto representó el 89,8% de la producción mundial.

Cuadro 13: Producción mundial de tungsteno en toneladas métricas de tungsteno contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	83.800	83.700	-
China	69.000	69.000	82,4
Vietnam	4.500	4.300	5,1
Rusia	2.200	2.200	2,3
Mongolia	1.900	1.900	2,6
Bolivia	1.060	1.400	1,7
Ruanda	900	1.000	1,2
Austria	892	890	1,1
España	603	800	1,0
Portugal	518	680	0,8
Corea del Norte	1.130	500	0,6
Otros Países	1.070	1.000	1,2

Fuente: US Geological Survey (2021)

Gráfico 12: Principales países productores de tungsteno. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Antimonio

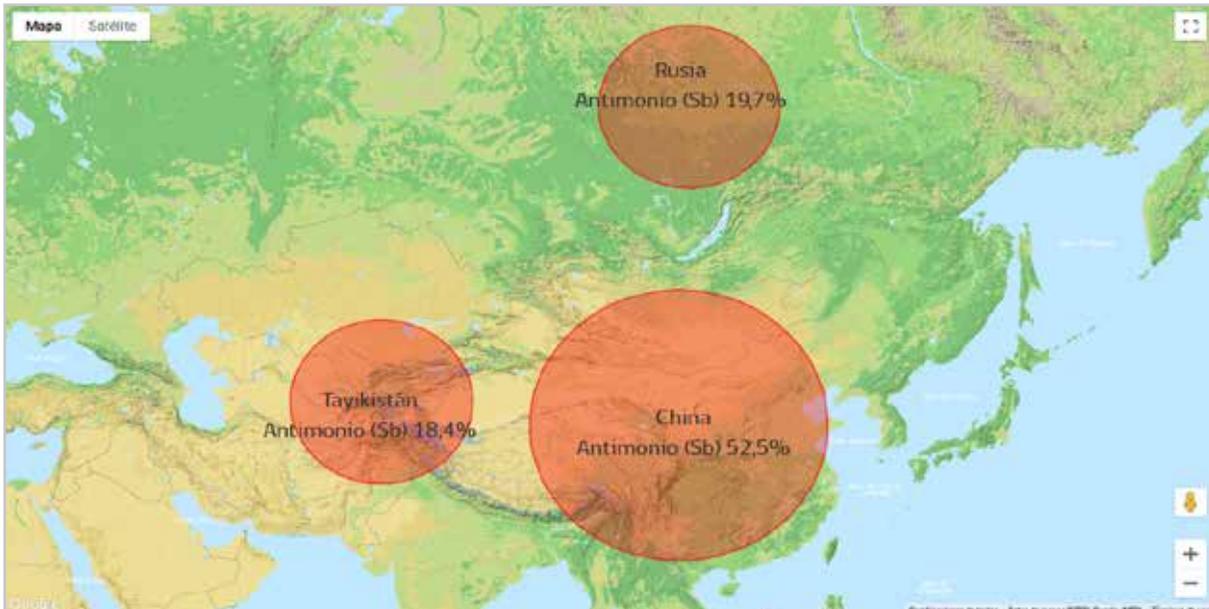
Los principales países productores de antimonio a nivel mundial el 2020 fueron: China, con 52,5%, Rusia con 19,7% y Tayikistán con 18,4%, lo que en conjunto representó el 90,6% de la producción mundial.

Cuadro 14: Producción mundial de antimonio en toneladas métricas de antimonio contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	162.000	152.500	-
China	89.000	80.000	52,5
Rusia	30.000	30.000	19,7
Tayikistán	28.000	28.000	18,4
Burma	6.000	6.000	3,9
Bolivia	3.000	3.000	2,0
Turquía	2.400	2.000	1,3
Australia	2.030	2.000	1,3
Irán	500	500	0,3
Vietnam	310	300	0,2
Kazajistán	300	300	0,2
México	300	300	0,2
Laos	140	100	0,1
Otros Países	27	27	0,0

Fuente: US Geological Survey (2021)

Gráfico 13: Principales países productores de antimonio. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Mercurio

Los principales países productores de mercurio a nivel mundial el 2020 fueron: China, con 91,9%, Tayikistán 2,7% y México 1,6%, que en conjunto correspondió al 96,2% de la producción mundial.

Cuadro 15: Producción mundial de mercurio en toneladas métricas de mercurio contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	3.900	3.700	-
China	3.600	3.400	91,9
Tayikistán	100	100	2,7
México (Exportaciones)	63	60	1,6
Argentina	50	50	1,4
Perú (Exportaciones)	40	40	1,1
Noruega	20	20	0,5
Kirguistán	15	15	0,4
Otros Países	12	20	0,5

Fuente: US Geological Survey (2021)

Gráfico 14: Principales países productores de mercurio. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

ANTECEDENTES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES SELECCIONADOS

Las Rocas y Minerales Industriales (RMI) o Minerales No Metálicos (MNM), corresponden a una amplia gama de minerales, rocas y sedimentos, y también algunos materiales sintéticos, que son utilizados como materia prima y/o aditivos, previamente procesados o no, en la elaboración de insumos y productos finales con valor agregado, en diversas actividades productivas y de servicio, aprovechando sus propiedades físicas y/o químicas.

La producción de rocas y minerales industriales es efectuada por países localizados en los cinco continentes. Los minerales de mayor relevancia, tanto por su volumen de producción e importancia en las actividades productivas a nivel mundial, como por el impacto económico que ellos producen, son: arena y grava, rocas dimensionadas, arcillas (común, bentonita y caolín), sal, yeso, azufre, fosfatos, turba, litio, potasa, magnesia y magnesita, talco, diatomita (USGS, 2021). Desde el punto de vista de su composición, características y aplicación industrial, las rocas y minerales industriales pueden clasificarse en: RMI de los sectores químico-industrial y fertilizantes, RMI del sector construcción y RMI de los sectores químico, minero-metalúrgico, manufacturero, agroindustrial y ambiental (Gajardo, 2000).

Chile produce actualmente 20 rocas y minerales industriales según los registros de SERNAGEOMIN y ocupa el primer lugar mundial en la producción de yodo y el segundo en la producción de compuestos de litio. Así, el año 2020 fue el mayor productor de yodo en el mundo con 21.941 toneladas, respecto de una producción mundial de 31.780 toneladas, lo que equivale al 69,0% de esa producción.

Se han seleccionado 9 rocas y minerales industriales para establecer la relación entre su producción nacional y la producción mundial de los años 2019 y 2020, y para conocer su participación en la producción mundial del año 2020, considerando tanto la información del presente Anuario de la Minería de Chile como la del USGS (2021). Estas RMI son: litio (Li), potasa (K₂O), boro (B), nitrógeno (N), yodo (I), sal (NaCl), pumicita, silicio (Si) y azufre (S).

De acuerdo a sus características y a las denominaciones empleadas por el USGS (2021), las RMI seleccionadas pueden separarse en los siguientes dos grupos: siete que corresponden a minerales naturales y que se registran con denominaciones equivalentes a las utilizadas en el Anuario 2020, como es el caso de litio (compuestos de litio), potasa (compuestos de potasio), boro (compuestos de boro), yodo, sal (cloruro de sodio), pumicita y azufre (compuestos de azufre), y dos que corresponden a elementos contenidos, prioritariamente, en productos e insumos industriales, como es el caso del silicio, contenido en silicio metal y ferro-silicio, y elaborado en otros países con cuarzo de alta ley, y de nitrógeno contenido en compuestos nitrogenados, de los cuales los nitratos chilenos son representantes. Estas últimas dos RMI han sido seleccionadas pues mediante ellas es posible, por una parte, destacar la producción de cuarzo del país, expresada como silicio, y por otra evidenciar que, si bien la producción de nitratos de Chile tiene una muy escasa participación en la producción mundial de compuestos nitrogenados, constituyen las únicas fuentes minerales naturales de nitrógeno en el mundo.

En consecuencia, la totalidad de las RMI seleccionadas están en producción, sea bajo las denominaciones empleadas por el USGS (2021), o bajo las denominaciones equivalentes o de minerales constituyentes de productos industriales, empleadas en el Anuario de la Minería 2020.

De estas RMI, litio, potasa, boro, yodo, sal, pumicita y azufre están registrados en el USGS (2021). El nitrógeno no lo está porque la producción de su fuente natural en Chile, los nitratos, tiene una escasa relevancia en la producción mundial de compuestos nitrogenados, como ya se indicó y el silicio porque corresponde al elemento contenido en productos de sílice y no al cuarzo utilizado en su elaboración. Sin embargo, el cuarzo expresado como silicio bien podría estar en el registro del USGS (2021), ya que con los montos indicados, el silicio estaría en 8º lugar de 12 productores mundiales registrados, superando, al menos, a 2 países industrializados.

Es importante señalar que para las siete RMI cuya producción está registrada por el USGS (2021), las cifras de producción indicadas en este capítulo han sido obtenidas del Anuario 2020 debido a que tienen una mayor precisión. En el caso de boro, yodo, pumicita y sal, los montos han sido expresados, sin modificaciones, en toneladas métricas (tm); en el caso de litio, potasa, nitrógeno, silicio y azufre, a los valores de producción de compuestos de litio, compuestos de potasio, nitratos, cuarzo y compuestos de azufre (ácido sulfúrico) registrados en el Anuario 2020, se les aplicó los correspondientes factores de conversión para expresar las producciones con base en el contenido de Li, K₂O, N, Si y S, según la notación empleada en el USGS (2021).

Debido a que los países productores informaron la producción anual de boro al USGS (2021) en la forma de diferentes compuestos (ulexita, concentrados, ácido bórico, mena cruda) (Cuadro 21), no es posible sumar dichas producciones para determinar un total mundial ni tampoco establecer un ranking de productores para este recurso. En consecuencia, en el Cuadro 16 han sido incluidos los 8 países productores de boro e identificados con la letra P, sin establecer para ellos un ranking en la producción mundial de boro, y en el Cuadro 17 el boro se incluye con producción no determinable. Asimismo, la falta de información de producción de litio, boro y yodo de Estados Unidos implica que el Total Mundial indicado en los cuadros 19, 21, y 23, es parcial ante la ausencia de dicha información, y que el ranking respectivo de países productores también lo es.

Los 35 principales países productores a nivel mundial de estas rocas y minerales industriales se localizan en los cinco continentes, pero estas se producen especialmente en América, Asia y Europa. En América del Norte los productores más importantes y diversificados son Estados Unidos y Canadá, que producen 6 y 5 de estas RMI cada uno, con ubicaciones que varían, respectivamente, de 2 a 9 y de 1 a 9 en el ranking de producción de 1 a 10 de cada mineral (Cuadro 16). Destaca Canadá con el primer lugar en la producción mundial de potasa y Estados Unidos con el segundo lugar en sal y azufre. En Sudamérica son productores principales de estas RMI Chile con 7 y Brasil con 3, destacando Chile que ocupa el primer lugar mundial en la producción de yodo y el segundo en la de litio, mientras que Brasil ocupa el tercer lugar en la producción de silicio. En Asia destaca China con una producción de 7 minerales de los 9 seleccionados y con cuatro primeros lugares en nitrógeno, sal, silicio y azufre en los respectivos rankings de producción. Le siguen en importancia Turquía con 3 minerales y la primera producción mundial de pumicita, y Japón con dos minerales y la segunda producción de yodo. En Europa y Asia Septentrional destaca Rusia con una producción de 6 minerales de los 9 seleccionados y un segundo lugar en la producción de potasa, nitrógeno y silicio. En Europa, el principal productor es Alemania con 3 RMI y un posicionamiento medio a bajo en los rankings de producción respectivos, seguido de Noruega, Francia, Portugal, Grecia y Bielorrusia con un solo mineral cada uno, destacando Bielorrusia con un tercer lugar mundial en la producción de potasa, y Grecia con un tercer lugar en pumicita.

Cuadro 16: 35 países y su ranking de 1-10 en la producción mundial 2020 de 9 rocas y minerales industriales seleccionados.

MINERALES	Litio	Potasa	Boro	Nitrógeno	Yodo	Sal	Pumicita	Silicio	Azufre	Minerales Producidos
PAÍSES										
AMÉRICA										
Canadá	8	1	-	9	-	6	-	-	5	5
Estados Unidos	-	9	-	3	-	2	9	5	2	6
Guatemala	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1
Trinidad y Tobago	-	-	-	7	-	-	-	-	-	1
Brasil	5	-	-	-	-	9	-	3	-	3
Ecuador	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1
Bolivia	-	-	P	-	-	-	-	-	-	1
Perú	-	-	P	-	-	-	-	-	-	1
Chile	2*	8*	P*	-	1*	7*	6*	7*	-	7
Argentina	4	-	P	-	-	-	-	-	-	2
OCEANÍA										
Australia	1	-	-	-	-	5	-	-	-	2
ASIA										
China	3	4	P	1	-	1	-	1	1	7
Malasia	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1
Indonesia	-	-	-	5	5	-	5	-	-	3
Japón	-	-	-	-	2	-	-	-	8	2
Kazajistán	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1
Turkmenistán	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1
Azerbaiyán	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1
Turquía	-	-	P	-	-	10	1	-	-	3
Israel	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1
Jordania	-	7	-	-	-	-	4	-	-	2
Arabia Saudita	-	-	-	8	-	-	8	-	4	3
India	-	-	-	4	-	3	-	-	6	3
AFRICA										
Egipto	-	-	-	6	-	-	-	-	-	1
Argelia	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1
Etiopía	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1
Uganda	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
Zimbabue	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1
EUROPA Y ASIA SEPTENTRIONAL										
Noruega	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1
Alemania	-	5	P	-	-	4	-	-	-	3
Francia	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1
Portugal	7	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Grecia	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
Bielorrusia	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1
Rusia	-	2	P	2	6	-	-	2	3	6
Total Países Productores	8	9	8	9	6	9	12	8	8	

Nota: : a) Se contabilizan los países con 1 o 2 minerales en el ranking, sólo cuando estos estén en los lugares 1 a 7; b) La equivalencia entre la denominación de RMI utilizada en USGS (2021) y el Anuario de la Minería de Chile 2020, o la correspondencia entre producto industrial y recurso natural según el Anuario de la Minería 2020, es la siguiente, respectivamente: Litio/Compuestos de Litio; Potasa/Compuestos de Potasio; Boro/Compuestos de Boro; Nitrógeno/Nitratos; Sal/Cloruro de Sodio; Cal/Caliza; Silicio/Cuarzo; Azufre/Ácido Sulfúrico.

c) Los países con igual producción ocupan el mismo lugar en el ranking, de modo que los lugares pueden repetirse respecto de cada mineral.

Fuente: US Geological Survey (2021) y Anuario de la Minería de Chile 2020(*)

Gráfico 15: Principales países productores de rocas y minerales industriales seleccionados, con el primer, segundo y tercer lugar en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

La producción mundial de los años 2019 y 2020 de las nueve rocas y minerales industriales seleccionados, se presenta a continuación.

Cuadro 17: Producción mundial de rocas y minerales industriales seleccionados, años 2019 - 2020.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	PRODUCCIÓN MUNDIAL	
	2019	2020
Litio (tm Li)	87.731	87.360
Potasa (tm x 1.000 K ₂ O)	41.200	43.250
Boro (tm x 1.000)	n.d.	n.d.
Nitrógeno (tm x 1.000 N)	142.300	144.300
Yodo (tm)	30.760	31.780
Sal (tm x 1.000)	283.600	270.200
Pumicita (tm x 1.000)	19.600	20.700
Silicio (tm x 1.000 Si)	8.580	8.080
Azufre (tm x 1.000 S)	79.790	78.020

Fuente: US Geological Survey (2021); n.d. = No determinable

Los principales países productores de las 9 rocas y minerales industriales seleccionados y su participación (%) en la producción mundial del año 2020, se muestran a continuación.

Cuadro 18: Principales países productores de rocas y minerales industriales seleccionados y participación (%) en la producción mundial, año 2020.

PAÍS	ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	PRODUCCIÓN MUNDIAL	PRODUCCIÓN PAÍS	PARTICIPACIÓN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
Australia	Litio (tm Li)	87.360	40.000	45,8
Canadá	Potasa (tm x 1.000 K ₂ O)	43.250	14.000	32,4
Chile ¹	Yodo (ton)	31.780	21.941	69,0
China	Sal (tm x 1.000)	270.200	60.000	22,2
	Nitrógeno (tm x 1.000 N)	144.300	38.000	26,3
	Silicio (tm x 1.000 Si)	8.080	5.400	66,8
	Azufre (tm x 1.000 S)	78.020	17.000	21,8
Turquía	Pumicita (tm x 1.000)	20.700	7.800	37,7

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción mundial registrada en USGS (2021); producción nacional del Anuario 2020.

Gráfico 16: Participación (%) de los principales países productores de rocas y minerales industriales seleccionados en la respectiva producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ PRODUCCIÓN 2019 Y 2020 DE PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES SELECCIONADOS

Las estadísticas de producción para los años 2019 y 2020 de los principales países productores de las 9 rocas y minerales industriales seleccionados, y su participación en la producción mundial respectiva del año 2020, se presentan a continuación.

Principales países productores de Litio

El litio se encuentra principalmente en salmueras naturales, pegmatitas, campos petrolíferos, campos geotermales y agua de mar. Es muy liviano, con la mitad de la densidad del agua y presenta excelentes propiedades para la conducción del calor y la electricidad. El carbonato de litio es el producto con mayor volumen de transacción comercial, lo que lo convierte en el compuesto de litio de mayor interés mundial.

La producción chilena es mayoritariamente de carbonato de litio que se obtiene a partir de las salmueras contenidas en el salar de Atacama, en la Región de Antofagasta. Chile también produce cloruro e hidróxido de litio. La producción de estos compuestos de litio, expresada en litio contenido, alcanzo un total de 23.160 toneladas métricas el año 2020. Esta producción posiciona a Chile en el segundo lugar como productor a nivel mundial.

Los principales países productores de litio el 2020 fueron: Australia 45,8%, Chile 26,5% y China 16,0%, lo que representó el 88,3% de la producción mundial.

Cuadro 19: . Producción mundial de litio en toneladas métricas de litio contenido, años 2019 - 20120

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	87.731	87.360	-
Australia	45.000	40.000	45,8
Chile ¹	20.931	23.160	26,5
China	10.800	14.000	16,0
Argentina	6.300	6.200	7,1
Brasil	2.400	1.900	2,2
Zimbabue	1.200	1.200	1,4
Portugal	900	900	1,0
Canadá	200	-	-
Estados Unidos	W	W	-

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1)Producción registrada en USGS (2021); monto calculado a partir del Anuario 2020.

(W) Información bajo secreto estadístico

Gráfico 17: Principales países productores de litio. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Potasa

Los principales países productores de potasa a nivel mundial el 2020 fueron: Canadá 32,4%, Rusia 17,6% y Bielorrusia 16,9%, lo que correspondió al 66,9% de la producción mundial.

Cuadro 20: . Producción mundial de potasa en miles de toneladas métricas de K₂O equivalente, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	41.200	43.250	-
Canadá	12.300	14.000	32,4
Rusia	7.340	7.600	17,6
Bielorrusia	7.350	7.300	16,9
China	5.000	5.000	11,6
Alemania	3.000	3.000	6,9
Israel	2.040	2.000	4,6
Jordania	1.520	1.500	3,5
Chile ¹	681	966	2,2
España	500	470	1,1
Estados Unidos	510	470	1,1
Laos	400	400	0,9
Brasil	247	250	0,6
Otros Países	310	300	0,7

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); monto calculado a partir del Anuario 2020.

Gráfico 18: Principales países productores de potasa. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Países productores de Boro

Turquía con 2.400.000 t de concentrado, Chile con 288.000 t de ulexita y China con 250.000 t de óxido bórico equivalente son ejemplos de países productores el 2020 de compuestos de boro de diferente composición y naturaleza, lo que impide que puedan ser sumados para alcanzar un total mundial uniforme, o puedan ser calculados como porcentaje de una producción mundial. Por tal razón, tampoco es posible determinar cuáles son los tres principales países productores y graficarlos.

Cuadro 21: Producción mundial de boro en miles de toneladas métricas, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN	
	2019	2020
Total Mundial *	n.d.	n.d.
Turquía (concentrado)	2.400	2.400
Chile ¹ (ulexita)	352	288
China (ox. bórico equiv.)	250	250
Bolivia (ulexita)	200	200
Alemania (compuestos)	120	120
Argentina (crudo)	71	70
Perú (boratos crudos)	111	110
Rusia (mena dadolita)	80	80
Estados Unidos	W	W

Fuente: US Geological Survey, año 2021

(1) Producción registrada en USGS (2021); monto incorporado del Anuario 2020.

(W) Información bajo secreto estadístico

(*) Países producen compuestos diferentes que no son sumables.

n.d.= No determinable

Principales países productores de Nitrógeno

Los principales países productores de nitrógeno a nivel mundial el 2020 fueron: China 26,3%, Rusia 10,4% y Estados Unidos 9,7%, lo que representó el 46,4% de la producción mundial.

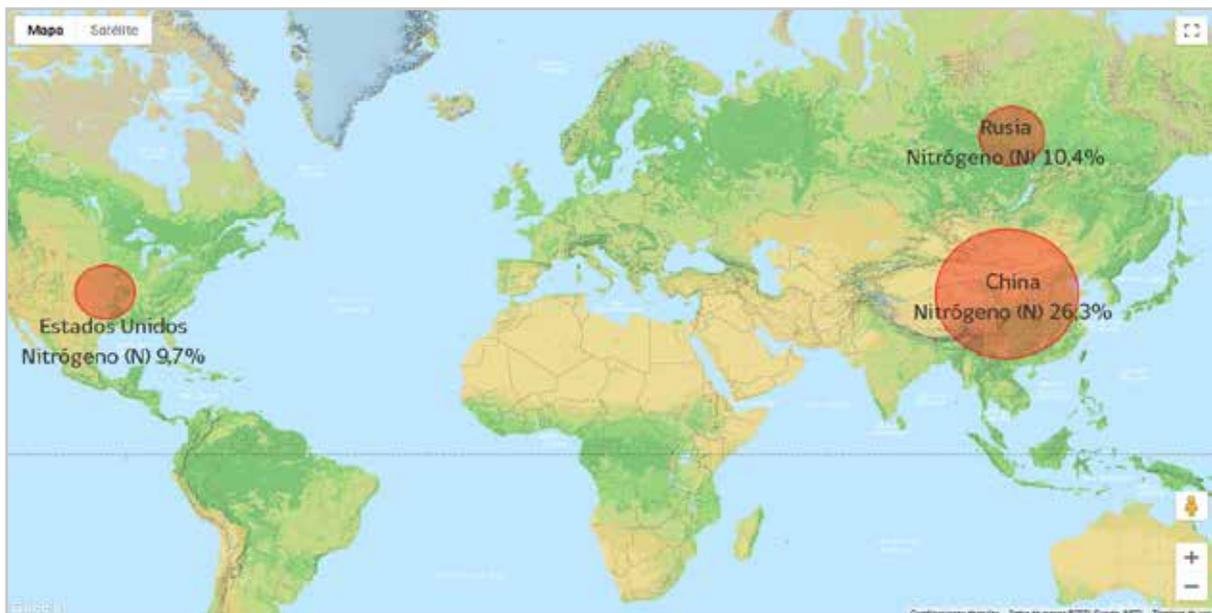
Cuadro 22: Producción mundial de nitrógeno en miles de toneladas métricas de nitrógeno contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	142.300	144.300	-
China	38.000	38.000	26,3
Rusia	15.000	15.000	10,4
Estados Unidos	13.500	14.000	9,7
India	12.200	13.000	9,0
Indonesia	5.000	5.000	3,5
Egipto	4.200	4.500	3,1
Trinidad y Tobago	4.480	4.300	3,0
Arabia Saudita	4.000	4.000	2,8
Canadá	3.940	3.900	2,7
Irán	3.500	3.500	2,4
Catar	3.150	3.200	2,2
Pakistán	3.100	3.100	2,1
Alemania	2.420	2.400	1,7
Chile ¹	121	138	0,1
Otros Países	29.700	30.300	21,0

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción no registrada en USGS (2021); monto calculado a partir del Anuario 2020.

Gráfico 19: Principales países productores de nitrógeno. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Yodo

El principal país productor de yodo a nivel mundial el 2020 fue Chile con 69,0% de esa producción, seguido de Japón con 28,3% y Turkmenistán 1,9%, lo que en conjunto representó el 99,2% de la producción mundial.

Cuadro 23: Producción mundial de yodo en toneladas métricas de yodo elemental, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	30.760	31.780	-
Chile ¹	20.826	21.941	69,0
Japón	9.100	9.000	28,3
Turkmenistán	600	600	1,9
Azerbaiján	190	200	0,6
Indonesia	40	40	0,1
Rusia	2	2	0,0
Estados Unidos	W	W	-

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); monto incorporado del Anuario 2020.

(W): Información bajo secreto estadístico

Gráfico 20: Principales países productores de yodo. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Sal

Los principales países productores de sal a nivel mundial el año 2020 fueron: China 22,2%, Estados Unidos 14,4% e India 10,4%, lo que correspondió al 47% de la producción mundial.

Cuadro 24: Producción mundial de sal en miles de toneladas métricas, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	283.600	270.200	-
China	59.000	60.000	22,2
Estados Unidos	42.000	39.000	14,4
India	29.000	28.000	10,4
Alemania	14.300	14.000	5,2
Australia	13.000	12.000	4,4
Canadá	11.000	10.000	3,7
Chile ¹	10.477	9.574	3,5
México	9.000	9.000	3,3
Brasil	7.400	7.200	2,7
Turquía	6.500	6.400	2,4
Rusia	6.700	6.000	2,2
Francia	5.600	5.500	2,0
Países Bajos	5.910	5.000	1,9
Otros países	63.780	58.500	21,7

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); monto incorporado del Anuario 2020.

Gráfico 21: Principales países productores de sal. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Pumicita

Los principales países productores de pumicita a nivel mundial el 2020 fueron: Turquía 37,7%, Etiopía 11,6%, y Grecia y Uganda 4,8%, lo que representó el 58,9% del total de la producción mundial

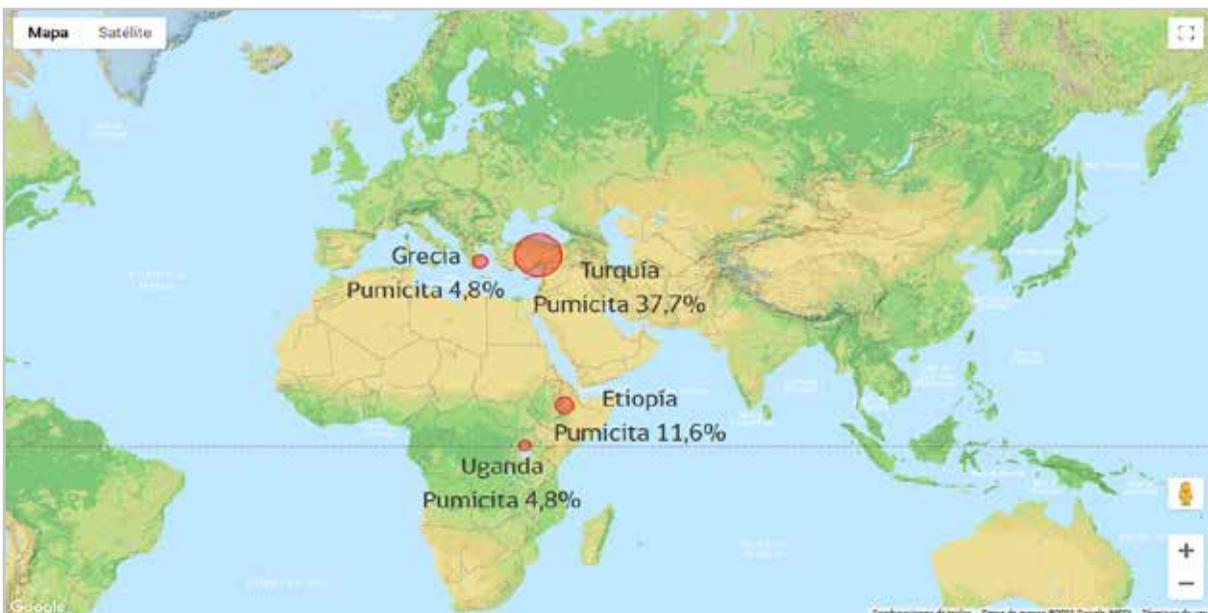
Cuadro 25: Producción mundial de pumicita en miles de toneladas métricas, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	19.600	20.700	-
Turquía	7.800	7.800	37,7
Etiopía	2.400	2.400	11,6
Grecia	1.020	1.000	4,8
Uganda	880	1.000	4,8
Argelia	900	900	4,3
Jordania	900	900	4,3
Indonesia	200	770	3,7
Chile ¹	681	672	3,2
Ecuador	800	600	2,9
Guatemala	570	600	2,9
Arabia Saudita	560	550	2,7
Estados Unidos	565	480	2,3
Otros Países	2.303	3.020	14,6

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1)Producción registrada en USGS (2021); monto incorporado del Anuario 2020.

Gráfico 22: Principales países productores de pumicita. Participación (%) en la producción mundial, año 2020



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Silicio

Los principales países productores de silicio a nivel mundial el 2020 fueron: China, con 66,8%, Rusia 6,7% y Brasil 4,2%, lo que correspondió al 77,7% del total de la producción mundial.

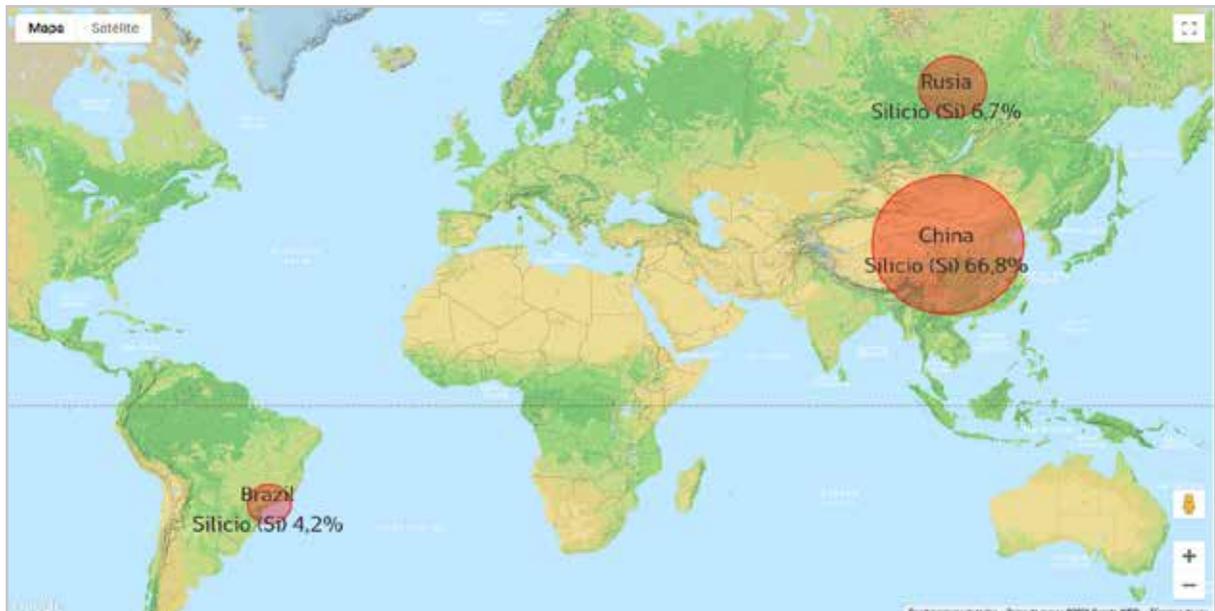
Cuadro 26: Producción mundial de silicio en miles de toneladas métricas de silicio contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	8.580	8.080	-
China	5.700	5.400	66,8
Rusia	610	540	6,7
Brasil	340	340	4,2
Noruega	375	330	4,1
Estados Unidos	310	290	3,6
Malasia	150	130	1,6
Francia	130	130	1,6
Chile ²	169	123	1,5
Islandia	88	87	1,1
Bután	90	85	1,1
España	66	66	0,8
India	60	55	0,7
Otros países	494	503	6,2

Fuente: US Geological Survey (2021)

(2)Producción no registrada en USGS (2021); monto calculado a partir del Anuario 2020.

Gráfico 23: Principales países productores de silicio. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Principales países productores de Azufre

El principal país productor de azufre a nivel mundial el 2020 fue China con 21,8% de la producción mundial, seguido de Estados Unidos 10,4% y Rusia 9,6%, lo que implicó un 41,8% de la producción mundial.

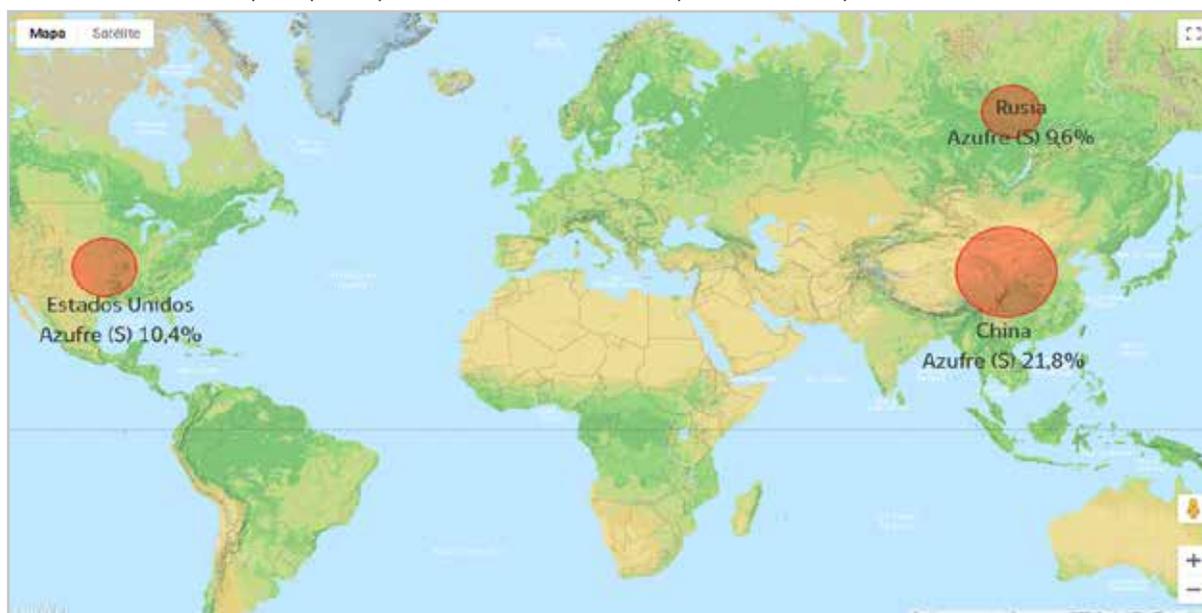
Cuadro 27: Producción mundial de azufre en miles de toneladas métricas de azufre contenido, años 2019 - 2020.

PAÍS	PRODUCCIÓN		PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN MUNDIAL (%)
	2019	2020	
Total Mundial	79.790	78.020	-
China	17.500	17.000	21,8
Estados Unidos	8.710	8.100	10,4
Rusia	7.500	7.500	9,6
Arabia Saudita	6.500	6.500	8,3
Canadá	6940	6.300	8,1
India	3.600	3.600	4,6
Kazajistán	3.500	3.500	4,5
Japón	3.400	3.400	4,4
Emiratos Árabe Unidos	3.300	3.300	4,2
República de Corea	3.080	3.100	4,0
Irán	2.200	2.200	2,8
Catar	1.800	1.800	2,3
Chile ¹	1.261	1.474	1,9
Polonia	1.190	1.200	1,5
Otros Países	9.246	9.050	11,6

Fuente: US Geological Survey (2021)

(1) Producción registrada en USGS (2021); monto calculado a partir del Anuario 2020.

Gráfico 24: Principales países productores de azufre. Participación (%) en la producción mundial, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Referencias

Gajardo, A. 2000. Rocas y Minerales Industriales de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín, No. 58, 181 p. Santiago.

Ruiz, C.; Peebles, F. 1988. Geología, Distribución y Génesis de los yacimientos metalíferos chilenos. Editorial Universitaria, 334 p. Santiago.

Ruiz, C.; Aguirre, L.; Corvalán, J.; Klohn, C.; Klohn E., Levi, B. 1965. Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile. Instituto de Investigaciones Geológicas, Chile. 305 p.

United States Geological Survey (USGS), 2021. Mineral Commodity Summaries 2021. United States Geological Survey, 200 p.





CAPÍTULO II

PANORAMA ECONÓMICO DE LA MINERÍA NACIONAL

PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS DEL COBRE

A continuación se presentan algunos indicadores económicos del sector minero nacional e internacional, y se muestra su comportamiento durante el año 2020 respecto del 2019.

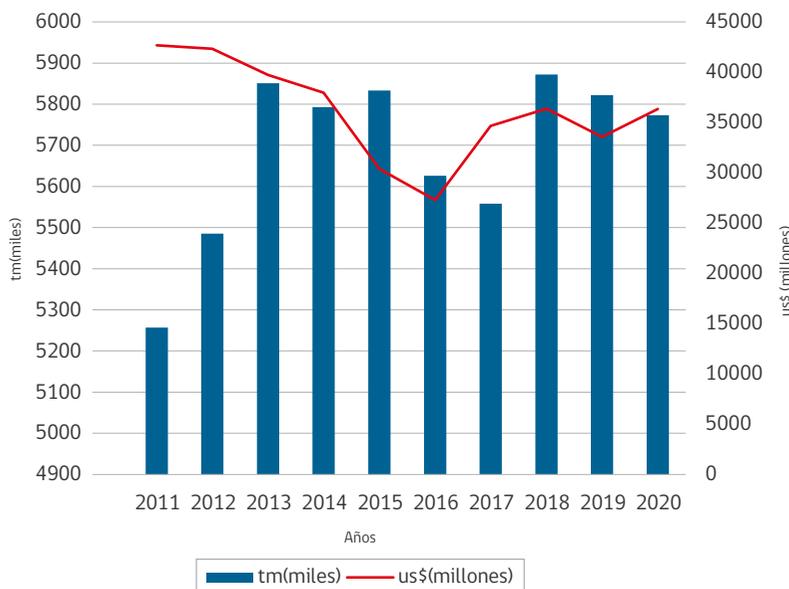
El año 2020 la producción de cobre disminuyó en un 0,8%, y sin embargo las exportaciones aumentaron en 8,3 % debido a un aumento en su precio de un 2,9 %. Como consecuencia, su participación en la exportación total país se incrementó de un 48% a un 50%.

Cuadro 28: Indicadores económicos del cobre, años 2011 - 2020.

AÑOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción de Cobre (Miles de Toneladas) ¹	5.257	5.485	5.851	5.793	5.833	5.626	5.558	5.872	5.822	5.773
Exportación Minería del Cobre (Millones US\$ ²)	42.664	42.322	39.739	37.969	30.374	27.285	34.662	36.367	33.564	36.336
Exportación Total País (Millones US\$ ²)	80.586	78.813	77.368	76.649	63.362	60.597	69.230	75.482	69.889	72.318
Participación (US\$) Cobre Sobre Total País (%)	53	54	51	50	48	45	50	48	48	50

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) BANCO CENTRAL DE CHILE

Gráfico 25: Relación Producción/ Exportación de cobre, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

EMBARQUES DE EXPORTACIÓN DE LA MINERÍA CHILENA

A continuación se presentan los valores de los embarques de exportación de la minería chilena para el período 2016 – 2020, los valores y montos físicos de los embarques de exportación de cobre por países y continentes de destino, y los valores de los embarques de exportación por sector productivo.

■ VALORES DE EMBARQUES DE EXPORTACIÓN DE LA MINERÍA CHILENA

Los valores de las exportaciones del sector minero experimentaron un aumento de 11,2% (US\$ 4.290 mill.) el 2020, que se explican fundamentalmente por un aumento en las exportaciones de cobre en un 8,3 % (US\$ 2.772 mil) así como de hierro en 113,2 % (US\$ 764 mil) respecto del 2019.

Cuadro 29: Valores de embarques de exportación de la minería chilena (millones US\$ FOB), años 2016 – 2020.

TIPO DE MINERAL	2016		2017		2018		2019		2020	
	US\$	%								
TOTAL MINERÍA	31.427,2	100,0	39.073,0	100,0	41.710,9	100,0	38.220,8	100,0	42.511,2	100,0
Cobre	27.285,1	86,8	34.661,9	88,7	36.367,1	87,2	33.564,1	87,7	36.336,5	85,5
Hierro	813,1	2,6	982,7	2,5	973,3	2,3	675,3	1,7	1.439,9	3,4
Salitre y Yodo	606,4	1,9	423,4	1,1	504,4	1,2	596,4	1,6	742,5	1,7
Carbonato de Litio	-	-	684,2	1,8	948,3	2,3	816,2	2,2	669,9	1,6
Molibdeno	740,6	2,4	985,9	2,5	1.468,6	3,5	1.323,3	3,5	1.221,0	2,9
Oro	832,7	2,6	673,7	1,7	736,5	1,8	708,6	1,9	847,4	2,0
Plata	176,5	0,6	274,7	0,7	275,9	0,7	228,1	0,6	350,3	0,8
Otros	972,8	3,1	386,5	1,0	436,8	1,0	308,8	0,9	903,7	2,1

Fuente: BANCO CENTRAL DE CHILE

VALORES DE EMBARQUES DE EXPORTACIÓN DE COBRE, POR PAÍSES Y CONTINENTES DE DESTINO

Durante el año 2020, los valores de embarques de exportación (FOB líquido de retorno en millones de dólares) que se destacan respecto de su participación, corresponden a China con 55,1%, Japón con 10,5%, Corea del Sur 7,7% y EEUU con 7,3% (Cuadro 30).

Cuadro 30: Valores de embarques de exportación de cobre, según país de destino (FOB líquido de retorno en millones de dólares), año 2020.

PAÍS DE DESTINO	REFINADOS ⁽¹⁾	BLISTER ⁽²⁾	GRANELES ⁽³⁾	TOTAL	PARTICIPACIÓN (%)
TOTAL	13.125,4	1.845,2	17.361,3	32.331,9	100,0
EUROPA	1.052,3	26,8	1.131,1	2.210,1	6,8
Alemania	56,5	19,1	441,6	517,2	1,6
Austria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bélgica	0,0	5,0	0,3	5,3	0,0
Bulgaria	0,0	0,0	160,2	160,2	0,5
España	204,7	0,0	363,2	567,9	1,8
Finlandia	0,7	0,0	119,3	120,0	0,4
Francia	469,6	0,0	0,0	469,6	1,5
Grecia	7,5	2,4	0,0	9,9	0,0
Holanda	224,1	0,2	0,0	224,3	0,7
Italia	89,2	0,0	0,0	89,2	0,3
Reino Unido	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
Rusia	0,0	0,0	15,3	15,3	0,0
Suecia	0,0	0,0	30,9	30,9	0,1
AMÉRICA	3.417,7	470,2	503,0	4.391,0	13,6
Argentina	4,6	0,0	0,0	4,6	0,0
Brasil	985,9	12,6	316,2	1.314,6	4,1
Canadá	8,0	457,7	0,0	465,6	1,4
Colombia	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0
Estados Unidos	2.362,8	0,0	0,0	2.362,8	7,3
México	53,1	0,0	27,2	80,3	0,2
Perú	0,0	0,0	159,6	159,6	0,5

***Continúa en la página siguiente**

(1) Incluye cátodos, formas especiales y refinado a fuego.

(2) Incluye blíster y ánodos.

(3) Incluye cementos, concentrados y cobre secundario.

Fuente: COCHILCO, con información del Servicio Nacional de Aduanas.

*Continuación página anterior

Cuadro 30: Valores de embarques de exportación de cobre, según país de destino (FOB líquido de retorno en millones de dólares), año 2020.

PAÍS DE DESTINO	REFINADOS ⁽¹⁾	BLISTER ⁽²⁾	GRANELES ⁽³⁾	TOTAL	PARTICIPACIÓN (%)
ASIA	8.655,4	1.348,2	15.699,4	25.703,1	79,5
Corea del Sur	1.122,2	253,5	1.104,1	2.479,9	7,7
China	6.397,6	1.050,0	10.381,1	17.828,7	55,1
Emiratos Árabes	30,3	0,0	0,0	30,3	0,1
Filipinas	0,0	0,0	114,3	114,3	0,4
Hong Kong	2,2	0,0	0,1	2,3	0,0
India	0,0	0,0	511,7	511,7	1,6
Indonesia	35,2	0,0	0,0	35,2	0,1
Japón	27,1	44,0	3.336,6	3.407,7	10,5
Malasia	6,0	0,4	53,4	59,9	0,2
Tailandia	161,6	0,1	1,2	162,8	0,5
Taiwan	774,7	0,1	54,2	829,1	2,6
Turquía	92,6	0,0	44,9	137,5	0,4
Vietnam	5,8	0,0	0,0	5,8	0,0
Otros Asia	0,0	0,0	98,0	98,0	0,3
OTROS	0,0	0,0	27,8	27,8	0,1
Australia	0,0	0,0	27,8	27,8	0,1

(1) Incluye cátodos, formas especiales y refinado a fuego.

(2) Incluye blister y ánodos.

(3) Incluye cementos, concentrados y cobre secundario.

Fuente: COCHILCO, con información del Servicio Nacional de Aduanas.

MONTOS FÍSICOS DE EMBARQUES DE EXPORTACIÓN DE COBRE, POR PAÍSES Y CONTINENTES DE DESTINO

El principal destino por continente fue Asia con 4.710.000 tmf, seguido por América con 735.200 tmf y Europa con 390.900 tmf (Cuadro 31).

Cuadro 31: Montos físicos de embarques de exportación de cobre, según país de destino, por productos (miles de toneladas finas), año 2020.

PAÍS DE DESTINO	REFINADOS ¹	BLISTER ²	GRANELES ³	TOTAL	PARTICIPACIÓN (%)
TOTAL	2.193,4	298,1	3.351,0	5.842,4	100,0
EUROPA	173,9	4,3	212,7	390,9	6,7
Alemania	9,3	3,0	75,5	87,9	1,5
Belgica	0,0	0,9	0,1	1,0	0,0
Bulgaria	0,0	0,0	31,4	31,4	0,5
España	34,5	0,0	70,3	104,8	1,8
Finlandia	0,1	0,0	26,0	26,1	0,4
Francia	76,7	0,0	0,0	76,7	1,3
Grecia	1,3	0,4	0,0	1,7	0,0
Holanda	37,5	0,0	0,0	37,5	0,6
Italia	14,5	0,0	0,0	14,5	0,2
Reino Unido	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Rusia	0,0	0,0	3,0	3,0	0,1
Suecia	0,0	0,0	6,3	6,3	0,1
AMÉRICA	559,0	75,1	101,2	735,2	12,6
Argentina	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0
Brasil	156,0	1,8	61,4	219,2	3,8
Canadá	1,3	73,3	0,0	74,6	1,3
Colombia	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0
Estados Unidos	391,8	0,0	0,0	391,8	6,7
México	8,7	0,0	6,1	14,8	0,3
Perú	0,0	0,0	33,6	33,6	0,6

***Continúa en la página siguiente**

(1) Incluye cátodos, formas especiales y refinado a fuego.

(2) Incluye blister y ánodos.

(3) Incluye cementos, concentrados y cobre secundario.

Fuente: COCHILCO, con información del Servicio Nacional de Aduanas.

*Continuación página anterior

Cuadro 31: Montos físicos de embarques de exportación de cobre, según país de destino, por productos (miles de toneladas finas), año 2020.

PAÍS DE DESTINO	REFINADOS ¹	BLISTER ²	GRANELES ³	TOTAL	PARTICIPACIÓN (%)
ASIA	1.460,5	218,7	3.030,8	4.710,0	80,6
Corea del Sur	191,2	41,3	216,8	449,3	7,7
China	1.079,6	171,1	2.002,8	3.253,4	55,7
Emiratos Arabes	5,0	0,0	0,0	5,0	0,1
Filipinas	0,0	0,0	21,7	21,7	0,4
Hong Kong	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0
India	0,0	0,0	102,2	102,2	1,7
Indonesia	5,9	0,0	0,0	5,9	0,1
Japon	4,7	6,0	632,9	643,7	11,0
Malasia	1,1	0,3	10,7	12,1	0,2
Tailandia	27,1	0,0	0,3	27,4	0,5
Taiwán	129,9	0,0	12,6	142,5	2,4
Turquía	14,7	0,0	9,3	24,0	0,4
Vietnam	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Otros Asia	0,0	0,0	21,5	21,5	0,4
Otros	0,0	0,0	6,3	6,3	0,1
Australia	0,0	0,0	6,3	6,3	0,1

(1) Incluye cátodos, formas especiales y refinado a fuego.

(2) Incluye blíster y ánodos.

(3) Incluye cementos, concentrados y cobre secundario.

Fuente: COCHILCO, con información del Servicio Nacional de Aduanas.

VALORES DE EMBARQUES DE EXPORTACIÓN, PARTICIPACIÓN POR SECTORES DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA

Cuadro 32: Embarques de exportación (millones US\$ FOB) por sectores de actividad productiva, años 2016 - 2020.

SECTOR EXPORTADOR	2016		2017		2018		2019		2020	
	US\$	%								
TOTAL EXPORTACIONES	60.597,0	100,0	69.230,0	100,0	75.481,9	100,0	69.888,9	100,0	72.317,8	100,0
Mínero	31.427,0	51,9	39.073,0	56,4	41.710,9	55,3	38.220,7	54,7	42.511,2	58,8
Agrícola; Frutícola; Ganadero; Silvícola; Pesquero Ext.	5.870,0	9,7	5.583,0	8,1	6.320,6	8,4	6.688,5	9,4	6.285,1	8,7
Industrial	23.288,0	38,4	24.571,0	35,5	27.448,0	36,4	24.979,2	36,0	23.521,1	32,5
Otros	12,0	0,0	3,0	0,0	2,4	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0

Fuente: BANCO CENTRAL DE CHILE

PRECIOS

Se presenta una relación de precios de la minería metálica para el período 2016 - 2020, que comprende precios promedio del cobre refinado, de metales preciosos y de otros metales.

■ PRECIOS PROMEDIO DE COBRE REFINADO

El precio del cobre refinado experimentó un aumento de 2,9% respecto del año 2019.

Cuadro 33: Precio promedio anual nominal del cobre refinado, en centavos de dólar la libra, años 2016 - 2020.

AÑO	PRECIO
2016	220,56
2017	279,68
2018	295,88
2019	272,39
2020	280,35

Fuente: COCHILCO

Cuadro 34: Precio promedio mensual nominal del cobre refinado, en centavos de dólar la libra, años 2018 -2020.

MESES	PRECIO		
	2018	2019	2020
Enero	321,16	269,07	274,39
Febrero	317,60	284,77	257,93
Marzo	308,25	292,61	234,90
Abril	310,19	292,35	228,99
Mayo	309,43	273,44	237,40
Junio	315,46	266,19	260,47
Julio	283,41	269,43	288,20
Agosto	273,96	258,91	294,69
Septiembre	273,06	260,61	304,47
Octubre	281,95	260,49	304,03
Noviembre	280,91	265,79	320,39
Diciembre	276,43	274,99	351,77

Fuente: COCHILCO

■ PRECIOS PROMEDIO DE METALES PRECIOSOS Y DE OTROS METALES

Se presenta la relación de precios de metales preciosos, oro y plata, y de otros metales, para el período 2016 - 2020. Todos estos metales, en general, variaron sus precios el año 2020 respecto del 2019. Se destaca el aumento en los precios del oro (27,07%) y plata (26,8%) así como una baja en el molibdeno (23,4%) y estaño (8,0%).

Cuadro 35: Precio promedio anual nominal de metales preciosos y de otros metales, años 2016 - 2020.

MESES	ORO	PLATA	MOLIBDENO	ESTAÑO	PLOMO	ZINC	ALUMINIO	NÍQUEL
	US\$/onza troy	US\$/onza troy	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb
2016	1.250,71	17,18	6,48	816,74	84,89	95,02	72,8	435,84
2017	1257,86	17,05	8,21	911,93	105,12	131,36	89,30	472,25
2018	1268,93	15,71	11,94	914,14	101,71	132,54	95,68	595,22
2019	1393,71	16,21	11,35	845,63	90,70	115,50	81,24	632,15
2020	1771,04	20,55	8,69	778,31	82,81	102,83	77,29	625,47

Fuente: COCHILCO

Cuadro 36: Precio promedio mensual nominal de metales preciosos y de otros metales, año 2020.

MESES	ORO	PLATA	MOLIBDENO	ESTAÑO	PLOMO	ZINC	ALUMINIO	NÍQUEL
	US\$/onza troy	US\$/onza troy	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb	US\$/lb
Enero	1.560,67	17,97	9,89	774,33	87,32	106,92	80,36	614,75
Febrero	1.598,82	17,92	10,24	746,45	84,93	96,18	76,47	578,04
Marzo	1.593,76	14,92	8,83	694,97	79,14	86,44	73,08	538,55
Abril	1.680,03	15,03	8,38	682,17	74,91	85,91	66,10	533,12
Mayo	1.715,70	16,23	8,77	698,92	73,40	89,06	66,22	550,45
Junio	1.734,03	17,72	8,01	762,32	78,92	91,65	70,94	576,21
Julio	1.840,81	20,41	7,19	791,65	82,20	98,08	74,36	605,15
Agosto	1.971,17	26,89	7,66	801,58	87,78	109,17	78,65	657,11
Septiembre	1.923,48	25,89	8,30	814,02	85,34	111,15	79,17	674,32
Octubre	1.902,53	24,25	8,62	823,46	80,61	110,74	81,77	690,34
Noviembre	1.869,50	24,04	9,08	842,23	86,84	121,10	87,64	716,50
Diciembre	1.853,80	24,89	9,34	894,82	91,56	126,21	91,53	762,36

Fuente: COCHILCO

RELACIÓN PRODUCCIÓN/PRECIO

Se presenta la relación entre la producción nacional y el precio de los siguientes minerales metálicos: cobre, molibdeno, oro, plata, hierro, plomo y cinc, para el período 2011 - 2020.

■ COBRE (Cu)

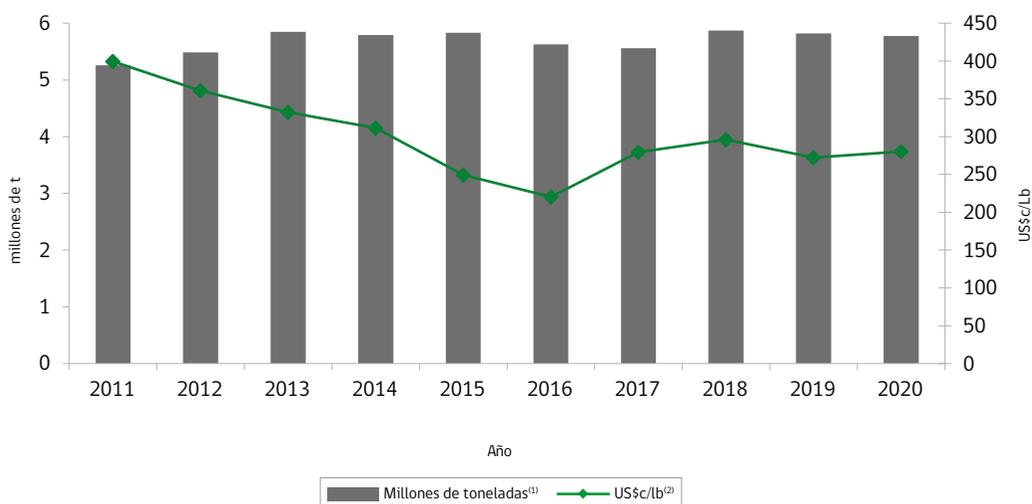
La producción de cobre en el año 2020 (5.772.632 tmf) presentó una disminución de un 0,8% respecto al año 2019 (5.822.050 t); sin embargo, su precio aumentó en 2,9% en igual período.

Cuadro 37: Producción de cobre, total anual y precio promedio, años 2011 - 2020.

AÑO	MILLONES DE t ¹	US\$/lb ²
2011	5,3	399,7
2012	5,5	360,6
2013	5,9	332,1
2014	5,8	311,3
2015	5,8	249,2
2016	5,6	220,6
2017	5,6	279,7
2018	5,9	296,0
2019	5,8	272,4
2020	5,8	280,4

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 26: Relación producción/precio de cobre, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

■ MOLIBDENO (MO)

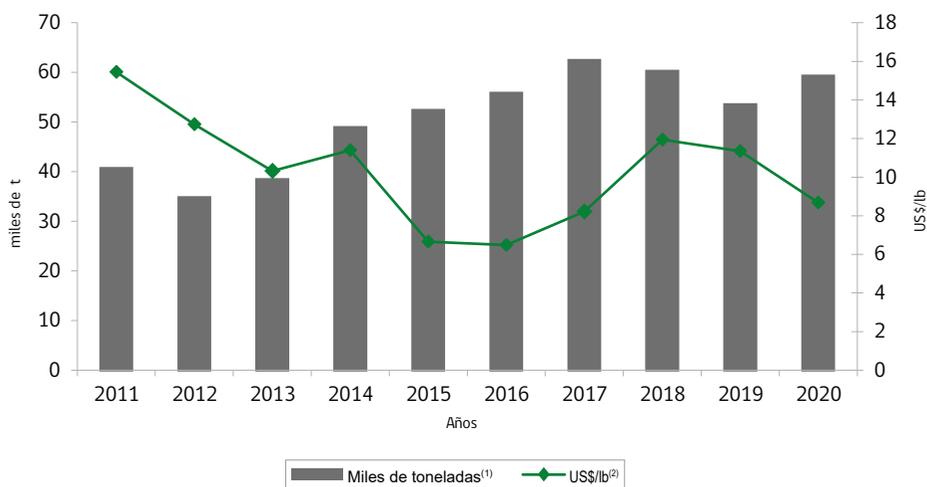
Durante el 2020 su producción (59.319 tmf) experimentó un aumento de 10,8% respecto del 2019 (53.541 tmf), y su precio disminuyó en 23,4%.

Cuadro 38: Producción de molibdeno, total anual y precio promedio, años 2011 - 2020.

AÑO	MILES DE t ¹	US\$/lb ²
2011	40,7	15,45
2012	34,8	12,74
2013	38,4	10,32
2014	48,9	11,39
2015	52,4	6,65
2016	55,8	6,48
2017	62,5	8,21
2018	60,2	11,94
2019	53,5	11,35
2020	59,3	8,69

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 27: Relación producción/precio de molibdeno, años 2011- 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

■ ORO (Au)

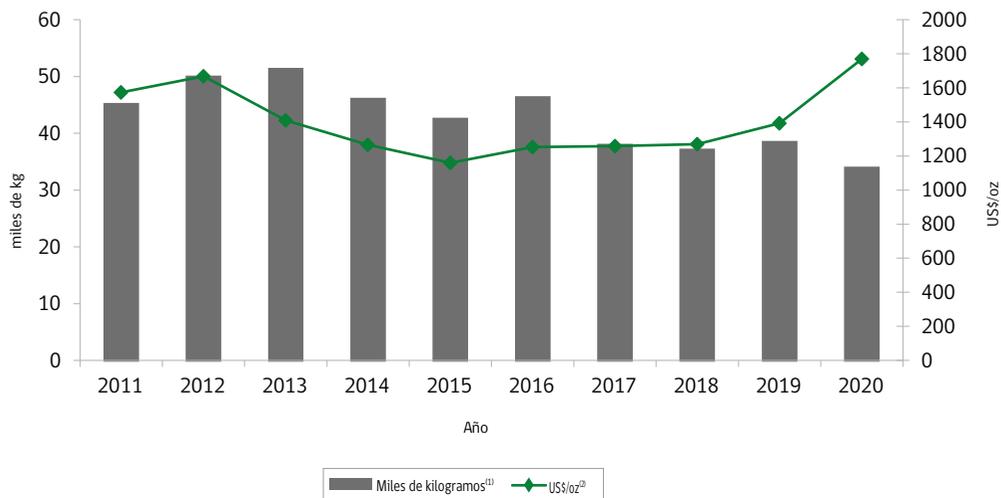
La producción del 2020 (33.895 kg) muestra una disminución de 11,9% respecto del 2019 (38.455), y su precio un aumento de 27,1%.

Cuadro 39: Producción de oro, total anual y precio promedio, años 2011 - 2020.

AÑO	MILES DE kg ¹	US\$/oz ²
2011	45,1	1.573,16
2012	49,9	1.668,50
2013	51,3	1.409,51
2014	46,0	1.266,06
2015	42,5	1.160,06
2016	46,3	1.253,40
2017	37,9	1.257,80
2018	37,1	1.269,28
2019	38,5	1.392,50
2020	33,9	1.771,00

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 28: Relación producción/precio de oro, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

■ PLATA (Ag)

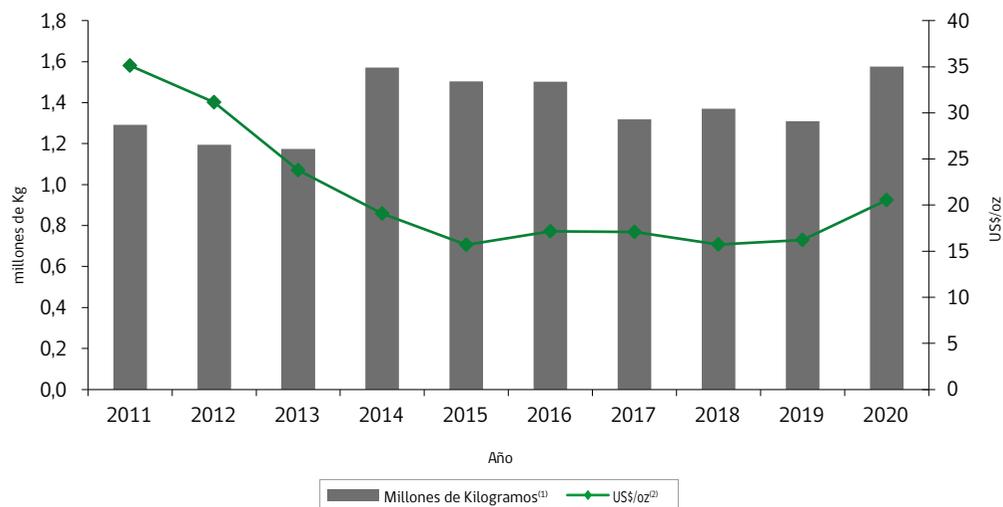
En el año 2020 la producción (1.575.794 kg) aumentó en 20,4% respecto al año anterior (1.309.321 kg), al igual que su precio que aumentó en 26,8%.

Cuadro 40: Producción de plata, total anual y precio promedio, años 2011- 2020.

AÑO	MILLONES DE kg ¹	US\$/oz ²
2011	1,3	35,12
2012	1,2	31,15
2013	1,2	23,79
2014	1,6	19,08
2015	1,5	15,68
2016	1,5	17,15
2017	1,3	17,10
2018	1,4	15,71
2019	1,3	16,22
2020	1,6	20,55

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 29: Relación producción/precio de plata, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

HIERRO (Fe)

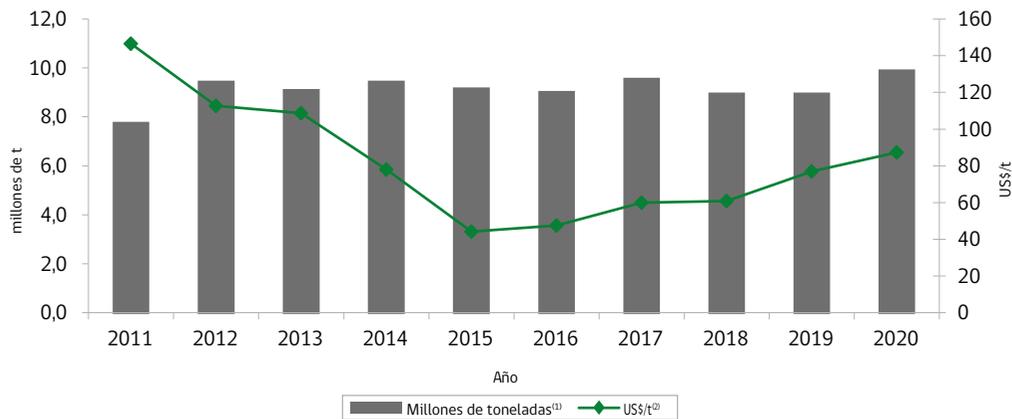
Su producción el año 2020 (9.891.000 tmf) experimentó un aumento del 17,4% respecto del año anterior (8.427.224 tmf), al igual que su precio en un 13,4%.

Cuadro 41: Producción de hierro, total anual y precio promedio, años 2011 - 2020.

Año	Millones de t ¹	US\$/t ²
2011	7,7	146,5
2012	9,4	112,8
2013	9,1	108,8
2014	9,4	78,0
2015	9,1	44,3
2016	9,0	47,5
2017	9,5	60,0
2018	8,9	60,8
2019	8,9	77,0
2020	9,9	87,3

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) BANCO CENTRAL DE CHILE

Gráfico 30: Relación producción/precio de hierro, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) BANCO CENTRAL DE CHILE

■ PLOMO (Pb)

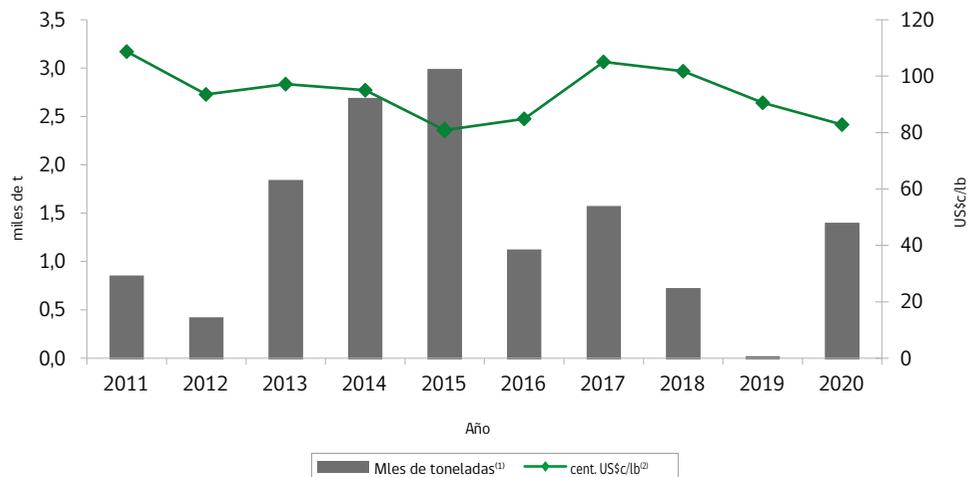
Durante 2020 se registró una producción de 1.386 tmf., que se explica por la explotación de un nuevo yacimiento polimetalico en la Región de Aysén. El precio de este mineral experimentó una disminución de un 8,6% respecto del año 2019.

Cuadro 42: Producción de plomo, total anual y precio promedio, años 2011 - 2020.

AÑO	MILES DE t ¹	CENT. US\$/lb ²
2011	0,8	108,76
2012	0,4	93,50
2013	1,8	97,20
2014	2,7	95,07
2015	3,0	80,90
2016	1,1	84,86
2017	1,6	105,10
2018	0,7	101,78
2019	0,0	90,61
2020	1,4	82,81

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 31: Relación producción/precio de plomo, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

ZINC (Zn)

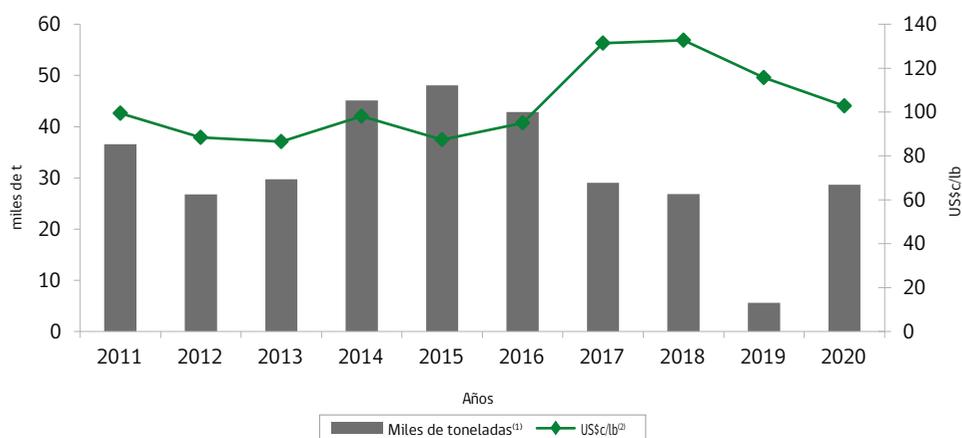
Su producción 2020 alcanzó a 28.662 tmf. Este aumento sustancial respecto del 2019 obedece, al igual que en el plomo, a la explotación de un nuevo yacimiento polimetálico en la Región de Aysén. Su precio disminuyó en un 11,1%.

Cuadro 43: Producción de zinc, total anual nominal y precio promedio, años 2011 - 2020.

AÑO	MILES DE t ¹	US\$/lb ²
2011	36,6	99,36
2012	26,8	88,36
2013	29,8	86,59
2014	45,1	98,18
2015	48,1	87,47
2016	42,9	95,02
2017	29,0	131,36
2018	26,8	132,68
2019	5,6	115,63
2020	28,7	102,83

Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

Gráfico 32: Relación precio/producción de zinc, años 2011 - 2020.



Fuente: (1) SERNAGEOMIN - (2) COCHILCO

PARTICIPACIÓN DE LA MINERÍA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

Se presenta información relativa a la participación de la minería en el Producto Interno Bruto (PIB), aportada por el Banco Central, en la que se evidencia la importante participación de la minería del cobre en este índice económico.

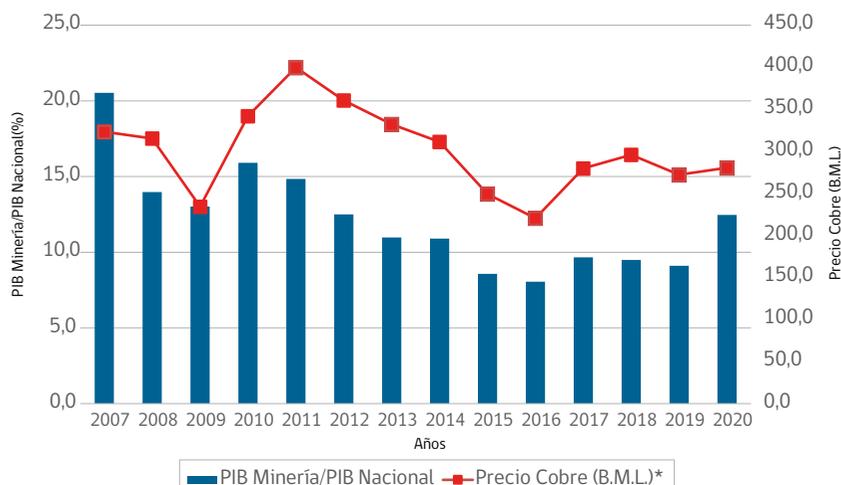
Cuadro 44: Participación de la minería en el PIB, a precios corrientes (%), años 2007 - 2020.

AÑOS	PIB MINERÍA/PIB NACIONAL (%) ¹	PIB COBRE (%) ¹	PIB RESTO MINERÍA (%) ¹	PRECIO COBRE (B.M.L.) ²
2007	20,5	19,5	1,0	323,2
2008	14,0	12,8	1,2	315,3
2009	13,0	12,0	1,0	234,2
2010	15,9	14,7	1,2	342,0
2011	14,8	13,3	1,6	399,7
2012	12,5	11,1	1,4	360,6
2013	11,0	9,8	1,2	332,1
2014	10,9	9,9	1,0	311,3
2015	8,6	7,8	0,8	249,2
2016	8,1	7,1	1,0	220,6
2017	9,7	8,7	1,0	279,7
2018	9,5	8,5	1,0	295,9
2019	9,1	8,1	1,0	272,1
2020	12,5	11,2	1,3	280,4

Fuente: (1) BANCO CENTRAL DE CHILE

(2) COCHILCO. Precio del Cu refinado nominal (Centavos de dólar por libra).

Gráfico 33: Participación de la minería en el PIB y precio del cobre, años 2007 - 2020.



Fuente: (1) BANCO CENTRAL DE CHILE

(2) COCHILCO

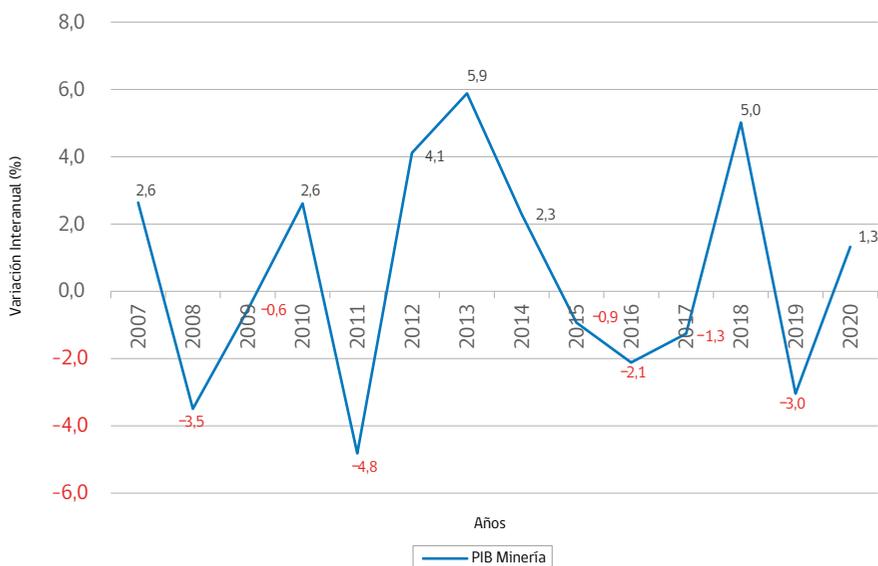
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) REAL

Cuadro 45: Tasa de variación interanual del PIB de la minería, años 2007 - 2020.

AÑOS	MINERÍA	COBRE	OTRAS ACTIVIDADES MINERAS	PIB
2007	2,6	2,7	1,0	4,9
2008	-3,5	-3,5	-3,8	3,5
2009	-0,6	0,2	-8,2	-1,6
2010	2,6	1,6	14,5	5,8
2011	-4,8	-5,8	7,1	6,1
2012	4,1	4,3	2,5	5,3
2013	5,9	6,4	1,7	4,0
2014	2,3	2,7	-1,3	1,8
2015	-0,9	-0,8	-1,8	2,3
2016	-2,1	-2,3	0,2	1,7
2017	-1,3	-0,6	-6,3	1,2
2018	5,0	5,9	-2,7	3,7
2019	-3,0	-2,9	-3,9	0,9
2020	1,3	0,4	9,3	-5,8

Fuente: BANCO CENTRAL DE CHILE

Gráfico 34: Tasa de variación interanual del PIB de la minería, años 2007 - 2020.



Fuente: BANCO CENTRAL DE CHILE





CAPÍTULO III

PRODUCCIÓN MINERA

MINERALES METÁLICOS

El presente capítulo entrega información sobre la producción de minerales metálicos, rocas y minerales industriales y recursos energéticos. Las estadísticas que se presentan han sido elaboradas con base en la información mensual entregada por los productores y empresas mineras como lo establece la normativa vigente.

En esta sección se presentan las estadísticas de producción del año 2020 para 7 de los 8 Minerales Metálicos que han sido informados históricamente por los productores mineros, debido a que el manganeso no registra producción desde el 2010.

Los recursos minerales metálicos corresponden a cualquier concentración natural de algún elemento o compuesto metálico contenido en la corteza terrestre, que tiene potencial para ser explotado para la obtención de uno o más metales.

Los minerales considerados en este Capítulo del Anuario son:

- Cobre (Cu)
- Molibdeno (Mo)
- Oro (Au)
- Plata (Ag)
- Hierro (Fe)
- Manganeso (Mn)
- Plomo (Pb)
- Zinc (Zn)



Fotografía: SERNAGEOMIN



PRODUCCIÓN NACIONAL DE MINERALES METÁLICOS

En este capítulo se presentan las cifras de producción de minerales metálicos correspondientes al año 2020.

Es importante destacar que los tamaños de empresas, Grande, Mediana y Pequeña tienen correspondencia con las categorías A, B, C y D de empresas definidas por SERNAGEOMIN, las que se determinan principalmente a partir de la cantidad de Horas Personas que anualmente declaran las empresas en los formularios de accidentabilidad (E-100 y E-200). El detalle de esta clasificación se encuentra en el capítulo de Seguridad Minera y Fiscalización de este Anuario.

En el año 2020 destaca el aumento en un 20,4% en la producción de plata, 17,4% en la de hierro y 10,8% en la de molibdeno, además del aumento en la producción de plomo y zinc por la incorporación de una nueva empresa minera en la producción de polimetálicos. Por su parte, el oro experimentó una baja de 11,9% y el cobre en 0,8%.

Cuadro 46: Producción (tmf) de minerales metálicos y su variación porcentual, años 2019-2020.

MINERALES METÁLICOS	2019	2020	% VARIACIÓN
Cobre (tmf)	5.822.050	5.772.632	-0,8
Molibdeno (tmf)	53.541	59.319	10,8
Oro (kg)	38.455	33.895	-11,9
Plata (kg)	1.309.321	1.575.794	20,4
Hierro (tmf)	8.427.224	9.890.886	17,4
Plomo (tmf)	7	1.386	19.700
Zinc (tmf)	5.620	28.662	410

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 47 : Producción de minerales metálicos por región, según tipo de mineral, año 2020.

REGIÓN	Cu (tmf)	Mo (tmf)	Au (kg)	Ag (kg)	Fe (Mineral tm)	Fe (tmf)	Pb (tmf)	Zn (tmf)
TOTAL	5.772.632	59.319	33.895	1.575.794	15.553.538	9.890.886	1.386	28.662
Arica y Parinacota	7158	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	698.046	3.755	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	3.121.906	26.309	20.484	1.136.381	-	-	-	-
Atacama	446.265	3.029	5.037	89.538	13.724.275	8.671.979	-	-
Coquimbo	470.364	10.950	3.654	113.076	1.829.263	1.218.907	-	-
Valparaíso	260.354	2.224	534	81.075	-	-	-	-
Metropolitana	324.686	4.177	2.994	63.728	-	-	-	6.062
O'Higgins	443.413	8.875	1.091	88.609	-	-	-	-
Aysén	440	-	88	3.387	-	-	1.386	22.600
Magallanes	-	-	13	-	-	-	-	-

Nota: Las siguientes regiones no registran producción en los recursos mencionados: Maule, Ñuble, Biobío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Magallanes y Antártica Chilena.

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 48: Resumen de la producción de la minería metálica por tamaño de empresa y producto (tmf y kg), año 2020.

TAMAÑO	Cu (tmf)	Mo (tmf)	Au (kg)	Ag (kg)	Fe (tmf)	Pb (tmf)	Zn (tmf)
TOTAL	5.772.632	59.319	33.895	1.575.794	9.890.886000	1.386	28.662
GRANDES	5.580.182	59.319	28.446	1.515.636	8.671.979000	-	6.062
MEDIANAS	142.768	-	4.042	51.074	1.218.9070	1.386	22.600
PEQUEÑAS	49.682	-	1.407	9.084	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 49: Producción empresa estatal Codelco versus empresas privadas (miles tmf), años 2011-2020.

EMPRESA/AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CODELCO	1.735	1.647	1.622	1.672	1.732	1.707	1.734	1.678	1.588	1.618
EMPRESAS PRIVADAS	3.124	3.446	3.840	3.805	3.836	3.663	3.598	3.976	4.036	3.962

Fuente: SERNAGEOMIN

■ COBRE (Cu)

Definición

El cobre (Cu) es un metal de característico color rojizo y brillo metálico, de elevada conductividad térmica y eléctrica, tenacidad, maleabilidad, es decir, la susceptibilidad de ser batido en planchas o láminas, y ductilidad o capacidad de extensión en filamentos, por lo que constituye una importante materia prima para la elaboración de cables, alambres y láminas. Su número atómico es 29 y su peso atómico es 63,54.

El cobre muestra una gran afinidad con el azufre y es uno de los componentes más típicos de las menas de sulfuros (pirita, calcopirita); se presenta también como óxidos (cuprita) y como carbonatos (malaquita).

Usos

Es actualmente uno de los minerales de mayor utilización en la industria manufacturera, eléctrica, electrónica y química, en la fabricación de maquinarias y automóviles, y como material bactericida.

Producción

La producción de cobre en Chile se lleva a cabo, principalmente, en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y del Lib. Gral. B. O'Higgins, donde se concentran la casi totalidad de las reservas conocidas del país, que equivalen a poco menos del 40% de las reservas del planeta.

Se presenta, principalmente, bajo la forma de cátodos y concentrados, y durante el 2020 fue efectuada por tres grupos de empresas de la minería del cobre: la gran minería, representada por empresas privadas y una estatal, la Corporación Nacional del Cobre (Codelco), que produjeron el 97% de la producción nacional; la mediana minería, representada por empresas principalmente nacionales, el 2%, y la pequeña minería el 1%. Su producción proviene, también, de empresas de la gran, mediana y pequeña minería del oro.

La producción del 2020 alcanzó a 5.772.632 tmf, lo que representa una disminución del 0,8% respecto del 2019.

Cuadro 50: Producción (tmf) de cobre, según procedencia, año 2020

PROCEDENCIA	PRODUCCIÓN (tmf)
TOTAL PRODUCCIÓN	5.772.632
Minería del Cobre	5.769.933
Minería del Oro y otros	2.699

Fuente: SERNAGEOMIN

A continuación, se presenta la producción de cobre durante el año 2020, de acuerdo al tamaño de las empresas, tipo de propiedad y productos.

Cuadro 51: Producción (tmf) procedente de la minería del cobre, grandes empresas, según tipo de propiedad, año 2020.

TIPO DE PROPIEDAD	PRODUCTOS	PRODUCCIÓN (tmf)
TOTAL PRODUCCIÓN GRANDES EMPRESAS		5.580.182
EMPRESA ESTATAL	TOTAL (tmf)	1.618.022
	Cátodos (EW y SX)	877.405
	Blíster	49.219
	Concentrados	691.398
EMPRESAS PRIVADAS	TOTAL (tmf)	3.962.160
	Cátodos(EW y SX)	1.004.065
	Concentrados	2.949.061
	Minerales de concentración	9.034

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 52: Producción (tmf) procedente de la minería del cobre, medianas empresas, según tipo de productos, año 2020.

PRODUCCIÓN MEDIANAS EMPRESAS MINERÍA DEL COBRE	PRODUCCIÓN (tmf)
TOTAL MEDIANAS EMPRESAS	140.704
Cátodos	56.222
Concentrados	84.482

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 53: Producción (tmf) procedente de la minería del cobre, pequeñas empresas, según tipo de producto, año 2020.

PRODUCCIÓN PEQUEÑAS EMPRESAS MINERÍA DEL COBRE	PRODUCCIÓN (tmf)
TOTAL PEQUEÑAS EMPRESAS	49.047
Precipitados	35
Concentrados	8.143
Minerales de fundición directa	639
Minerales de concentración	12.031
Minerales de lixiviación	28.199

Fuente: SERNAGEOMIN

El siguiente cuadro muestra la producción de cobre durante el año 2020, procedente de la minería del oro y de otros minerales, según tamaño de empresas.

Cuadro 54: Producción de cobre (tmf) procedente de la minería del oro y de otros minerales, por tamaño de empresas, año 2020.

PRODUCCIÓN EMPRESAS MINERÍA DEL ORO Y DE OTROS MINERALES	PRODUCCIÓN (tmf)
TOTAL	2.699
Grandes Empresas	-
Medianas Empresas	2.064
Pequeñas Empresas	635

Fuente: SERNAGEOMIN

Con respecto a la distribución de la producción por regiones se observa que la región con mayor producción de cobre es Antofagasta, donde se registró el 54% de la producción del país del año 2020.

Cuadro 55: Producción de cobre (tmf), por región, años 2011 - 2020.

Región/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTALES	5.257.195	5.484.710	5.851.120	5.793.131	5.832.551	5.626.376	5.557.964	5.872.027	5.822.050	5.772.632
Arica y Parinacota	1.141	529	647	2.263	5.914	2.090	415	-	2.370	7.158
Tarapacá	595.891	431.054	587.881	607.983	579.596	614.859	613.554	633.109	640.381	698.046
Antofagasta	2.721.201	2.939.958	3.048.303	3.048.022	3.108.358	2.947.929	2.897.266	3.170.397	3.160.891	3.121.906
Atacama	427.500	389.329	420.992	405.102	446.388	491.785	511.390	475.904	483.628	446.265
Coquimbo	570.438	576.145	577.495	546.887	507.256	487.704	474.101	482.975	487.396	470.364
Valparaíso	322.685	344.174	329.422	304.101	295.323	274.400	288.076	274.498	253.135	260.354
Metropolitana	198.119	362.707	415.784	404.492	401.715	307.203	308.255	369.542	334.256	324.686
O'Higgins	420.220	440.814	470.596	473.286	487.153	499.752	464.548	465.289	459.993	443.413
Maule	-	-	-	138	17	-	-	-	-	-
Aysén	-	-	-	857	831	654	359	313	-	440

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 56: Producción de cobre (tmf), por tamaño de empresas y su participación (%) en la producción país, años 2014- 2020.

EMPRESA/AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	5.793.131	5.832.551	5.626.376	5.557.964	5.872.027	5.822.050	5.772.632
Grandes	5.478.043	5.568.702	5.370.629	5.332.958	5.653.698	5.623.712	5.580.182
Participación (%)	95	95	95	96	96	97	97
Medianas	246.990	205.416	194.732	165.263	169.380	147.603	142.768
Participación (%)	4	4	4	3	3	2	2
Pequeñas	68.098	58.433	61.015	59.743	48.949	50.735	49.682
Participación (%)	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 57: Principales productos de cobre y su participación (%) en la producción país (tmf), años 2011 - 2020.

AÑOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL PAÍS	5.257.195	5.484.710	5.851.120	5.793.131	5.832.551	5.626.376	5.557.964	5.872.027	5.822.050	5.772.632
Cátodos	2.659.215	2.639.862	2.506.383	2.292.030	2.256.066	2.188.289	2.010.690	2.020.890	1.841.227	1.937.692
Participación (%)	50,58	48,13	42,84	39,56	38,68	38,89	36,18	34,42	31,63	33,57
Refinado a fuego	68.968	-	-	-	-	-	-	-	11	-
Participación (%)	1,31	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Concentrados	2.372.707	2.641.975	3.110.136	3.288.750	3.453.007	3.337.111	3.382.415	3.772.699	3.857.560	3.733.084
Participación (%)	45,13	48,17	53,15	56,77	59,20	59,31	60,86	64,25	66,26	64,67

Nota: No incluye CODELCO Fundación Ventanas.

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 58: Producción de cobre, y de oro y plata como subproducto, por tamaño de empresa y principales productos, años 2011-2020.

AÑO	TAMAÑO	TIPO DE PRODUCTO				
		Cátodos (tmf)	Refinado a Fuego (tmf)	Concentrados		
				Cu (tmf)	Au (kg)*	Ag (kg)*
2011	TOTAL	2.659.215	68.968	2.372.707	14.889	399.560
	GRANDES	2.497.644	68.968	2.241.076	13.484	328.002
	MEDIANAS	161.571	-	122.282	1.128	66.459
	PEQUEÑAS	-	-	9.349	277	5.099
2012	TOTAL	2.639.862	-	2.641.975	16.744	484.728
	GRANDES	2.478.229	-	2.511.009	15.466	409.629
	MEDIANAS	161.633	-	122.953	1.069	70.170
	PEQUEÑAS	-	-	8.013	209	4.929
2013	TOTAL	2.506.383	-	3.110.136	16.918	501.219
	GRANDES	2.346.744	-	2.976.209	15.623	421.261
	MEDIANAS	159.639	-	120.137	956	68.485
	PEQUEÑAS	-	-	13.790	339	11.473
2014	TOTAL	2.292.030	-	3.288.750	15.478	830.236
	GRANDES	2.173.000	-	3.167.569	14.325	773.242
	MEDIANAS	119.030	-	113.411	947	52.433
	PEQUEÑAS	-	-	7.770	206	4.561
2015	TOTAL	2.256.066	-	3.453.007	15.444	773.880
	GRANDES	2.152.443	-	3.352.580	14.322	726.895
	MEDIANAS	103.623	-	92.800	929	41.442
	PEQUEÑAS	-	-	7.627	193	5.543
2016	TOTAL	2.188.289	-	3.337.111	19.322	789.486
	GRANDES	2.106.489	-	3.217.084	17.453	731.103
	MEDIANAS	81.800	-	107.908	1.617	46.473
	PEQUEÑAS	-	-	12.119	252	11.910
2017	TOTAL	2.010.690	-	3.382.415	18.182	767.475
	GRANDES	1.938.619	-	3.277.968	16.162	709.415
	MEDIANAS	72.071	-	86.302	1.695	47.866
	PEQUEÑAS	-	-	18.145	325	10.194
2018	TOTAL	2.020.890	-	3.772.699	20.964	845.850
	GRANDES	1.948.573	-	3.674.288	19.226	798.907
	MEDIANAS	72.317	-	90.273	1.544	42.233
	PEQUEÑAS	-	-	8.138	194	4.710
2019	TOTAL	1.841.227	11	3.772.699	23.325	836.788
	GRANDES	1.793.021	11	3.674.288	21.540	788.926
	MEDIANAS	48.206	-	90.273	1.542	42.566
	PEQUEÑAS	-	-	8.138	243	5.296
2020	TOTAL	1.937.692	-	3.733.084	18.175	1.005.926
	GRANDES	1.881.470	-	3.640.459	16.697	961.302
	MEDIANAS	56.222	-	84.482	1.290	39.724
	PEQUEÑAS	-	-	8.143	188	4.900

Fuente: SERNAGEOMIN

Nota: (*)Subproducto

Cuadro 59: Producción de cobre, y de oro y plata como subproducto, por productos y región, año 2020.

REGIÓN	TAMAÑO EMPRESA	Cátodos	Refin (kg)	Blister (tmf)	Cu (tmf)	Concentrados		Barros Anódicos		Precipitados	Minerales de Concentración		Minerales de Fundición		Minerales de Lixiviación			
						Au(kg)	Ag(kg)	Au(kg)*	Ag(kg)*		Cu(tmf)	Au(kg)*	Ag(kg)*	Cu(tmf)	Au(kg)*	Ag(kg)*	Cu(tmf)	Au(kg)*
TOTAL REGIONES		1.937.692	3.733.084	49.219	3.733.084	18.175	1.005.926	2.919	373.796	35	21.065	439	20.506	639	11	209	28.199	
	Total	7.158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arica y Parinacota	Grandes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	7.158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	Total	68.848	629.198	-	629.198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Grandes	68.848	629.198	-	629.198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	Total	1.587.314	1.794.525	-277.436	1.794.525	11.998	722.224	1.219	253.115	-	4.272	67	229	22	-	4	13.209	-
	Grandes	1.560.598	1.794.525	-277.436	1.794.525	11.998	722.224	1.219	253.115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	26.716	-	-	-	-	-	-	-	-	4.272	67	229	22	-	4	13.209	-
	Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atacama	Total	189.248	221.107	20.080	221.107	3.730	48.129	893	40.277	28	3.333	89	665	486	7	84	11.863	-
	Grandes	189.248	150.937	20.080	150.937	2.454	31.108	893	40.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	-	66.299	-	66.299	1.186	15.788	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	3.871	-	3.871	90	1.233	-	-	28	3.333	89	665	486	7	84	11.863	-
Coquimbo	Total	9.440	443.977	-	443.977	2.362	93.692	-	-	7	12.409	275	18.512	27	-	13	2.719	-
	Grandes	2.033	434.847	-	434.847	2.245	84.437	-	-	-	9.034	232	18.198	-	-	-	-	-
	Medianas	7.407	7.420	-	7.420	89	8.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	1.710	-	1.710	28	1.246	-	-	7	3.375	43	314	27	-	13	2.719	-
Valparaíso	Total	14.941	243.687	-	243.687	85	7.9671	-	-	-	1.051	8	1.100	104	4	108	408	-
	Grandes	-	230.362	-	230.362	-	61.323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	14.941	10.763	-	10.763	15	15.927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	2.562	-	2.562	70	2.421	-	-	-	1.051	8	1.100	104	4	108	408	-
Metropolitana	Total	39.297	285.389	-	285.389	-	54.991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Grandes	39.297	285.389	-	285.389	-	54.991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O'Higgins	Total	21.446	115.201	306.575	115.201	-	7.219	807	80.404	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Grandes	21.446	115.201	306.575	115.201	-	7.219	807	80.404	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Medianas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL POR EMPRESAS	GRANDES	1.881.470	3.640.459	49.219	3.640.459	16.697	961.302	2.919	373.796	-	9.034	232	18.198	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	56.222	84.482	-	84.482	1.290	39.724	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	8.143	-	8.143	188	4.900	-	-	35	12.031	207	2.308	639	11	209	28.199	-

Nota: Las Siguientes regiones no registran producción en los recursos mencionados: Maule, Nuble, Biobío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Magallanes y Antártica Chilena.

(*) Subproducto

Fuente: SERNAGEOMIN

MOLIBDENO (Mo)

Definición

El molibdeno (Mo) es un metal de transición que en estado puro es de color blanco plateado y muy duro, y que presenta uno de los puntos de fusión más altos de todos los elementos.

Su número atómico es 42 y su peso atómico es 95,94. Se encuentra principalmente como sulfuro y, debido a sus propiedades químicas, está muy relacionado con el wolframio.

Usos

Su aplicación industrial se inició a partir del segundo cuarto del siglo XX, en especial en la industria siderúrgica para la producción de aceros y otras aleaciones especiales, debido a que les confiere una mayor dureza y una mayor resistencia a la corrosión. Además, se utiliza como pigmento en la industria química, como catalizador en la industria petrolera y como conductor en la industria electrónica.

Producción

La producción de molibdeno proviene de las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Corresponde a un subproducto de la producción cuprífera llevada a cabo por empresas de la gran minería del cobre, y se presenta como concentrados.

La producción del 2020 fue de 59.319 tmf, reflejando un aumento del 10,8% respecto del 2019.

Cuadro 60: Producción de molibdeno (tmf), por región, año 2020.

REGIÓN	PRODUCCIÓN CONCENTRADOS
TOTAL	59.319
Tarapacá	3.755
Antofagasta	26.309
Atacama	3.029
Coquimbo	10.950
Valparaíso	2.224
Metropolitana	4.177
O'Higgins	8.875

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 61: Producción de molibdeno por regiones (tmf), años 2011-2020.

REGIÓN/AÑOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	40.698	34.793	38.433	48.898	52.398	55.834	62.454	60.248	53.541	59.319
Tarapacá	6.660	1.920	2.968	6.122	5.182	3.710	2.894	3.175	2.905	3.755
Antofagasta	12.837	7.780	8.065	15.530	20.540	29.575	33.637	25.206	21.309	26.309
Atacama	1.024	1.153	898	729	1.030	1.998	1.736	2.685	3.308	3.029
Coquimbo	9.879	12.217	8.966	7.941	10.150	7.166	10.595	13.374	11.255	10.950
Valparaíso	3.175	4.434	7.216	6.874	5.716	3.894	4.365	3.487	2.095	2.224
Metropolitana	948	988	3.303	3.943	2.432	2.548	2.323	4.706	4.521	4.177
O'Higgins	6.175	6.301	7.017	7.759	7.348	6.943	6.904	7.615	8.148	8.875

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ORO (Au)

Definición

El oro (Au) es un metal precioso, de color amarillo brillante, caracterizado por su elevado peso atómico, ductibilidad y maleabilidad. Su número atómico es 79 y su peso atómico es 196,967. La mayor parte del oro se encuentra en la naturaleza en forma nativa, con plata (Ag) y con los metales del grupo del platino.

Usos

Debido a sus propiedades físicas se ha utilizado desde la antigüedad en joyería, orfebrería y decoración, convirtiéndose en el máspreciado de los metales nobles. Con el desarrollo de la ciencia y de la tecnología, en la actualidad se usa, también, en la industria y en la medicina. Su alta valoración comercial dio lugar a que se generalizase como unidad monetaria y se convirtiera en patrón de cambio en el mercado internacional.

Producción

La producción de oro en Chile se lleva a cabo, principalmente, en las siguientes regiones: de Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Libertador General Bernardo O'Higgins y de Magallanes y de la Antártica Chilena, regiones donde se concentra la mayor parte de las reservas conocidas del país.

Esta producción proviene de las empresas de la minería del oro y del cobre y, en menor medida, del plomo y zinc, y de la plata, y se presenta, principalmente, bajo la forma de oro metálico, metal doré y concentrados de oro.

La producción alcanzó a un total de 33.895 kg el año 2020, lo que significó una disminución del 11,9% respecto al 2019.

Cuadro 62: Producción (kg) de oro, según procedencia, año 2020.

PROCEDENCIA PRODUCCIÓN DE ORO	PRODUCCIÓN (kg)
TOTAL	33.895
Minería del Oro	12.263
Minería del Cobre	21.544
Minería del Plomo y Zinc	88

Fuente: SERNAGEOMIN

Las empresas de la minería del oro produjeron 12.263 kg, correspondientes al 36,2% del total nacional anual, desagregado de la siguiente forma: grandes empresas, 70% (8.598 kg); medianas empresas, 21,7% (2.664 kg) y pequeñas empresas, 8,2% (1.001 kg) de ese total.

Cuadro 63: Producción de oro (kg), grandes empresas, por tipo de producto, año 2020.

TIPO DE PRODUCTO DE GRANDES EMPRESAS MINERÍA DEL ORO	PRODUCCIÓN (kg)
TOTAL	8.598
Metal Doré	8.551
Concentrados	47
Minerales de Oro Concentración	-

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 64: Producción de oro (kg) medianas empresas, por tipo de producto, año 2020.

TIPO DE PRODUCTO DE MEDIANAS EMPRESAS MINERÍA DEL ORO	PRODUCCIÓN (kg)
TOTAL	2.664
Metal Doré	1.901
Concentrados	763

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 65: Producción de oro (kg) pequeñas por tipo de producto, año 2020.

TIPO DE PRODUCTO DE PEQUEÑAS EMPRESAS MINERÍA DEL ORO	PRODUCCIÓN (kg)
TOTAL	1.001
Metal Doré	13
Concentrados	167
Oro en barra	51
Minerales de Fundición	17
Minerales de Oro Concentración	753

Fuente: SERNAGEOMIN

Algunas de las empresas grandes, medianas y pequeñas de la minería del cobre produjeron un total de 21.544 kg, que corresponden al 63,6% de la producción nacional anual.

Cuadro 66: Producción de oro (kg), procedente de la minería del cobre, año 2020.

PRODUCCIÓN PROCEDENTE DE LA MINERÍA DEL COBRE	PRODUCCIÓN (kg)
TOTAL	21.544
Grandes Empresas	19.848
Medianas Empresas	1.290
Pequeñas Empresas	406

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 67: Producción de oro (kg), por región y tipo de minería, años 2011-2020.

REGIÓN	TIPO DE MINERÍA	TOTAL	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Mau-le	Aysén	Magallanes
2011	TOTAL	45.137	20.632	15.891	2.664	1.084	2.702	878	-	1.286	-
	Minería del oro	26.044	9.910	10.000	1.474	857	2702	93	-	1.008	-
	Minería de cobre y otros	19.093	10.722	5.891	1.190	227	-	785	-	278	-
2012	TOTAL	49.936	22.826	16.039	3.815	1.449	2.782	905	-	2.120	-
	Minería del oro	29.800	10.769	11.030	2.095	1.249	2782	162	-	1.713	-
	Minería de cobre y otros	20.136	12.057	5.009	1.720	200	-	743	-	407	-
2013	TOTAL	51.309	23.298	15.659	5.031	1.359	2.984	969	-	2.009	-
	Minería del oro	31.021	12.084	9.852	3.140	1.133	2984	179	-	1.649	-
	Minería de cobre y otros	20.288	11.214	5.807	1.891	226	-	790	-	360	-
2014	TOTAL	46.031	20.593	13.348	4.944	1.344	3.102	1.165	50	1.485	-
	Minería del oro	26.995	10.357	7.969	2.852	1.126	3102	353	50	1.186	-
	Minería de cobre y otros	19.036	10.236	5.379	2.092	218	-	812	-	299	-
2015	TOTAL	42.501	19.289	11.772	4.804	963	3.501	1.131	17	1.024	-
	Minería del oro	23.953	8.707	6.779	3.043	794	3501	278	17	834	-
	Minería de cobre y otros	18.548	10.582	4.993	1.761	169	-	853	-	190	-
2016	TOTAL	46.333	22.167	11.030	6.680	970	3.324	1.350	-	812	-
	Minería del oro	23.649	8.446	5.659	4.657	531	3324	404	-	628	-
	Minería de cobre y otros	22.684	13.721	5.371	2.023	439	-	946	-	184	-
2017	TOTAL	37.911	18.479	8.764	5.482	686	2.873	1.059	-	568	-
	Minería del oro	16.753	6.091	3.019	3.681	489	2873	235	-	365	-
	Minería de cobre y otros	21.158	12.388	5.745	1.801	197	-	824	-	203	-
2018	TOTAL	37.066	22.314	6.276	4.031	591	2.600	1.069	-	185	-
	Minería del oro	13.086	6.264	1.852	1.603	492	2600	245	-	30	-
	Minería de cobre y otros	23.980	16.050	4.424	2.428	99	-	824	-	155	-
2019	TOTAL	38.455	24.911	5.992	3.473	729	2.290	-	1.049	-	11
	Minería del oro	12.303	6.778	1.343	976	603	2.290	-	302	-	11
	Minería de cobre y otros	26.152	18.133	4.649	2.497	126	-	-	747	-	-
2020	TOTAL	33.895	20.484	5.037	3.654	534	2.994	1.091	-	88	13
	Minería del oro	12.263	7.200	318	1.017	437	2994	284	-	-	13
	Minería de cobre y otros	21.632	13.284	4.719	2.637	97	-	807	-	88	-

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 68: Origen de la producción de oro y participación porcentual, años 2011-2020.

AÑOS	TOTAL(kg)	Minería del Oro		Minería del Cobre y Otros ¹	
		kg	%	kg	%
2011	45.137	26.044	58	19.093	42
2012	49.936	29.800	60	20.136	40
2013	51.309	31.021	60	20.288	40
2014	46.031	26.995	59	19.036	41
2015	42.501	23.953	56	18.548	44
2016	46.333	23.649	51	22.684	49
2017	37.911	16.753	44	21.158	56
2018	37.066	13.086	35	23.980	65
2019	38.455	12.303	32	26.152	68
2020	38.895	12.263	36	21.632	64

Fuente: SERNAGEOMIN

 Nota: ⁽¹⁾ Minería del plomo y Zinc.

Cuadro 69: Producción de oro (kg), por producto, años 2011-2020.

PRODUCTO/AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	26.044	29.800	31.021	26.995	23.953	23.649	16.753	13.086	12.303	12.263
Oro en Barras	72	70	70	19	17	15	57	89	124	51
Metal Doré	24.153	26.885	27.876	24.235	21.563	18.134	12.489	10.855	10.533	10.465
Concentrado de Oro	1.467	2.176	1.997	1.731	1.144	4.422	3.311	1.248	791	977
Precipitado de Oro	-	-	185	-	-	-	-	-	-	-
Minerales de Fundición	20	16	20	19	18	24	26	23	17	17
Minerales de Concentración	332	653	873	991	1.211	1.054	870	871	838	753

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 70: Producción de oro (kg), y de plata como subproducto, por tamaño de empresa y principales productos, años 2011-2020.

AÑO	TAMAÑO EMPRESA	TIPO DE PRODUCTO			
		Metal Dore		Concentrados	
		Au(kg)	Ag(kg)	Au(kg)*	Ag(kg)*
2011	TOTAL	24.153	469.685	1.467	47.153
	GRANDES	19.284	440.832	983	45.720
	MEDIANAS	4.812	28.853	338	932
	PEQUEÑAS	57	-	146	501
2012	TOTAL	26.885	376.047	2.176	94.772
	GRANDES	20.457	344.268	1.695	93.518
	MEDIANAS	5.790	31.751	256	744
	PEQUEÑAS	638	28	225	510
2013	TOTAL	27.876	330.619	1.997	103.326
	GRANDES	19.874	293.880	1.637	102.287
	MEDIANAS	7.342	36.353	164	483
	PEQUEÑAS	660	386	196	556
2014	TOTAL	24.235	297.287	1.731	110.821
	GRANDES	21.318	295.694	1.186	107.853
	MEDIANAS	2.838	1.512	311	2.536
	PEQUEÑAS	79	81	234	432
2015	TOTAL	21.563	241.736	1.144	83.653
	GRANDES	18.698	240.368	833	82.351
	MEDIANAS	2.811	1.309	181	1.024
	PEQUEÑAS	54	59	130	278
2016	TOTAL	18.134	208.711	4.422	59.470
	GRANDES	15.768	206.554	2.683	59.074
	MEDIANAS	2.282	2.123	1.612	149
	PEQUEÑAS	84	34	127	247
2017	TOTAL	12.489	152.494	3.311	31.015
	GRANDES	10.630	147.895	1.917	30.691
	MEDIANAS	1.793	4.599	1.311	66
	PEQUEÑAS	66	-	83	258
2018	TOTAL	10.855	148.569	1.248	4.327
	GRANDES	8.855	130.364	309	3.904
	MEDIANAS	1.977	18.205	828	144
	PEQUEÑAS	23	-	111	279
2019	TOTAL	10.533	157.711	791	435
	GRANDES	8.254	140.928	101	-
	MEDIANAS	2.268	16.783	558	106
	PEQUEÑAS	11	-	132	329
2020	TOTAL	10.465	169.546	930	1.218
	GRANDES	8.551	161.674	763	666
	MEDIANAS	1.901	7.872	167	91
	PEQUEÑAS	13	-	-	461

Fuente: SERNAGEOMIN

Nota: (*)Subproducto

Cuadro 71: Producción de oro, y de cobre y plata como subproductos, por producto y región, año 2020.

REGIÓN	TAMAÑO EMPRESA	Metal Doré		Concentrado			Oro Metálico	Minerales de Concentración			Minerales de Fundición		
		Au (kg)	Ag (kg)*	Au (kg)	Ag (kg)*	Cu (tmf)*	Au en barras(kg)	Au (kg)	Ag (kg)*	Cu (tmf)*	Au (kg)	Ag (kg)*	Cu (tmf)*
TOTAL	TOTAL	10.465	169.546	977	1.218	1.822	51	753	1.142	432	17	10	5
	GRANDES	8.551	161.674	47	666	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	1.901	7.872	763	91	1.624	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	13	-	167	461	198	51	753	1.142	432	17	10	5
Antofagasta	TOTAL	7.182	160.809	-	-	-	-	17	-	-	1	-	-
	GRANDES	5.557	152.937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	1.625	7.872	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	-	-	-	-	17	-	-	1	-	-
Atacama	TOTAL	-	-	37	265	23	4	275	69	97	2	-	-
	GRANDES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	37	265	23	4	275	69	97	2	-	-
Coquimbo	TOTAL	-	-	868	830	1.672	-	140	19	110	9	8	3
	GRANDES	-	-	47	666	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	-	-	763	91	1.624	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	58	73	48	-	140	19	110	9	8	3
Valparaíso	TOTAL	276	-	72	123	127	47	37	68	34	5	2	2
	GRANDES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	72	123	127	47	37	68	34	5	2	2
Metropolitana	TOTAL	2.994	8.737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GRANDES	2.994	8.737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O'Higgins	TOTAL	-	-	-	-	-	-	284	986	191	-	-	-
	GRANDES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	-	-	-	-	-	-	284	986	191	-	-	-
Magallanes	TOTAL	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GRANDES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MEDIANAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PEQUEÑAS	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

Nota: (*)Subproducto

■ PLATA (Ag)

Definición

La plata (Ag) es un metal de color blanco y brillante, dúctil y maleable que presenta la mayor conductividad eléctrica y térmica entre los metales. Su número atómico es 47,0, su peso atómico es 107,868 y funde a 960,8°C. Es un elemento calcófilo que se presenta mayoritariamente en forma de sulfuros.

Usos

Se utiliza, fundamentalmente, como metal precioso, en la producción de joyas y objetos de arte, así como en la acuñación de monedas. También se usa en fotografía y electrónica.

Producción

La producción de plata en Chile se lleva a cabo, principalmente, en las regiones de Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Libertador General Bernardo O'Higgins y de Aysén.

Su producción proviene de la minería de la plata, como concentrado de plata; de la minería del cobre en concentrados de cobre; de la minería del oro, principalmente como metal doré; y de la minería del plomo y zinc en concentrados de zinc.

La producción del 2020 alcanzó a 1.575.794 kg, lo que representó un aumento del 20,4% respecto del 2019.

Cuadro 72: Procedencia de la producción de plata (kg), año 2020.

PROCEDENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE PLATA	Producción (kg)
TOTAL	1.575.794
Producción de Plata Procedente de La Minería de la Plata	51
Grandes Empresas	-
Pequeñas Empresas	51
Producción de Plata Procedente de La Minería del Cobre	1.400.437
Grandes Empresas	1.353.296
Medianas Empresas	39.724
Pequeñas Empresas	7.417
Producción de Plata Procedente de La Minería del Oro	171.919
Grandes Empresas	162.340
Medianas Empresas	7.963
Pequeñas Empresas	1.616
Producción de Plata Procedente de la Minería del Plomo y Zinc	3.387
Grandes Empresas	-
Medianas Empresas	3.387

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 73: Procedencia de la producción de plata (kg), años 2011-2020.

AÑOS	TOTAL	MINERÍA DE LA PLATA		MINERÍA DEL COBRE		MINERÍA DEL ORO, PLOMO Y ZINC	
	kg	kg	%	kg	%	kg	%
2011	1.291.272	1.360	0	769.514	60	520.398	40
2012	1.194.521	4.072	0	716.955	60	473.494	40
2013	1.173.845	3.509	0	731.935	62	438.401	37
2014	1.571.788	62	0	1.152.953	73	418.773	27
2015	1.504.271	248	0	1.169.953	78	334.070	22
2016	1.501.436	175	0	1.225.311	82	275.950	18
2017	1.318.582	1.323	0	1.129.613	86	187.646	14
2018	1.370.237	20	0	1.213.739	89	156.478	11
2019	1.309.321	-	0	1.149.938	88	159.383	12
2020	1.575.794	51	0	1.400.437	89	175.306	11

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 74: Producción de plata (kg), por región, años 2011-2020.

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	1.291.272	1.194.521	1.173.845	1.571.788	1.504.271	1.501.436	1.318.582	1.370.237	1.309.321	1.575.794
Antofagasta	682.401	525.057	507.301	926.832	902.916	917.214	787.126	905.140	884.726	1.136.381
Atacama	293.271	226.319	222.866	114.748	109.206	136.794	135.122	93.533	83.305	89.538
Coquimbo	73.813	87.680	98.855	119.963	113.327	124.156	110.109	114.308	113.912	113.076
Valparaíso	56.030	94.144	87.823	84.788	91.282	81.014	78.484	78.445	70.575	81.075
Metropolitana	50.842	78.724	54.984	105.346	90.081	69.854	74.317	78.735	66.651	63.728
O'Higgins	86.346	87.591	96.548	102.090	107.353	109.394	102.764	97.435	90.152	88.609
Maule	-	-	-	1.484	477	-	-	-	-	-
Aysén	48.569	95.006	105.468	116.537	89.629	63.010	30.660	2.641	-	3.387

Fuente: SERNAGEOMIN

■ HIERRO (Fe)

Definición

El hierro (Fe) es un metal de color blanco grisáceo, caracterizado por su gran ductilidad y maleabilidad, que forma con gran facilidad compuestos ferrosos y férricos. Su número atómico es 26 y su peso atómico es 55,847.

Los minerales que contienen mayor abundancia de hierro son sus óxidos, como la magnetita, con 72,5% Fe, y la hematita, con 55-66% Fe. El carbonato de hierro contiene 48,2% Fe.

Usos

La principal aplicación del hierro es en la obtención del fierro fundido y del acero, materiales metálicos de amplia utilización en la construcción habitacional y pública, las obras civiles, la industria manufacturera, naviera, automotriz y metal-mecánica, y la fabricación de electroimanes.

Producción

Su producción ha provenido, principalmente, de las regiones de Atacama y Coquimbo, y es efectuada en su totalidad por empresas de la gran y mediana minería del hierro.

Esta producción, que alcanzó a las 15.553.538 toneladas métricas de mineral en el año 2020, fue 18,4% mayor que la alcanzada el 2019, incluyendo la producción de finos y de pellets.

Cuadro 75: Producción de hierro (miles de tms/tmf), por región, años 2011-2020.

Años	Total		Antofagasta		Atacama		Coquimbo	
	Mineral (miles tms)	miles tmf						
2011	12.624	7.747	-	-	8.879	5.333	3.745	2.414
2012	17.330	9.429	-	-	13.705	7.096	3.625	2.333
2013	17.109	9.088	905	305	14.000	7.351	2.204	1.432
2014	18.866	9.428	2.593	696	14.775	7.739	1.498	993
2015	15.448	9.148	-	-	14.321	8.397	1.127	751
2016	14.620	9.009	-	-	13.268	8.120	1.352	889
2017	15.426	9.549	-	-	13.846	8.507	1.580	1.042
2018	14.013	8.943	-	-	12.298	7.808	1.715	1.135
2019	13.137	8.427	-	-	11.552	7.367	1.585	1.060
2020	15.553	9.891	-	-	13.724	8.672	1.829	1.219

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 76: Producción de pellets (tm), años 2011-2020.

Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pellets (tm)	6.844.585	5.844.440	6.452.260	3.806.588	5.540.627	6.206.136	6.524.981	5.864.786	4.081.672	9.284.334
Ley (%)	65,10	65,00	64,80	65,40	65,80	65,90	67,56	66,30	63,90	66,40

Fuente: SERNAGEOMIN

■ MANGANESO (Mn)

Definición

El manganeso (Mn) es un metal de transición de color blanco grisáceo, alto grado de dureza y naturaleza quebradiza que cuando puro se presenta como un sólido a temperatura ambiente. Su número y peso atómico son 25 y 54,938, respectivamente.

Los minerales de mayor interés que lo contienen son pirrolusita, dióxido de manganeso y psilomelano.

Usos

Más del 95% del manganeso que se produce se utiliza en siderurgia, especialmente en la manufactura del acero, ya que mejora la dureza y resistencia mecánica de este, y también la de productos de aluminio y magnesio.

Producción

La producción de manganeso en Chile ha provenido, exclusivamente, de la Región de Coquimbo. Entre los años 2011 y 2020 no se ha registrado producción de este mineral.

■ PLOMO (Pb)

Definición

El plomo (Pb) es un metal de color gris azulado, blando, poco resistente y de elevada densidad, 11,29 gr/cm³, cuyo número atómico es 82 y su peso atómico es 207,19. Las principales menas de plomo son galena o sulfuro de plomo, cerusita o carbonato, y anglesita o sulfato.

En la naturaleza, el plomo se encuentra, generalmente, con el zinc, formando los yacimientos polimetálicos de Pb-Zn que pueden contener cantidades significativas de cobre, plata y oro.

Usos

Se utiliza en la industria electrotécnica, en la producción de acumuladores (baterías) y en la elaboración de tuberías y de cables conductores de electricidad. También se emplea en la industria atómica y en la producción de aleaciones.

Producción

Su producción ha provenido históricamente de la Región de Aysén y el año 2018 se agregó la Región de Coquimbo, única en producción el 2019 y el año 2020 la producción se efectuó, exclusivamente, en la Región de Aysén.

El 2020 su producción fue de 1.386 tmf que provino de concentrados tanto de plomo como de zinc.

Cuadro 77: Producción de plomo (tmf), año 2020.

Región	Concentrado	Plomo (tmf)
Total		1.386
Aysén	Plomo	840
	Zinc	546

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 78: Producción de plomo por regiones (tmf), años 2011-2020.

REGIÓN/AÑOS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	841	410	1.829	2.678	2.979	1.110	1.562	712	7	1.386
Coquimbo	-	-	-	-	-	-	-	209	7	-
Aysén	841	410	1.829	2.678	2.979	1.110	1.562	503	-	1.386

Fuente: SERNAGEOMIN

ZINC (Zn)

Definición

El zinc (Zn) es un metal de transición de color blanco cristalino, maleable, dúctil, buen conductor del calor y la electricidad y de naturaleza quebradiza cuando contiene otros metales. Su número atómico es 30 y su peso atómico es 65,37.

Es uno de los elementos menos comunes de la corteza terrestre, ya que ocupa el lugar 25 entre los elementos. Se encuentra presente en distintos minerales en forma de sulfuro (blenda), silicato (calamina), óxido (cincita) y carbonato (smithsonita).

Es esencial para el desarrollo de muchas clases de organismos vegetales y animales y está presente en la mayor parte de los alimentos, especialmente en los que son ricos en proteínas. Su deficiencia en la dieta humana deteriora el crecimiento y la madurez, y produce anemia.

Usos

Sus usos más importantes lo constituyen las aleaciones y el recubrimiento protector de otros metales. El hierro o el acero recubiertos con zinc, para evitar la oxidación, se denominan galvanizados. La aleación de cinc con cobre produce latón, utilizado en la industria eléctrica; las aleaciones de cinc con aluminio y magnesio se usan en la industria aeronáutica.

Producción

La producción ha provenido, principalmente, de las regiones de Aysén y Metropolitana de Santiago y corresponde a finos contenidos en concentrados de zinc y de plomo.

El año 2020 alcanzó a 28.662 tmf, lo que implica un aumento en 23.042 tmf. Este considerable aumento se justifica por la incorporación de una nueva empresa en la producción de polimetálicos en la Región de Aysén.

Cuadro 79: Producción de zinc (tmf), por región, año 2020.

Región	Concentrado (tms)	Zinc (tmf)
Total	59.554	28.662
Metropolitana	Zinc	6.062
Aysén	Plomo	102
	Zinc	22.498

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 80: Producción de concentrado fino de zinc (tmf), por región, años 2011-2020.

Año	Total	Coquimbo	Metropolitana	Aysén
2011	36.602	-	6.962	29.640
2012	26.762	-	5.491	21.271
2013	29.759	-	4.896	24.863
2014	45.094	-	7.666	37.428
2015	48.071	-	9.764	38.307
2016	42.870	-	9.223	33.647
2017	29.008	442	8.585	19.981
2018	26.810	406	5.731	20.673
2019	5.620	6	5.614	-
2020	28.662	-	6.062	22.600

Fuente: SERNAGEOMIN

CAPACIDAD INSTALADA DE PLANTAS DE BENEFICIO

Como un dato complementario a la estadística de producción de la minería metálica, se muestra la capacidad instalada tanto en flotación como lixiviación de las plantas de beneficio ubicadas en las regiones de: Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule y Aysén.

Cuadro 81: Capacidad Instalada de Plantas de Beneficio.

REGIÓN	NOMBRE	CAPACIDAD DIARIA DE TRATAMIENTO (tm/día)		
		TOTAL	FLOTACIÓN	LIXIVIACIÓN
TOTALES GENERALES		3.621.093	2.115.949	1.433.500
Arica y Parinacota	Total Región	37.014	-	37.014
	Pmapa Camarones SPA	37.014	-	37.014
Tarapacá	Total Región	278.958	177.314	30.000
	Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.	71.644	-	71.644
	Compañía Minera Teck Quebrada Blanca S.A.	30.000	-	30.000
	Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM	177.314	177.314	-
Antofagasta	Total Región	2.012.048	755.754	1.256.294
	CODELCO Chile-División Chuquicamata (Sx-Ex)	354.899	226.199	128.700
	CODELCO Chile-División Radomiro Tomic (Sx-Ex)	180.000	-	180.000
	Minera Las Cenizas S.A.	6.000	3.200	2.800
	Cía. Minera Lomas Bayas (Sx-Ew)	158.782	-	158.782
	Cía. Minera Zaldivar SPA (Sx-Ew)	74.500	4.500	70.000
	Minera Centinela - Óxidos Para Minera El Tesoro	28.767	-	28.767
	Minera Centinela - Sulfuros Para Minera Esperanza	100.000	100.000	-
	Sierra Gorda S.C.M.	110.000	110.000	-
	Minera Antucoya Ltda.	100.000	-	100.000
	Mantos Copper S.A. - Mantos Blancos	24.400	11.500	12.900
	Minera Cerro Dominador S.A. (Sx-Ew)	2.500	2.500	-
	Minera Escondida Ltda. (Sx-Ew)	476.221	245.055	231.166
	SCM El Abra (Sx-Ew)	125.894	-	125.894
	Minera Spence S.A.	60.000	-	60.000
	CODELCO Chile - División Ministro Hales	50.000	50.000	-
	CODELCO Chile - División Gabriela Mistral (Sx-Ew)	128.625	-	128.625
	Minera Meridian Ltda.	4.800	-	4.800
	GRACE S.A. (SX-EW)	9.180	-	9.180
	Complejo Metalúrgico Alto Norte S.A.	2.800	2.800	-
Compañía Minera Mantos de La Luna	9.180	-	9.180	
Guanaco Compañía Minera	5.500	-	5.500	
Atacama	Total Región	368.284	278.910	89.374
	Codelco Chile Div. Salvador - Planta Flotación	32.193	24.272	7.921
	Codelco Chile Div. Salvador - Planta Lixiviación	-	-	-
	Enami - Planta Osvaldo Martínez - El Salado	1.495	-	1.495
	Enami - Planta Matta	3.080	2.175	905
	Enami - Planta De Beneficios De Minerales - Vallendar	694	429	264
	Mantos Copper S.A. - Manto Verde (Lix-Sx-Ew)	50.527	-	50.527
	Sociedad Punta del Cobre S.A. - Planta San José	13.591	13.591	-
	Sociedad Punta del Cobre S.A. - Planta Bio-Cobre (Lix- SX-EW)	2.025	-	2.025
	Cía. Contractual Minera Candelaria - Planta Candelaria	59.164	59.164	-
	COEMIN S.A. - Planta Cerrillos	7.660	7.660	-
	S.C.M. Atacama Kozan - Kozan	4.359	4.359	-
	Compañía Minera del Pacífico S.A. - Planta Magnetita (Conc. Fe.)	51.493	51.493	-
	Cía. Minera del Pacífico- Planta Pellet (Conc. Fe)	12.553	12.553	-
	Cía. Minera del Pacífico- Cerro negro Norte	19.459	19.459	-
	Cía. Minera del Pacífico- Distrito Pleito	3.672	3.672	-
	Contractual Minera Ojos del Salado - Planta Pedro Aguirre Cerda	3.460	3.460	-
SCM Lumina Copper Chile - Caserones	102.861	76.624	26.237	
Coquimbo	Total Región	315.438	298.156	17.282
	Alto Adigio Minería y constr. SPA - Planta Profesor Aldo Lettura Matas	100	100	-
	Dinka Ramírez Alballay - Planta San Luis	18	18	-
	Eduardo Lery Lery EIRL - Planta Kattia	33	33	-
	ENAMI - Planta Delta	1.667	1.667	-
	Enami - Planta Delta	1.667	1.667	-
	Manuel Aguirre Bustamante - Planta La Fortuna	17	17	-

*Continúa en la página siguiente

Cuadro 81: Capacidad Instalada de Plantas de Beneficio.

REGIÓN	NOMBRE	CAPACIDAD DIARIA DE TRATAMIENTO (tm/día)		
		TOTAL	FLOTACIÓN	LIXIVIACIÓN
Coquimbo	Fernando Young Ugalde - Planta Canela	8	7,5	-
	FM-PROMIN SPA - Planta Esperanza	30	30	-
	Gerardo Findel - Planta Tesoro	20	20	-
	Horacio Pasten Pasten - Planta Caletones	33	33	-
	Inversiones Pizarro - Planta Marianita	33	33	-
	Jaime Pérez - Planta El Romero	13	13	-
	Jaime Pérez Gómez - Planta El Romero	22	22	-
	Soc. Santa María Verónica SPA -Planta Miranda	10	10	-
	José Astorga Castillo - Planta La Palma	47	47	-
	Mantos Grandes SCM - Planta El Pingo	153	-	153
	Minera Altos Punitaqui - Planta Los Mantos	3.216	3.216	-
	Minera Arenillas - Planta Arenillas	25	25	-
	Minera Arenillas Lix -Planta Palmira	33	-	33
	Minera Barba SCM - Planta Barba	240	240	-
	Minera Cruz Ltda. -Planta Delta Lix	1.300	-	1300
	Minera Diamantino - Panta Ana María	166	-	166
	Minera Don Alberto - Planta Las Vacas	800	800	-
	Minera la Puntilla - Planta El Arenal	50	50	-
	Minera Los Pelambres Planta Concentradora - Planta Los Pelambres	175.000	175.000	-
	Minera Los Pelambres Planta Molibdeno - Planta Los Pelambre M	52	52	-
	Minera RA Ltda - Planta Nicolás Yaber	153	153	-
	Minera San Gerónimo - Planta San Lorenzo	667	-	667
	Minera San Gerónimo - Planta Talcuna	2.500	2.500	-
	Minera Tambillos - Planta Tambillos	1.667	1.667	-
	Minera Teck Carmen de Andacollo - Planta Carmen de Andacollo Flot	110.400	110.400	-
	Minera Teck Carmen de Andacollo Lix - Planta Carmen de Andacollo	10.000	-	10.000
	Minera Tres Valles - Planta Quilmenco	4.764	-	4.764
	Mineria Plas-Nort Ltda. - Planta Blanca Aurora	100	100	-
	Norte Chico Inversiones SPA - Planta las Delicias	66	-	66
	Rigoberto Vásquez - Planta Santa Teresa	40	40	-
	SCM Ventana Minerals - Planta Triminerals	100	100	-
	SLM Nancy Primera del Manzano - Planta Ponce	33	33	-
	Soc. Minera California SPA - Planta Nueva California	40	40	-
Soc. Minera Los Vilos S.A. - Planta Don Marcial García	70	70	-	
Sociedad Contractual Minera HMC Gold - Planta Tambo de Oro	500	500	-	
Sociedad de Servicios a la Minería Ominrt SPA - Planta Don Arturo	1.000	1.000	-	
Sociedad El Reloj Ltda. - Planta Pilar	133	-	133	
Sociedad Master Ltda. - Planta Master	16	16	-	
Sociedad Minera Monte Alto Spa - Planta Segura	27	27	-	
Yerka Seti Garcia - Planta Procesadora de Minerales Esperanza	26	26	-	
Total Región		121.720	118.220	3.500
Valparaíso	CODELCO Chile - División Andina - Planta Procesamiento Flotación	92.000	92.000	-
	Anglo American Sur- División El Soldado - Planta Sulfuro/Flotación	22.500	22.500	-
	Minera Las Cenizas S.A. - Planta Las Cenizas (Cu)	3.000	3.000	-
	Cia. Minera La Patagua -Planta La Patagua (Cu)	660	660	-
	Comercial e Inversiones Hasparren Spa - Planta Minera Black Colt	60	60	-
	Cia. Minera Amalia - Planta Catemu	3.000	-	3.000
	Compañía Minera Pullalli Spa - Planta Pullalli	500	-	500
	Total Región		152.656	152.620
Metropolitana	Anglo American Sur - Planta Las Tórtolas (Cu)	150.000	150.000	-
	Minera La Florida Ltda. - Planta Flotación (Au)	2.500	2.500	-
	Minera San Pedro S.A. - Planta Flotación	120	120	-
	Cia. Exploradora de Minas S.C.M - Planta Batuco	36	-	36
	Totales Región		332.000	332.000
O'Higgins	CODELCO Chile - División El Teniente- Planta Colón (Cu)	144.000	144.000	-
	Minera Valle Central S.A. - Planta Valle Central	188.000	188.000	-
Maule	Total Región	1.645	1.645	-
	Empresa SCM Paicavi S.A. - Planta Chépica	1.645	1.645	-
Aysén	Total Región	1.330	1.330	-
	S.M. Pacífico del Sur SPA (Ex S.C.M. El Toqui) - Planta Procesadora de Minerales	1.330	1.330	-

Nota: Se incluyen solo los establecimientos que han sido registrados por SERNAGEOMIN, que tuvieron producción durante el 2020 y cuya capacidad excede las 10 t/día de tratamiento. Fuente: SERNAGEOMIN



ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Las Rocas y Minerales Industriales (RMI) o Minerales No Metálicos (MNM), corresponden a una amplia gama de minerales, rocas y sedimentos, y también algunos materiales sintéticos, que son utilizados como materia prima y/o aditivos, previamente procesados o no, en la elaboración de insumos y productos finales con valor agregado, en diversas actividades productivas y de servicio, aprovechando sus propiedades físicas y/o químicas.

Así, las RMI son utilizables en los siguientes sectores industriales: químico, minero-metalúrgico, construcción y obras civiles, manufacturero, agroindustrial y aeroespacial, así como en el cuidado del medio ambiente, convirtiéndose en importantes recursos minerales para el desarrollo económico y bienestar de la población.

De acuerdo con las estadísticas que se muestran en este capítulo, los recursos con una producción significativa que indica un mayor crecimiento entre el 2019 y el 2020, son compuestos de potasio, compuestos de azufre y nitratos, de gran importancia en diversas actividades productivas nacionales y, también, con una importante demanda externa.



Fotografía: SERNAGEOMIN

PRODUCCIÓN NACIONAL DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

La información que se presenta a continuación considera la producción 2020 para un total de 31 rocas y minerales industriales, que se describen tanto individualmente como integradas en familias de semejantes características tecnológicas, como Arcillas, integrada por cinco tipos de arcillas, o Rocas Ornamentales, por tres tipos de rocas. Asimismo, y no obstante que desde, al menos, el año 2013 no existe estadística de producción de baritina, óxido de hierro, pirofilita, sulfato de sodio y talco, como tampoco de arcilla común y arcilla plástica, integradas en Arcillas, y de lapislázuli, integrado en Rocas Ornamentales, su descripción se ha mantenido en el Anuario 2020, a objeto de evidenciar su existencia en el país y su condición de recursos que han sido explotados y utilizados por la industria nacional.

La producción total del año 2020 alcanzó a 25.142.925 toneladas, un 1,8% superior a producción del 2019 que fue de 24.693.493. Los recursos que muestran un mayor crecimiento en su producción corresponden a feldespato, la que presenta una variación de 498,2% respecto al año anterior; arcillas, la que presenta una variación de 49,7%; compuestos de potasio de 41,9% y compuestos de azufre de 16,9%. Además, cabe mencionar el reinicio de la producción de dolomita, cuya última producción se registró el 2011, y la incorporación de sulfato de litio integrado en compuestos de litio. De esa forma, las RMI descritas en esta versión 2020 del Anuario son 40. Por último, es importante destacar que, por séptimo año consecutivo, el crecimiento de la producción de yodo y de compuestos de litio mantiene al país en el primer y segundo lugar, respectivamente, de la producción mundial de estos minerales, según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, 2021).

Cuadro 82: Producción de rocas y minerales industriales individuales e integrados en familias, y variación porcentual, años 2019 - 2020.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	2019	2020	% VARIACIÓN
Total	24.693.493	25.142.925	1,8
Arcillas (t)	62.353	93.350	49,7
Carbonato de Calcio (t)	4.864.005	5.185.567	6,6
Cloruro de Sodio (t)	10.476.823	9.574.159	-8,6
Compuestos de Azufre (t)	3.862.750	4.514.231	16,9
Compuestos de Boro (t)	352.255	288.103	-18,2
Compuestos de Litio (t)	112.607	124.602	10,7
Compuestos de Potasio (t)	1.082.059	1.535.189	41,9
Diatomita (t)	21.328	21.477	0,7
Dolomita (t)	-	15.822	-
Feldespato (t)	55	329	498,2
Nitratos (t)	867.585	996.515	14,9
Perlita (t)	4.700	-	-100,0
Pumícita (t)	680.771	672.166	-1,3
Recursos Silíceos (t)	1.290.789	1.174.138	-9,0
Rocas Fosfóricas (t)	3.405	2.091	-38,6
Rocas Ornamentales (t)	3.623	2.806	-22,6
Sulfato de Cobre (t)	8.058	8.130	0,9
Turba (t)	1.851	1.747	-5,6
Yeso (t)	977.397	910.310	-6,9
Yodo (t)	20.826	21.941	5,4
Zeolita (t)	253	252	-0,4

Fuente: SERNAGEOMIN

TIPOS DE EMPRESAS DONDE SE UTILIZAN LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Se presentan las estimaciones de la producción 2020 de Rocas y Minerales Industriales, desagregadas por tipos de empresas que utilizan estos recursos.

Empresas proveedoras del sector químico-industrial

Explotan, procesan y comercializan los minerales de los depósitos salinos del norte del país, para producir compuestos químico-industriales y fertilizantes, destinados a mercados internos y externos. Destaca la producción de yodo que sitúa a Chile como primer productor mundial, de compuestos de litio que lo sitúa como el segundo, y de nitratos que lo posiciona como único productor de nitratos naturales.

Cuadro 83: Producción de rocas y minerales industriales de las empresas proveedoras del sector químico-industrial, año 2020.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	PRODUCCIÓN (t)
Ulexita	288.103
Ácido Bórico*	105.470
Carbonato de Litio	114.260
Cloruro de Litio	1.886
Hidróxido de Litio	9.030
Sulfato de Litio	1.312
Cloruro de Potasio	25.466
Nitratos	996.515
Cloruro de Sodio	9.574.159
Yodo	21.941

Nota: (*) Debido a que la producción de ácido bórico proviene de la producción de ulexita, los montos no son sumables, de modo que la producción de Compuestos de Boro corresponde al monto producido de ulexita.

Fuente: SERNAGEOMIN

Empresas productoras-usuarias del sector construcción

Explotan y procesan rocas y minerales industriales utilizados en la fabricación de insumos y productos finales destinados a la construcción habitacional y las obras civiles, principalmente en mercados internos. Destaca la producción de caliza, pumicita y yeso para la fabricación de cemento y de arena silíceo para la fabricación, principalmente, de vidrio plano.

Cuadro 84: Producción de rocas y minerales industriales de las empresas productoras-usuarias del sector construcción, año 2020.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	PRODUCCIÓN (t)
Arcilla Bauxítica	54.391
Caolín *	23.661
Arena Silíceo *	802.173
Caliza *	3.181.518
Feldespato	329
Mármol	2806
Yeso *	801.073
Pumicita *	665.444

Nota: (*) Valor estimado

Fuente: SERNAGEOMIN

Empresas proveedoras de los sectores químico, minero-metalúrgico, manufacturero y agroindustrial

Explotan, procesan y comercializan diversas rocas y minerales industriales para producir cargas, filtrantes, fundentes, pigmentos, absorbentes, aislantes, abrasivos, colorantes, enmiendas y fertilizantes, destinados casi exclusivamente a mercados nacionales. Destaca la producción de caliza y cuarzo para fundente metalúrgico, de caliza para elaboración de cal viva, de coquina para usos industriales y agropecuarios, y de ácido sulfúrico para la metalurgia del cobre.

Cuadro 85: Producción de rocas y minerales industriales de empresas proveedoras de los sectores químico, minero - metalúrgico, manufacturero y agroindustrial, año 2020.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	PRODUCCIÓN (t)
Bentonita	170
Carbonato de Calcio Blanco (t)	85.727
Coquina (t)	554.814
Caliza (t) *	1.363.508
Diatomita (t)	21.477
Dolomita	15.822
Caolín (t) *	15.128
Rocas Fosfóricas (t)	2.091
Pumicita (t) *	6.722
Cuarzo (t)	338.541
Arena Silíceas (t)*	33.427
Turba(t)	1.747
Yeso (t) *	109.237
Ácido Sulfúrico (t)	4.514.231
Sulfato de Cobre (t)	8.130
Zeolita	252

Nota: (*) Valor estimado
Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 86: Producción de rocas y minerales industriales (t), por región, año 2020.

Recurso	Desagregación	Regiones															Total
		15	1	2	3	4	5	RM	6	7	8	10	12				
Total General	298.688	9.678.662	5.579.926	1.324.761	821.031	1.439.209	3.037.195	1.204.290	1.166.421	20.260	1.504	570.978	25.142.925				
Arcillas	Total	170	-	-	-	-	93.180	-	-	-	-	-	93.350				
	Arcilla Bauxítica	-	-	-	-	-	54.391	-	-	-	-	-	54.391				
	Caolín	-	-	-	-	-	38.789	-	-	-	-	-	38.789				
	Bentonita	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170				
Carbonato de Calcio	Total	-	-	1.122.822	546.389	707.206	1.495.545	-	709.025	-	-	570.735	5.185.567				
	Caliza	-	-	1.122.822	479.329	133.725	1.495.545	-	709.025	-	-	570.735	4.545.026				
	Coquina	-	-	-	21.744	533.070	-	-	-	-	-	-	554.814				
	C. de Calcio Blanco	-	-	-	45.316	40.411	-	-	-	-	-	-	85.727				
Cloruro de Sodio	-	9.574.159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.574.159					
Compuestos de Azufre	-	-	1.800.717	759.744	-	749.480	-	1.204.290	-	-	-	4.514.231					
Compuestos de Boro	Total	392.775	-	798	-	-	-	-	-	-	-	-	393.573				
	Ulexita	287.305	-	798	-	-	-	-	-	-	-	-	288.103				
	Ácido Bórico*	105.470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.470				
Compuestos de Litio	Total	-	-	124.602	-	-	-	-	-	-	-	-	124.602				
	Carbonato de Litio	-	-	114.260	-	-	-	-	-	-	-	-	114.260				
	Sulfato de Litio	-	-	1.312	-	-	-	-	-	-	-	-	1.312				
	Hidróxido de Litio	-	-	9.030	-	-	-	-	-	-	-	-	9.030				
Compuestos de Potasio	Total	-	-	1.535.189	-	-	-	-	-	-	-	-	1.535.189				
	Cloruro de Potasio	-	-	1.509.723	-	-	-	-	-	-	-	-	1.509.723				
	Sulfato de Potasio	-	-	25.466	-	-	-	-	-	-	-	-	25.466				
Diatomita	3.697	17.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.477					
Dolomita	-	-	-	15.822	-	-	-	-	-	-	-	15.822					
Feldespatos	-	-	-	-	-	329	-	-	-	-	-	329					
Nitratos	-	70.248	926.267	-	-	-	-	-	-	-	-	996.515					
Perlita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Pumicita	6.723	-	55.357	-	-	-	605.520	-	4.566	-	-	672.166					
Recursos Silíceos	Total	-	-	-	-	45.745	655.555	-	452.578	20.260	-	-	1.174.138				
	Cuarzo	-	-	-	-	45.745	60	-	292.736	-	-	-	338.541				
	Arena Silíceas	-	-	-	-	-	655.495	-	159.842	20.260	-	-	835.597				

Continúa en la página siguiente

Cuadro 86: Producción de rocas y minerales industriales (t), por región, año 2020 (cont.).

Recurso	Desagregación	Regiones												Total		
		15	1	2	3	4	5	RM	6	7	8	10	12			
Rocas Fosfóricas	Guano	-	2.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.091
Rocas Ornamentales	Mármol	-	-	-	2.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.806
Sulfato de Cobre	Sulfato de Cobre	-	-	-	-	8.130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.130
Turba	Turba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.504	243	1.747
Yeso	Yeso	793	-	6.617	-	59.950	-	-	842.950	-	-	-	-	-	-	910.310
Yodo	Yodo	-	14.384	7.557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.941
Zeolitas	Zeolitas	-	-	-	-	-	-	-	-	252	-	-	-	-	-	252

Nota: (*) Debido a que la producción de ácido bórico proviene de la producción de ulexita, los montos no son sumables, de modo que la producción de Compuestos de Boro corresponde a la producción de ulexita. En las regiones de la Araucanía, de Los Ríos, y Aysén no hay registros de producción de Rocas y Minerales Industriales.

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ARCILLAS

Definición

El término arcilla designa una amplia variedad de materiales terrosos, compuestos por los denominados minerales de arcilla, que son silicatos hidratados de alúmina, y por cantidades variables de hierro, magnesio, sodio, calcio y potasio.

Los minerales de arcilla se clasifican en los siguientes grupos principales: grupo del caolín, grupo de las smectitas (montmorillonita), grupo de las illitas y grupo de las hormitas y, consecuentemente, es posible diferenciar los siguientes tipos de recursos de arcilla: arcillas caoliníferas, arcillas montmorilloníticas, arcillas comunes y arcillas especiales, según la predominancia en ellos de un mineral de arcilla de los grupos mencionados.

Las arcillas de estos tipos constituyen recursos minerales que tienen diferentes propiedades físicas y químicas: composición de los minerales de arcilla y no arcillosos, presencia de materia orgánica y sales solubles, capacidad de intercambio iónico, textura, grado de cristalinidad, refractariedad, blancura, las que determinan sus muy diferentes usos.

A partir de la versión 2005 del Anuario de la Minería de Chile, se han agrupado bajo el término arcillas los siguientes recursos: caolín, arcilla plástica, arcilla bauxítica, bentonita y arcilla común, representantes, de los tres primeros tipos de recursos de arcilla señalados, respectivamente.

Producción

La producción de arcillas en Chile comprende los cinco recursos indicados anteriormente y ha provenido históricamente de las regiones de Arica y Parinacota, Coquimbo, Metropolitana de Santiago, del Libertador General Bernardo O'Higgins y del Maule, y, en menor cantidad, de la Región de la Araucanía. Desde el año 2013, la producción informada por los productores proviene solo de las regiones de Arica y Parinacota, y Metropolitana de Santiago.

Sin embargo, debido a que la arcilla plástica y la arcilla común no constituyen sustancias concesibles, y a que la arcilla bauxítica fue siempre informada como caolín, la información respectiva ha sido parcial y discontinua, y no ha reflejado la real capacidad de producción de arcillas en el país ni el crecimiento de la demanda, asociado especialmente al sector construcción.

Cuadro 87: Producción de arcillas (t), por región, años 2011- 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	108.536	68.238	65.458	77.986	90.600	80.401	84.446	101.494	62.353	93.350
Arica y Parinacota	1.255	893	3.313	1.083	1.434	1.288	1.584	525	395	170
Coquimbo	76	429	-	-	-	-	-	-	-	-
Metropolitana	96.312	64.976	62.145	76.903	89.166	79.113	82.862	100.969	61.958	93.180
O'Higgins	3.107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maule	5.276	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	2.510	1.940	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

Nota: (*) Producción de bentonita; (**) Producción de arcilla bauxítica y caolín
Fuente: SERNAGEOMIN

ARCILLA BAUXÍTICA

Definición

Se incluyen bajo esta denominación las arcillas y materiales arcillosos compuestos, principalmente, por minerales de bauxita, con proporciones variables de caolinita, cuarzo y óxido de hierro. Los minerales de bauxita son óxidos de aluminio hidratados, denominados gibbsita ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) que contiene 65,4% Al_2O_3 ; boehmita ($Al_2O_3 \cdot H_2O$) que contiene 85% y diásporo ($Al_2O_3 \cdot H_2O$) que contiene 85%.

No obstante que este recurso fue tradicionalmente informado como caolín por sus productores, a partir de la versión 2005 del Anuario de la Minería se ha denominado arcilla bauxítica, en atención a sus características genéticas, composicionales y tecnológicas.

Usos

Debido a su alto contenido en Al_2O_3 , la arcilla bauxítica ha sido tradicionalmente usada en Chile para la elaboración de sulfato de aluminio, de ladrillos refractarios de alúmina y de cemento, siendo esta última actividad la única en que se utiliza en la actualidad.

Producción

La producción de arcilla bauxítica ha provenido, exclusivamente, de la Región Metropolitana de Santiago.

En el año 2020 se registró una producción de 54.391 t, que representa un aumento del 122,3% respecto del año 2019.

Cuadro 88: Producción de arcilla bauxítica (t), años 2011 - 2020.

Años/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Metropolitana	38.312	4.976	2.145	16.903	29.166	19.113	22.862	12.707	27.157	54.391

Fuente: SERNAGEOMIN

ARCILLA COMÚN

Definición

Bajo este término se incluye una variedad muy amplia de materiales arcillosos y limosos, compuestos por muy diversos minerales de arcilla (illita, caolinita, halloysita y montmorillonita), y minerales no arcillosos (cuarzo, feldspato y calcita), que se utilizan, fundamentalmente, para la elaboración de cerámica roja de construcción.

Usos

La arcilla común en Chile es utilizada para la elaboración de ladrillos de construcción y de revestimientos de piso y muro, de color rojo.

Producción

La producción registrada de arcilla común ha correspondido, históricamente, solo a la Región Metropolitana de Santiago. Debido a que este recurso no constituye sustancia concesible, y no obstante que, además, se produce en las regiones de: Arica y Parinacota, Atacama, del Biobío, de la Araucanía y de Magallanes y de la Antártica Chilena, la información registrada respecto de su producción es parcial y discontinua y abarca solo hasta el año 1998.

ARCILLA PLÁSTICA

Definición

La arcilla plástica corresponde a una arcilla secundaria, compuesta por caolinita desordenada en un 60-70%, además de illita (10%), montmorillonita (5%), materia orgánica (2-5%) y material no arcilloso (cuarzo, feldespato, clorita).

Se caracteriza por alta plasticidad, color variable entre gris claro, azul, pardo o negro; alta cohesión en seco, amplio rango de vitrificación, y moderada a alta refractariedad.

Usos

La arcilla plástica es utilizada en la elaboración de cerámica blanca, sanitaria, estructural, de mesa y decorativa; de

refractarios de arcilla y, puntualmente, de cerámica roja, ladrillos y tejas de construcción.

Producción

Su principal producción ha provenido históricamente de las regiones del Libertador General Bernardo O'Higgins y del Maule, a las cuales se agregó, a partir del 2002, la Región de la Araucanía. Debido a que la arcilla plástica no constituye sustancia concesible, la información disponible es parcial.

Entre los años 2013 y 2020 no se registra producción.

Cuadro 89: Producción de arcilla plástica (t), por región, años 2011 - 2020

Año/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	9.057	1.940	-	-	-	-	-	-	-	-
O'Higgins	1.271	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maule	5.276	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biobío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	2.510	1.940	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

BENTONITA

Definición

La bentonita es una arcilla compuesta por minerales del grupo de la montmorillonita cuya fórmula estructural es $(OH)_4Si_8Al_4O_{20}nH_2O$ y cuya composición teórica es 66,7% SiO_2 , 28,3% Al_2O_3 y 5,0% H_2O .

Los dos tipos más importantes de bentonita son la bentonita sódica, con capacidad de expansión hasta 20 veces su volumen y denominada comúnmente bentonita expandible y la bentonita cálcica, que tiene una capacidad de expansión del orden de cinco veces su volumen y es denominada bentonita no expandible o Sub-Bentonita. La expansión de la bentonita sódica ocurre en presencia de agua y a la temperatura y presión ambiente.

Usos

La bentonita cálcica que se explota en el país se utiliza para pelletizar harina de pescado.

Producción

La producción proviene, exclusivamente, de la Región de Arica y Parinacota.

En el año 2020 se registraron 170 t, un 57,0% menos que en el año 2019.

Cuadro 90: Producción de bentonita (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Arica y Parinacota	1.255	893	3.313	1.083	1.434	1.288	1.584	525	395	170

Fuente: SERNAGEOMIN

CAOLÍN

Definición

El término caolín está reservado para un tipo especial de arcilla caolinífera, de color blanco o ligeramente coloreado, plástica, compuesta por proporciones significativas de minerales del grupo del caolín y por otros minerales arcillosos.

El mineral más común es la caolinita, cuya fórmula estructural es $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ y su composición química teórica es 46,54% SiO_2 , 39,5% Al_2O_3 , y 13,96% H_2O .

La proporción de caolinita en el recurso caolín, y su grado de ordenamiento cristalográfico, constituyen características que determinan sus más importantes propiedades tecnológicas. Estas permiten su utilización en una variada gama de actividades industriales, en especial la fabricación de papel, cerámica, gomas, plástico, caucho y productos farmacéuticos.

Usos

En el país, el caolín ha sido utilizado, fundamentalmente, en la elaboración de papel y cerámica blanca sanitaria y de mesa, y como carga en pinturas, gomas y plásticos. Actualmente la producción anual se destina, mayoritariamente, a la elaboración de ladrillos de construcción

Producción

La producción de caolín proviene, únicamente, de la Región Metropolitana de Santiago. La producción del 2020 alcanzó a 38.789 t, lo que representa un aumento del 11,5% respecto del 2019.

Cuadro 91: Producción de caolín (t), por región, años 2011 - 2020.

Año/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	59.912	60.429	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	88.262	34.801	38.789
Coquimbo	76	429	-	-	-	-	-	-	-	-
Metropolitana	58.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	88.262	34.801	38.789
O'Higgins	1.836	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

■ BARITINA

Definición

La baritina es un sulfato de bario natural, de fórmula $BaSO_4$, con un contenido teórico de 65,7% BaO y 34,3% SO_3 . Tiene dureza 3 a 3,5 en la Escala de Mohs, color variable entre blanco y gris oscuro a negro y peso específico entre 4,2 y 4,6 g/cm³.

Usos

Hasta la paralización de su producción, la baritina se utilizaba en Chile sólo como carga en pinturas.

Producción

La producción de baritina se concentró, históricamente, en las regiones de Atacama y Valparaíso hasta el 2001, año a partir del cual sólo la Región de Valparaíso se mantuvo como productora.

En el año 2006 se registraron 375 toneladas y 77 toneladas en el año 2007, no registrándose producción entre los años 2008 y 2020.

CARBONATO DE CALCIO

Definición

Se ha empleado la denominación carbonato de calcio para referirse a un conjunto de materiales naturales: caliza, coquina y carbonato de calcio blanco, compuestos principalmente por el mineral calcita, de fórmula CaCO_3 .

Estos recursos tienen diversas aplicaciones industriales tanto por sus propiedades químicas, especialmente su contenido en CaCO_3 como sus propiedades físicas, en especial, el color, la dureza y la resistencia mecánica.

Por consiguiente, son utilizados en la fabricación de cemento y cal, como fundente metalúrgico, como enmienda calcárea y nutriente en la industria agropecuaria, como absorbente de gases en industrias químicas, y como carga, y blanqueador, en la industria manufacturera.

Producción

La producción de carbonato de calcio en Chile proviene de las regiones de Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Maule, y de Magallanes y de la Antártica Chilena.

En el año 2020 alcanzó 5.185.567 t, lo que implicó un crecimiento de 6,6% respecto del año 2019.

Cuadro 92: Producción de carbonato de calcio (t), por región, años 2011 - 2020.

Año/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	6.269.692	6.657.824	6.454.017	6.849.546	6.696.269	7.376.096	7.023.205	6.619.275	4.864.005	5.185.567
Antofagasta	1.579.044	1.886.867	1.857.015	1.468.698	1.363.038	1.851.077	1.887.328	1.839.220	1.151.775	1.122.822
Atacama	736.092	773.458	1.014.919	1.438.079	1.545.415	1.547.659	1.565.527	1.338.336	429.662	546.389
Coquimbo	559.074	478.673	333.828	679.833	666.872	691.880	567.396	609.845	612.824	707.206
Valparaíso	129.574	16.650	11.528	11.040	10.453	10.900	49.379	124.329	97.569	33.845
Metropolitana	1.993.437	2.095.822	2.193.708	2.180.166	1.856.143	1.962.410	2.023.477	1.559.666	1.502.873	1.495.545
Maule	574.360	766.980	414.746	476.754	627.508	684.484	454.080	600.454	586.327	709.025
Magallanes y Antártica Chilena	698.111	639.374	628.273	594.976	626.840	627.686	476.018	547.425	482.975	570.735

Fuente: SERNAGEOMIN

CALIZA

Definición

Desde un punto de vista litológico, la caliza es una roca carbonatada, compacta, más bien blanda, normalmente fosilífera, de colores entre gris claro y gris oscuro, y también blanco grisáceo, con contenidos superiores a 50% CaCO₃ y cantidades variables de arena, arcilla y materia orgánica.

Desde un punto de vista industrial y comercial, la caliza es una roca que aporta CaCO₃ en forma tecnológica y económicamente adecuada, para ser utilizado, esencialmente, en la fabricación de cemento, cal viva y cal hidráulica; como fundente en procesos metalúrgicos; en la refinación de azúcar y elaboración de textiles, y como enmienda calcárea. Asimismo, la caliza se utiliza como material pétreo para construcción y obras civiles.

En consecuencia, en este documento se excluyen del término caliza los recursos calcáreos utilizados como carga, filtro y blanqueador, y que son denominados carbonato de calcio blanco.

Usos

La caliza se utiliza, principalmente, en Chile para la fabricación de cemento, del orden del 70% de la producción anual, y para minería e industria, del orden de 30% de su producción.

Producción

Proviene, principalmente, de las siguientes regiones: Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Maule, y de Magallanes y de la Antártica Chilena, y refleja el importante desarrollo histórico de los sectores construcción y minero-metalúrgico.

Esta producción ha sido individualizada de la producción de coquina y carbonato de calcio blanco a partir del año 2005.

La producción del 2020, que alcanzó a 4.545.026 t, aumentó un 4,6% respecto del 2019.

Cuadro 93: Producción de caliza (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIONES	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	5.833.738	6.238.486	6.245.995	6.313.706	6.146.588	6.846.360	6.591.395	6.135.606	4.345.467	4.545.026
Antofagasta	1.579.044	1.886.867	1.857.015	1.468.698	1.363.038	1.851.077	1.887.328	1.839.220	1.151.775	1.122.822
Atacama	690.174	733.050	984.822	1.407.984	1.491.354	1.494.324	1.508.431	1.296.799	379.612	479.329
Coquimbo	179.950	116.393	167.431	185.128	181.705	226.379	196.232	167.713	144.336	133.725
Valparaíso	118.662	-	-	-	-	-	45.829	124.329	97.569	33.845
Metropolitana	1.993.437	2.095.822	2.193.708	2.180.166	1.856.143	1.962.410	2.023.477	1.559.666	1.473.478	1.495.545
Maule	574.360	766.980	414.746	476.754	627.508	684.484	454.080	600.454	585.427	709.025
Magallanes y Antártica Chilena	698.111	639.374	628.273	594.976	626.840	627.686	476.018	547.425	482.975	570.735

Fuente: SERNAGEOMIN

COQUINA

Definición

La coquina corresponde a sedimentos compuestos principalmente por caparzones calcáreas de organismos marinos, con diferentes proporciones de materiales clásticos y diverso grado de compactación.

Este recurso mineral constituye, normalmente, una fuente de CaCO_3 que se utiliza en la alimentación de aves de corral, en la metalurgia y en la fabricación de vidrio. Eventualmente, los grados de mayor pureza en cuanto a color blanco, pueden ser utilizados como carga.

Usos

Se utiliza actualmente, en el país, en alimentación de aves de corral, elaboración de cal para fundición, fabricación de vidrio y elaboración de productos de policloruro de vinilo (PVC).

Producción

La principal producción de coquina ha provenido, históricamente, de las regiones de Atacama y Coquimbo.

La producción del 2020 representa un aumento del 12,9% respecto del 2019.

Cuadro 94: Producción de coquina (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	391.100	375.001	181.646	510.248	505.619	480.692	394.306	464.198	491.405	554.814
Atacama	19.564	19.318	17.965	16.823	20.962	15.862	23.408	22.538	22.917	21.744
Coquimbo	371.536	355.683	163.681	493.425	484.657	464.830	370.898	441.660	468.488	533.070

Fuente: SERNAGEOMIN

CARBONATO DE CALCIO BLANCO

Definición

La denominación industrial de carbonato de calcio blanco, se refiere a un recurso calcáreo de alta pureza en CaCO_3 , en general sobre 94%, y de color blanco, que se utiliza como carga, absorbente y blanqueador, especialmente en la industria manufacturera.

Los tipos litológicos agrupados bajo este término corresponden, principalmente, a calizas altamente recristalizadas, a calcitas y, eventualmente, a coquinas de alta pureza.

Usos

El carbonato de calcio blanco es utilizado, en el país, mayoritariamente como carga en pinturas y plásticos.

Producción

Su principal producción ha provenido, históricamente, de las regiones de Coquimbo y Valparaíso, a las cuales se agregó la producción de la Región de Atacama a partir del año 2005. En el año 2018 no se registró producción en la Región de Valparaíso, en el 2019 no se registró en esta región ni en la de Coquimbo, y en el 2020 la producción provino de las Regiones de Atacama y Valparaíso.

La producción del 2020 aumentó considerablemente alcanzando las 85.727 t, lo que representa un 216% de incremento.

Cuadro 95: Producción de carbonato de calcio blanco (t), por región, años 2011 – 2020.

Año/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	44.854	44.337	26.376	25.592	44.062	49.044	37.504	19.471	27.133	85.727
Atacama	26.354	21.090	12.132	13.272	33.099	37.473	33.688	18.999	27.133	45.316
Coquimbo	7.588	6.597	2.716	1.280	510	671	266	472	-	40.411
Valparaíso	10.912	16.650	11.528	11.040	10.453	10.900	3.550	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

■ CLORURO DE SODIO

Definición

El cloruro de sodio, sal común, se presenta en forma sólida como el mineral halita. Este mineral es incoloro a blanco o gris blanco, y contiene 39,34% Na y 60,66% Cl cuando es puro. La halita constituye, al menos, el 95% de la roca salina o sal de roca; las impurezas, corresponden principalmente a anhidrita y thenardita.

Usos

El cloruro de sodio es destinado al consumo humano y animal, así como a usos industriales, químicos, mineros y de obras civiles, tanto en el país como en el extranjero.

Producción

Prácticamente el 100% de la producción nacional proviene de la Región de Tarapacá, y desde el 2009 ha sido el recurso de mayor volumen de producción en Chile.

La producción de 9.574.159 t del año 2020 representa una disminución de 8,6% en relación al 2019.

Cuadro 96: Producción de cloruro de sodio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tarapacá	9.966.038	8.057.130	6.576.960	10.553.440	11.831.116	8.139.914	7.440.741	10.012.105	10.476.823	9.574.159

Fuente: SERNAGEOMIN

■ COMPUESTOS DE AZUFRE

Definición

Los compuestos de azufre considerados en este capítulo, azufre y ácido sulfúrico, se utilizan, principalmente, en la fabricación de compuestos químicos y farmacéuticos, explosivos, fertilizantes, fungicidas y fósforos, y en la vulcanización del caucho.

A su vez, el azufre se utiliza, mayoritariamente, para elaborar ácido sulfúrico.

Producción

El azufre en Chile es de origen volcánico y su producción está paralizada desde 1993, debido a razones de precio y calidad que favorecen al azufre importado.

El ácido sulfúrico se obtiene como un subproducto de la fundición de minerales de cobre, en las regiones de: Antofagasta, Atacama, Valparaíso y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

AZUFRE

Definición

El azufre es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza, que constituye el 14º elemento en abundancia en la corteza terrestre.

Es un importante constituyente de la vida animal y vegetal, así como un recurso minero de fundamental relevancia para la industria, ya que está presente en la elaboración de diferentes productos: fertilizantes, farmacéuticos, insecticidas, pigmentos, fibras sintéticas, combustibles, explosivos, caucho, así como en diversas ramas de la industria química, minera y siderúrgica.

La producción de azufre en el mundo proviene de fuentes naturales (yacimientos volcánicos y biogénicos) y de fuentes artificiales que lo recuperan como subproducto de procesos industriales (fundiciones, centrales termoeléctricas, producción de petróleo).

La mayor parte de esta producción se destina a la elaboración de ácido sulfúrico, utilizado en diversas aplicaciones industriales, especialmente en la producción de fertilizantes.

Usos

El azufre que se explotó en Chile es de origen volcánico y fue utilizado tanto para la producción de ácido sulfúrico como para la obtención de azufre refinado, de uso en la industria manufacturera y química, y en la agricultura.

Producción

La producción de azufre paralizó en Chile en el año 1993, debido a que el precio y la calidad del azufre importado favorecen su comercialización en el país. Actualmente no se conoce producción de este mineral.

ÁCIDO SULFÚRICO

Definición

El ácido sulfúrico, de fórmula H_2SO_4 , es un compuesto químico muy corrosivo, más pesado que el agua e incoloro a temperatura ambiente, que se obtiene a partir del dióxido de azufre. También es llamado aceite de vitriolo, ácido de baterías y ácido de fertilizantes.

Es el compuesto químico que más se produce en el mundo y el más importante de la industria química mundial, ya que se emplea en una gran diversidad de actividades industriales, manufactureras y minero-metalúrgicas.

Usos

Sus principales usos son: producción de fertilizantes y ácidos de baterías, potabilización de agua, fabricación de detergentes y papel, refinación de petróleo, producción de sulfatos de cobre, aluminio y cromo, fabricación de explosivos, pigmentos, pinturas y rayón.

Producción

En Chile se produce como un subproducto de la fundición de minerales de cobre, particularmente en las siguientes regiones: Antofagasta, Atacama, Valparaíso y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

La información de producción ha sido registrada solo a partir del 2005. La producción de 4.514.231 t en el 2020 significó un aumento del 16,9% respecto del 2019.

Cuadro 97: Producción de ácido sulfúrico (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	4.913.000	4.681.966	4.508.772	4.629.733	4.551.456	4.879.495	4.661.886	4.515.156	3.862.750	4.514.231
Antofagasta	2.125.583	1.993.418	1.820.724	1.941.904	1.968.548	2.136.776	2.033.805	1.864.645	1.503.139	1.800.717
Atacama	759.813	730.997	645.323	678.647	561.905	745.649	570.851	657.880	519.162	759.744
Valparaíso	840.056	742.134	828.976	818.601	838.485	805.077	842.289	813.931	789.566	749.480
O'Higgins	1.187.548	1.215.417	1.213.749	1.190.581	1.182.518	1.191.993	1.214.941	1.178.700	1.050.883	1.204.290

Fuente: SERNAGEOMIN

COMPUESTOS DE BORO

Definición

Los compuestos de boro considerados en este capítulo son ulexita y ácido bórico, de importante aplicación en la fabricación de detergentes, vidrio, esmaltes cerámicos y fibra de vidrio, y como preservantes de maderas, retardantes de fuego y micronutrientes agrícolas.

Es un elemento extremadamente disperso en la naturaleza, que se encuentra en una concentración promedio de 4,6 ppm en el agua de mar y 3 ppm en la corteza terrestre, alcanzando a 10 ppm en la corteza continental.

Los minerales de boro de mayor interés comercial son: bórax, kernita, colemanita y ulexita. El bórax o tincal ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot x10\text{H}_2\text{O}$) y la kernita ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot x4\text{H}_2\text{O}$), denominados boratos de sodio, se encuentran en depósitos salinos estratificados, subsuperficiales, que contienen yacimientos de alta ley y grandes reservas. La ulexita ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot x8\text{H}_2\text{O}$) y la colemanita ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot x5\text{H}_2\text{O}$), los boratos de calcio, se encuentran, principalmente, en salmueras o costras de depósitos salinos, en especial en los salares andinos.

Producción

La ulexita y el ácido bórico son producidos en las regiones de Arica y Parinacota, y de Antofagasta, mediante la explotación y/o procesamiento de los minerales de boro contenidos en las costras salinas y salmueras de los salares andinos y pre-andinos.

Debido a que el ácido bórico de la Región de Arica y Parinacota, es elaborado a partir de la ulexita producida en esa región, su incorporación en los registros de producción 2011-2020 no incide en las estadísticas de compuestos de boro del período informado.

ULEXITA

Definición

La ulexita o boronatrocalcita ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot x8\text{H}_2\text{O}$) es un mineral globular, blanco, con una estructura interna fibrosa que contiene 15-35% de B_2O_3 y está presente, en especial, en las salmueras y costras salinas de salares y lagos andinos.

Al contrario del bórax y la kernita, los boratos sódicos, que son solubles en agua, la ulexita lo es en ácido sulfúrico, lo que afecta su interés comercial.

Usos

La ulexita se utiliza para producir ácido bórico y ulexita tratada, de uso industrial y agrícola.

Producción

La producción de ulexita se realiza, principalmente, a partir de la explotación de las costras salinas de salares andinos de las regiones de Arica y Parinacota, y Antofagasta.

La producción de 288.103 t del 2020 implicó una disminución de 18,2% respecto del 2019.

Cuadro 98: Producción de ulexita (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	488.523	444.487	580.528	496.533	517.584	558.854	607.076	398.411	352.255	288.103
Arica y Parinacota	466.293	423.214	524.071	448.718	485.973	525.431	579.234	377.740	347.324	287.305
Antofagasta	22.230	21.273	56.457	47.815	31.611	33.423	27.842	20.671	4.931	798

Fuente: SERNAGEOMIN

ÁCIDO BÓRICO

Definición

El ácido bórico (H_3BO_3) es un sólido blanco, inodoro y cristalino que se produce a partir del tratamiento de minerales de boro con ácido sulfúrico. Se comercializa en grados técnico, farmacéutico y especial, y se presenta como gránulos y polvo.

Usos

Se utiliza principalmente en la elaboración de vidrio, fibra de vidrio, esmaltes, detergentes, cerámica y retardantes de fuego.

Producción

Su única producción, desde el 2014, proviene de la Región de Arica y Parinacota, del procesamiento de parte de la ulexita producida en la región.

Durante el 2020 su producción fue de 105.470 toneladas, 21,9% más que el año 2019.

Cuadro 99: Producción de ácido bórico (t), por región, años 2011 - 2020.

Año/Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	102.323	97.235	91.252	94.986	101.170	104.299	111.542	105.694	86.535	105.470
Arica y Parinacota	99.425	92.150	89.706	94.986	101.170	104.299	111.542	105.694	86.535	105.470
Antofagasta	2.898	5.085	1.546	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

COMPUESTOS DE LITIO

Definición

Los compuestos de litio considerados en este capítulo son: carbonato de litio, cloruro de litio, hidróxido de litio y sulfato de litio que se utilizan, principalmente, en la obtención de litio metálico, en las industrias del vidrio y cerámica, y en la fabricación de baterías recargables.

Producción

El carbonato de litio y el cloruro de litio han sido producidos, en forma ininterrumpida, solo en la Región de Antofagasta, desde

1984 y 1998, respectivamente, mediante el procesamiento de salmueras cloruradas con alto contenido de litio (0,14% de Li equivalente) existentes en el salar de Atacama, Región de Antofagasta.

La producción de hidróxido de litio se registra sólo desde 2005 y el año 2020 se incorporó la producción de sulfato de litio. Los cuatro recursos se destinan, en su totalidad, a la exportación.

Cuadro 100: Producción de compuestos de litio (t), años 2011- 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	69.597	71.594	60.646	62.253	56.375	78.182	81.378	97.323	112.607	124.602

Fuente: SERNAGEOMIN

CARBONATO DE LITIO

Definición

El carbonato de litio es un compuesto minero-industrial que adopta la forma de un polvo blanco, fino, menos soluble en agua caliente que en agua fría, no higroscópico y generalmente estable cuando es expuesto a la atmósfera.

Usos

Debido a que reacciona fácilmente con ácidos fuertes, es usado para la manufactura de otras sales de litio y la obtención de litio metálico, así como en la fabricación de vidrio, cerámicas especiales, esmaltes cerámicos, lubricantes y grasas sintéticas; también en la industria farmacéutica, en el proceso de elaboración de aluminio y en la fabricación de baterías recargables para vehículos eléctricos.

Producción

La producción, que proviene exclusivamente de la Región de Antofagasta, ha ido en creciente aumento en el período considerado.

La producción del 2020 experimentó un aumento de un 13,4%, respecto del 2019. La producción es exportada en su totalidad.

Cuadro 101: Producción de carbonato de litio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	59.933	62.002	52.358	55.074	50.418	70.831	73.563	87.029	100.787	114.260

Fuente: SERNAGEOMIN

CLORURO DE LITIO

Definición

El cloruro de litio natural se obtiene de salmueras cloruradas altamente ricas en litio, presentes en salares y lagos salinos.

El cloruro de litio sintético es preparado mediante la reacción de ácido hidroclicórico con carbonato de litio o hidróxido de litio. Después de la evaporación y cristalización, los cristales son aislados y secados para obtener cloruro de litio anhidro.

Usos

Debido a que es muy higroscópico y altamente soluble en agua y en alcohol, se usa principalmente en soldadura al arco y en la manufactura de intercambiadores de calor de aluminio.

Producción

Se produce desde 1998, en forma discontinua, solo en la Región de Antofagasta.

Durante 2020 no se registró producción.

Cuadro 102: Producción de cloruro de litio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	3.864	4.145	4.091	2.985	2.069	1.775	2.535	3.826	1.886	-

Fuente: SERNAGEOMIN

HIDRÓXIDO DE LITIO

Definición

El hidróxido de litio, de fórmula LiOH, es un sólido blanco cristalino, bastante higroscópico y extremadamente corrosivo, que se forma a partir de agua y litio, según la siguiente reacción: $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$

Usos

El hidróxido de litio se utiliza, principalmente, en la elaboración de grasas lubricantes que se pueden utilizar en condiciones extremas de temperatura y carga. Aproximadamente un 70% de las grasas lubricantes producidas en el mundo contienen litio. Se utiliza también en la elaboración de cerámicas y colorantes, y en la purificación de gases; además, como absorbente del dióxido de carbono en naves espaciales y submarinos; como medio para la transferencia de calor y como almacenamiento de electrolitos de baterías.

Producción

La única producción de hidróxido de litio proviene de la Región de Antofagasta, a partir del carbonato de litio que es producido en la misma región.

Esta producción se registra desde el 2005 y ha sido exportada en su totalidad. El 2020 experimentó una disminución de un 9,1%, respecto del 2019.

Cuadro 103: Producción de hidróxido de litio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	5.800	5.447	4.197	4.194	3.888	5.576	5.280	6.468	9.934	9.030

Fuente: SERNAGEOMIN

SULFATO DE LITIO

Definición

El sulfuro de litio es un compuesto inorgánico cuya fórmula es $(Li_2SO_4 \cdot H_2O)$. Es un sólido cristalino de color blanco amarillento, higroscópico, soluble en agua, aunque no sigue la tendencia habitual de aumento de solubilidad frente a la temperatura. En presencia de aire se hidroliza fácilmente y se produce ácido sulfhídrico.

Usos

El sulfato de litio se usa en medicina para el tratamiento del trastorno bipolar y en la industria de baterías como precursor para la producción de hidróxido de litio ($LiOH \cdot H_2O$, grado batería).

Producción

Durante 2020 se inició la producción de sulfato de litio, registrándose 1.312 t.

Cuadro 104: Producción de sulfato de litio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.312

Fuente: SERNAGEOMIN



■ COMPUESTOS DE POTASIO

Definición

Los compuestos de potasio considerados en este capítulo son cloruro de potasio y sulfato de potasio, productos minero-industriales que se utilizan, principalmente, como fertilizantes potásicos.

El potasio es el séptimo elemento en abundancia en la corteza terrestre y, junto con el fósforo y el nitrógeno, son los principales nutrientes de las plantas. El más importante mineral de potasio es silvita (KCl), que contiene 63,17% K_2O .

La mayor parte de los recursos de potasio mundiales se encuentran en depósitos salinos estratificados, subsuperficiales, que contienen yacimientos de alta ley y grandes reservas, y de bajo costo de explotación y beneficio.

Existe, también, una importante producción de potasio a partir de la evaporación de salmueras superficiales y subsuperficiales presentes en salares y lagos salinos, donde se encuentra como cloruro de potasio.

Producción

El cloruro de potasio y el sulfato de potasio son producidos solo en la Región de Antofagasta desde 1993 y 1998, respectivamente, a partir del procesamiento de salmueras cloruradas con alto contenido en potasio (22 g/l de K), existentes en el salar de Atacama.

La producción del 2020 experimentó un aumento de un 41,9% respecto del 2019.

Cuadro 105: Producción de compuestos de potasio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	1.371.689	1.686.408	1.901.215	1.870.301	1.889.075	2.087.828	1.975.251	1.569.067	1.082.059	1.535.189

Fuente: SERNAGEOMIN

CLORURO DE POTASIO

Definición

El cloruro de potasio es un compuesto químico que constituye un importante abono en cultivos exigentes en potasio y/o en suelos deficientes en este elemento, así como en el cultivo del tabaco y en cultivos sensibles al cloro. Además, es usado en algunos fluidos de perforación y en sales dietéticas de consumo humano.

Usos

Se utiliza en Chile para la elaboración de nitrato de potasio.

Producción

Su producción proviene íntegramente de la Región de Antofagasta.

El 2020 experimentó un aumento del 39,5% respecto del 2019.

Cuadro 106: Producción de cloruro de potasio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	1.328.504	1.581.226	1.838.735	1.759.490	1.775.974	1.964.201	1.900.166	1569.067	1.082.059	1.509.723

Fuente: SERNAGEOMIN

SULFATO DE POTASIO

Definición

El sulfato de potasio es un importante fertilizante potásico y es obtenido de la recuperación de sales ricas en potasio, existentes en salares o lagos salinos, así como del tratamiento de minerales de potasio.

Usos

Se usa como fertilizante potásico en cultivos sensibles al cloro y las sales, tales como té, café, tabaco, frutas, hortalizas que requieran alto aporte de potasio y bajo de nitrógeno.

Producción

La producción proviene, íntegramente, de la Región de Antofagasta.

Durante el 2020 su producción disminuyó un 3,6% respecto del 2019.

Cuadro 107: Producción de sulfato de potasio (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	43.185	105.182	62.480	110.811	113.101	123.627	75.085	-	26.435	25.466

Fuente: SERNAGEOMIN

DIATOMITA

Definición

La diatomita, también llamada kieselguhr o tierra de diatomeas, es una roca sedimentaria o sedimento, compuesta por caparazones silíceas de algas unicelulares denominadas diatomeas, con diferentes proporciones de impurezas que pueden ser arcillas, cenizas volcánicas, clastos líticos o sales solubles.

La sílice que conforma los caparazones de estos microorganismos y el fango silíceo que las contiene, es amorfa, del tipo ópalo o sílice hidratada ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

Sus propiedades físicas (dureza, peso específico menor que 1 y amplia superficie específica) y su contenido en SiO_2 sobre 86%, permiten su uso industrial como filtrante, abrasivo, absorbente, aislante y puzolana para el cemento.

Usos

En Chile ha sido explotada, históricamente, para la elaboración de filtrantes.

Producción

La producción oficialmente registrada en los últimos 10 años, que corresponde sólo a las regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá, evidencia un discreto desarrollo del mercado nacional de filtrantes.

La producción del año 2020 aumentó un 0,7% respecto del año 2019.

Cuadro 108: Producción de diatomita (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑOS/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	22.938	23.021	27.092	31.000	26.186	26.937	27.557	24.736	21.328	21.477
Arica y Parinacota	6.091	5.542	6.157	7.560	4.734	4.411	5.023	3.094	2.988	3.697
Tarapacá	16.847	17.479	20.935	23.440	21.452	22.526	22.534	21.642	18.340	17.780

Fuente: SERNAGEOMIN

DOLOMITA

Definición

La dolomita es una roca calcárea, en la cual predomina el mineral dolomita o dolomía, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, en proporciones variables entre 40 y 43% $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, cuando es de alta pureza. Teóricamente, la dolomita contiene 54,3% CaCO_3 y 45,65% $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, equivalente a 21,7% MgO y a 13% Mg , y constituye una importante fuente de MgO para diversos usos industriales, especialmente fabricación de cal y refractarios, y fundición ferrosa. Esta roca presenta amplios rangos de color, cristalinidad, dureza y contenido fosilífero y, habitualmente, contiene impurezas que incluyen arcillas, arena, sílice y materia orgánica, que implican diversos tipos de dolomitas.

Usos

La dolomita nacional se utiliza exclusivamente como enmienda agrícola en praderas.

Producción

La única producción de dolomita ha provenido de la Región de Atacama.

Desde 2011 no se registraba producción y el año 2020 se registraron 15.822 t. en la región de Atacama.

Cuadro 109: Producción de dolomita (t), años 2011 - 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atacama	1.498	-	-	-	-	-	-	-	-	15.822

Fuente: SERNAGEOMIN

■ FELDESPATO

Definición

Con el nombre de feldespato se identifica a un grupo de silicatos de aluminio que contienen potasio, sodio y calcio o mezclas de estos componentes.

De acuerdo a lo anterior, estos minerales pueden clasificarse en dos grupos: feldespatos potásicos y feldespatos sódico - cálcicos. A los primeros corresponde la ortoclasa y la microclina, de fórmula general $(KAlSi_3O_8)$. A los segundos, las plagioclasas, que representan una serie isomorfa que varía desde un extremo rico en sodio $(NaAlSi_3O_8)$ albita, hasta un extremo rico en calcio $(CaAlSi_2O_8)$, anortita, con los siguientes componentes intermedios: oligoclasa, andesina, labradorita y bytownita.

Las propiedades físicas y químicas de los feldespatos permiten su uso, principalmente, en la fabricación de vidrio y de cerámica blanca, así como de abrasivos.

Usos

En Chile se emplean, fundamentalmente, en la fabricación de cerámica y, secundariamente, de vidrio.

Producción

La producción informada de feldespato proviene, exclusivamente, de la Región de Valparaíso.

El año 2020 la producción fue de 329 t, un 498,2% más que el año 2019.

Cuadro 110: Producción de feldespato por año (t), años 2011 - 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Valparaíso	7.563	6.399	3.874	4.233	6.577	6.352	4.421	2.789	55	329

Fuente: SERNAGEOMIN

NITRATOS

Definición

El nitrógeno es un elemento ampliamente distribuido en la superficie terrestre, constituye el 78% de la atmósfera y, mediante el llamado ciclo del nitrógeno, es parte esencial de la biosfera. Es uno de los tres principales nutrientes de las plantas, junto con el fósforo y el potasio.

Los nitratos corresponden a compuestos nitrogenados naturales, presentes en los yacimientos de salitre ubicados en el norte del país, en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta.

Las dos formas principales en que se presentan son, nitrato de sodio (NaNO_3) y nitrato de potasio (KNO_3).

Usos

Los nitratos naturales se utilizan para la elaboración de nitrato de sodio, nitrato de potasio y salitre sódico, de uso en la industria y en la agricultura.

Producción

La producción de nitratos proviene, actualmente, de las regiones de Tarapacá y Antofagasta.

El año 2020 aumentó un 14,9% respecto del 2019.

Cuadro 111: Producción de nitratos (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	927.922	822.584	759.384	722.131	795.330	805.873	852.922	949.434	867.585	996.515
Tarapacá	78.679	15.363	31.363	30.266	27.541	33.702	58.235	52.993	53.003	70.248
Antofagasta	849.243	807.221	728.021	691.865	767.789	772.171	794.687	896.441	814.582	926.267

Fuente: SERNAGEOMIN

ÓXIDO DE HIERRO

Definición

Los óxidos de hierro son los únicos minerales "coloreados" que se encuentran en estado natural y que son adecuados para ser utilizados como pigmentos, debido a su bajo costo, permanencia y nula toxicidad. Los más importantes óxidos de hierro, de acuerdo a su coloración, son: goethita $\text{FeO}(\text{OH})$, de color amarillo, que contiene 50-88% Fe_2O_3 y 9-10% H_2O ; hematita (Fe_2O_3), de color rojo, con 50-95% Fe_2O_3 , y magnetita (Fe_3O_4), de color negro, con 84-99% Fe_2O_3 .

Usos

En Chile ha sido utilizado, históricamente, para la producción de cemento y la elaboración de pigmentos.

Producción

La producción de los minerales empleados para el primer uso, los únicos informados hasta el año 1999, ha provenido exclusivamente de la Región de Coquimbo.

Desde el año 2000 no se registra producción.

■ PERLITA

Definición

La perlita corresponde a un vidrio volcánico de composición intermedia a ácida, variable entre los tipos litológicos de andesita y riolita, que contiene entre un 2% y un 5% de agua de combinación. Presenta fractura concoidal y, en algunos casos, exfoliación concéntrica. Normalmente su color es gris pálido, nacarado, pudiendo encontrarse también variedades pardas, verdosas y negras, dependiendo de las impurezas presentes; estas corresponden, normalmente, a cristales de cuarzo, feldespatos, biotita y fragmentos líticos.

Además, el material perlítico puede presentarse como una arena volcánica vítrea, disgregable, de color gris claro a blanco grisáceo, de granos sub-angulares, y del mismo tipo litológico que la variedad vítrea.

La principal característica de la perlita, sea en su variedad vítrea o disgregada, es su capacidad de expansión, hasta 20 veces su volumen en presencia de calor, debido a que tiene en su interior pequeñas burbujas y grietas perlíticas con aire y agua, las que al ser sometidas a alta temperatura, crepitan, aumentando su volumen.

Comercialmente, se denomina perlita tanto al material volcánico, de cualquier naturaleza o variedad que pueda expandir cuando es sometido a temperatura elevada, como al producto expandido.

Usos

Se utiliza como filtrante para la industria de vinos, cervezas, jugos, jarabes y ceras; carga en papel y pintura; acondicionador para suelos agrícolas; agregado para paneles aislantes (térmicos y acústicos) e incombustibles; y portador de insecticidas, pesticidas y fertilizantes químicos.

Producción

La producción de perlita, en su variedad disgregada, proviene exclusivamente de la Región del Maule y ha sido informada a partir del 2013.

En el 2020 no se registró producción.

Cuadro 112: Producción de perlita (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maule	-	-	4.800	800	3.000	5.500	4.210	5.020	4.700	-

Fuente: SERNAGEOMIN

PIROFILITA

Definición

La pirofilita es un recurso compuesto, principalmente, por el mineral pirofilita, que contiene, además, caolinita, alunita y cuarzo. El mineral pirofilita es un silicato de alúmina hidratado, cuya fórmula es $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$ y su composición teórica es 66,7% SiO_2 , 28,3% Al_2O_3 y 5% H_2O . Normalmente, se presenta en forma de laminillas o en agregados foliáceos o radiados, debido a su estructura y clivaje micáceos, lo que además la hace ser suave y untuosa al tacto.

No obstante que la pirofilita, que ha provenido históricamente de las regiones de Atacama, Coquimbo y Valparaíso, fue tradicionalmente informada bajo la denominación de talco, a partir de la versión 2005 del Anuario de la Minería, y en consideración a los estudios efectuados por SERNAGEOMIN, se ha individualizado este recurso separándolo del talco, el que se produce exclusivamente en la Región del Maule.

Usos

En Chile, la pirofilita es empleada, fundamentalmente, como carga en pinturas.

Producción

Su producción proviene de las regiones de Coquimbo y Valparaíso y, como se indicó, ha sido históricamente efectuada bajo la denominación talco.

Entre los años 2013 y 2020 no se registró producción.

Cuadro 113: Producción de pirofilita (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	349	730	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	349	730	-	-	-	-	-	-	-	-
Valparaíso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

■ PUMICITA

Definición

La pumicita es un vidrio volcánico de colores claros y de estructura vesicular, que constituye un grupo que incluye la ceniza volcánica y la piedra pómez. La primera, consiste en agregados de granulometría fina, menos de 4 mm, no consolidados. La segunda se encuentra bajo la forma de agregados gruesos, mayores de 4 mm o de bloques masivos, con diverso grado de compactación. De acuerdo a lo anterior, la diferencia fundamental entre ceniza volcánica y piedra pómez es solamente granulométrica y está relacionada, principalmente, con diferencias en el tipo y la intensidad de la erupción volcánica que genera estos materiales.

La pumicita se utiliza, principalmente, en construcción para la elaboración de cemento, cal hidráulica y paneles livianos; en obras civiles como estabilizado de carreteras, y en la industria manufacturera como filtrante, absorbente y abrasivo industrial.

Usos

En Chile se utiliza, fundamentalmente, como puzolana para la elaboración de cemento y como estabilizado de carreteras, y también en la elaboración de cal hidráulica y filtrante. Las fracciones más gruesas se usan como piedra pómez para lavado de telas.

Producción

La producción nacional de pumicita ha provenido, históricamente, de las regiones de Antofagasta, Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins y del Maule; además, el 2019 se incorporó la Región de Arica y Parinacota.

La producción del 2020 experimentó una disminución de 1,3% respecto del 2019.

Cuadro 114: Producción de pumicita (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	816.565	826.779	800.031	809.879	804.121	840.976	838.890	803.916	680.771	672.166
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-	-	5.321	6.723
Antofagasta	99.840	119.253	103.591	66.866	56.320	43.299	43.089	40.681	54.909	55.357
Metropolitana	481.503	502.110	507.666	531.661	547.281	576.029	615.305	669.948	601.632	605.520
O'Higgins	201.343	178.851	152.117	181.684	173.489	191.673	159.468	77.470	-	-
Maule	33.879	26.565	36.657	29.668	27.031	29.975	21.028	15.817	18.909	4.566

Fuente: SERNAGEOMIN

RECURSOS SILÍCEOS

Definición

El término recursos silíceos se utiliza para referirse a aquellas rocas, minerales y sedimentos, compuestos principalmente por sílice, SiO₂, en diferentes variedades cristalográficas, que son utilizados, en distintas aplicaciones tecnológicas, tanto por sus propiedades químicas (SiO₂ sobre 94%), como físicas (cristalinidad, transparencia, dureza, fracturamiento).

A partir de la versión del año 2005 del Anuario de la Minería, el término recursos silíceos comprende los recursos cuarzo y arenas silíceas, cuyo principal mineral constituyente es el cuarzo que se presenta en ellos, respectivamente, en forma cristalina y criptocristalina, y clástica. Ambos recursos son las principales fuentes de SiO₂ para diversas aplicaciones industriales, entre ellas, fabricación de vidrio, cerámica, aleaciones silíceas, fundentes, abrasivos, filtrantes, y productos ópticos y electrónicos.

Producción

La producción de recursos silíceos se realiza en seis regiones del país, y en los últimos 10 años refleja la importante demanda de cuarzo para fundición y de arenas silíceas para fabricación de vidrio.

En el año 2020 la producción presentó una disminución de 9,0% respecto del año 2019.

Cuadro 115: Producción de recursos silíceos (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	1.236.843	1.267.476	1.358.148	1.193.267	1.257.713	1.311.305	1.439.616	1.376.389	1.290.789	1.174.138
Antofagasta	85.600	65.297	43.907	47.628	35.912	2.251	-	50.711	20.643	-
Atacama	25.165	7.513	-	-	-	-	28.175	-	-	-
Coquimbo	31.917	24.412	58.581	57.795	56.634	57.026	57.092	59.180	51.930	45.745
Valparaíso	607.404	673.592	770.107	612.409	600.011	685.064	714.666	603.019	651.810	655.555
Metropolitana	21.733	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maule	405.313	496.662	485.553	365.322	518.925	528.137	613.908	650.482	550.145	452.578
Biobío	59.711	-	-	110.113	46.231	38.827	25.775	12.997	16.261	20.260

Fuente: SERNAGEOMIN

CUARZO

Definición

El cuarzo es el mineral de mayor abundancia en la corteza terrestre, ya que se encuentra, como mineral esencial o accesorio, en sedimentos y en rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. En un sentido comercial, es un recurso silíceo de tipo cristalino que es utilizado en diferentes aplicaciones tecnológicas, debido esencialmente a las siguientes propiedades: composición química con SiO₂ sobre 92%, y propiedades físicas: color blanco, grado de cristalinidad, dureza 7 en la escala de Mohs y punto de fusión de 1.730°C.

Se presenta en las siguientes dos formas que definen sus aplicaciones tecnológicas: Cristal de Roca: de uso en óptica, electrónica, aeronáutica, industria espacial, y Masas Cristalinas: de uso como flujo, fundente y en la elaboración de refractarios, cerámica, abrasivos y aislantes.

Usos

El cuarzo se utiliza en Chile, fundamentalmente, en la metalurgia del cobre y la siderurgia, fabricación de cerámica y elaboración de cargas industriales y de aleaciones silíceas.

Producción

El año 2019 su producción provino, principalmente, de las regiones de Antofagasta, Coquimbo y del Maule. Esta producción ha sido individualizada de la arena silícea a partir del año 2005.

La producción del 2020 disminuyó un 27,3% respecto del 2019.

Cuadro 116: Producción de cuarzo (t), por región, años 2011 – 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	422.468	359.692	360.293	269.208	433.560	399.576	551.765	584.061	465.462	338.541
Antofagasta	85.600	65.297	43.907	47.628	35.912	2.251	-	50.711	20.643	-
Atacama	25.165	7.513	-	-	-	-	28.175	-	-	-
Coquimbo	31.917	24.412	58.581	57.795	56.634	57.026	57.092	59.180	51.930	45.745
Valparaíso	305	163	-	-	-	-	-	250	710	60
Metropolitana	21.733	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maule	257.748	262.307	257.805	163.785	341.014	340.299	466.498	473.920	392.179	292.736

Fuente: SERNAGEOMIN

ARENA SILÍCEA

Definición

Esta arena es un material sedimentario compuesto, principalmente, por fragmentos de cristales de cuarzo, con proporciones menores de micas, feldespato, fragmentos líticos y arcillas. Su granulometría varía entre 0,05 mm y 2,0 mm, pero puede llegar hasta 3,0 mm y contener fragmentos de cuarzo de granulometría mayor. Es empleada en diversas actividades industriales, debido a su composición química, granulometría y dureza, lo que permite distinguir diversos tipos industriales como arenas para vidrio, arenas para moldes de fundición, arenas para ladrillos refractarios, arenas para cerámicas, arenas para filtro y abrasivos, y arenas para construcción.

Usos

En Chile la arena silícea se utiliza, principalmente, para la fabricación de vidrio y de moldes de fundición.

Producción

La producción anual proviene de las regiones de Valparaíso, del Maule y del Biobío, y tradicionalmente fue registrada en la producción de cuarzo, pero se ha individualizado a partir del año 2005.

La producción del año 2020 aumentó un 1,2% respecto del 2019.

Cuadro 117: Producción de arena silícea (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	814.375	907.784	997.855	924.059	824.153	911.729	887.851	792.328	825.327	835.597
Valparaíso	607.099	673.429	770.107	612.409	600.011	685.064	714.666	602.769	651.100	655.495
Maule	147.565	234.355	227.748	201.537	177.911	187.838	147.410	176.562	157.966	159.842
Biobío	59.711	-	-	110.113	46.231	38.827	25.775	12.997	16.261	20.260

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ROCAS FOSFÓRICAS

Definición

Bajo el término rocas fosfóricas se agrupa un conjunto de rocas que presentan un alto contenido en óxido de fósforo (P_2O_5), en general entre 28% y 38% que, por ende, constituyen la principal materia prima para la elaboración de fertilizantes fosfatados y productos químicos relacionados. Las rocas fosfóricas empleadas como fuente de P_2O_5 en el mundo son fosforita, apatita y guano que, en conjunto, se utilizan en más de 90% para producir fertilizantes fosfatados. La fosforita es la más importante de las tres, con más del 70% del consumo mundial.

Producción

Consideradas en conjunto, las rocas fosfóricas chilenas, fosforita, apatita y guano, son producidas en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo. La producción más antigua informada corresponde a apatita y guano, este último sin registro entre 1993 y 2007, y reiniciando dicho registro el año 2008; la más reciente corresponde a la fosforita informada desde 1998. Desde el 2017 solo se registra producción en la Región de Tarapacá.

La producción del año 2020 disminuyó en un 38,6% respecto del 2019.

Cuadro 118: Producción de rocas fosfóricas (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	15.929	15.601	14.956	22.859	19.549	6.205	4.238	4.154	3.405	2.091
Tarapacá	1.625	1.266	2.915	2.717	3.408	4.601	4.238	4.154	3.405	2.091
Antofagasta	9.879	4.175	8.441	5.127	4.981	1.604	-	-	-	-
Atacama	-	5.750	-	11.415	9.360	-	-	-	-	-
Coquimbo	4.425	4.410	3.600	3.600	1.800	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

APATITA

Definición

La denominación apatita se emplea para referirse a una roca fosfatada, constituida por el mineral apatito $Ca_5(PO_4)_3(OH,F)$, que contiene cantidades variables de flúor y cloro, y según la preponderancia de uno u otro, toma el nombre de flúor-apatita o cloro-apatita. El color de la apatita es verde pálido, azul verdoso o amarillento y también, pardo, gris y blanco, con brillo vítreo o resinoso. Tiene fractura concooidal, dureza 4,5-5 en la escala de Mohs y peso específico de 3,17-3,23 g/cm^3 . Es utilizada, fundamentalmente, para la elaboración de fertilizantes fosfatados.

Usos

En Chile se emplea en la elaboración de alimento para aves.

Producción

La producción se realiza en las regiones de Antofagasta y Coquimbo. Durante el 2020 no se registró producción.

Cuadro 119: Producción de apatita (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	14.304	8.585	12.041	8.727	6.781	1.604	-	-	-	-
Antofagasta	9.879	4.175	8.441	5.127	4.981	1.604	-	-	-	-
Coquimbo	4.425	4.410	3.600	3.600	1.800	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

FOSFORITA

Definición

La fosforita es una roca sedimentaria marina, que contiene más de un 30% de fosfato tricálcico y es utilizada esencialmente para la elaboración de fertilizantes fosfatados.

Un alto porcentaje de las rocas fosfóricas de origen sedimentario pertenecen al grupo de las fluorcarbonato apatitas o francolitas que se encuentran como depósitos pelletales oscuros, compactos, o como nódulos y guijarros de colores claros, en una matriz arenosa fosfática. La fluorapatita pura, $Ca_{10}F_2(PO_4)_6$, es relativamente rara en la naturaleza.

Usos

La fosforita nacional se ha explotado únicamente en la Región de Atacama, para producir un concentrado fosfórico de aplicación directa en praderas.

Producción

La producción de fosforita ha sido registrada solamente desde 1998, y desde el 2010 ha sido muy irregular.

En el período 2016-2020 no se registró producción.

Cuadro 120: Producción de fosforita (t), años 2011 - 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atacama	-	5.750	-	11.415	9.360	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

GUANO

Definición

El guano corresponde a un recurso fosfatado, constituido por materiales fecales y restos orgánicos de aves marinas que han poblado, y aún pueblan, el litoral con clima desértico de algunos países. Está compuesto por fosfatos de calcio, siendo los minerales más importantes brushita, $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, y monetita, $CaHPO_4$, y se presenta como guano rojo (antiguo) y guano blanco (actual).

Usos

El guano se utiliza como fertilizante, y el único tipo que está permitido explotar en Chile es el guano rojo.

Producción

La última producción registrada fue de 139 t en 1992 en la Región de Tarapacá, reiniciándose el registro de producción el 2008.

El 2020 la producción disminuyó un 38,6% respecto del 2019.

Cuadro 121: Producción de guano (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tarapacá	1.625	1.266	2.915	2.717	3.408	4.601	4.238	4.154	3.405	2.091

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ROCAS ORNAMENTALES

Definición

Bajo la denominación rocas ornamentales se agrupan aquellos materiales líticos que tienen una aplicación principal como roca dimensionada para revestimiento en construcción habitacional, pública y mortuoria, roca para ornamentación y estatuaria y roca para piezas de uso utilitario y ornamental (pedestales, ceniceros, lámparas, lápices, empuñaduras, manillas). Las rocas para estas aplicaciones comprenden muy variados tipos litológicos que incluyen, principalmente, granitos, mármol, travertino, mármol ónix, serpentina, tobas, andesitas, areniscas, calizas y pizarras.

A partir de la versión 2005 del Anuario de la Minería, se han incluido bajo esta denominación el lapislázuli, mármol y travertino, únicas rocas ornamentales cuya producción es informada.

Producción

Considerada en conjunto, la producción de lapislázuli, mármol y travertino proviene de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. El lapislázuli y el mármol han sido explotados e informados históricamente, y la producción de travertino ha sido informada a partir del 2005.

En el año 2020 la producción de rocas ornamentales experimentó una disminución de 22,6% respecto del 2019.

Cuadro 122: Producción de rocas ornamentales (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	7.318	6.752	9.122	8.629	5.400	7.687	6.245	3.511	3.623	2.806
Antofagasta	4.117	4.467	5.599	4.176	2.999	3.292	1.220	-	-	-
Atacama	3.201	2.285	3.523	4.453	2.401	4.395	5.025	3.511	3.623	2806
Coquimbo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

LAPISLÁZULI

Definición

El lapislázuli es una roca de colores variables entre azul intenso y celeste, compuesta principalmente por el mineral lazurita, tectosilicato de sodio y aluminio de fórmula $(\text{Na}, \text{Ca})_8 [(\text{SO}_4, \text{S}, \text{Cl})_2] (\text{AlSiO}_4)_6$, y color entre azul oscuro y azul verdoso, y por cantidades subordinadas, mayoritariamente de haüyna, calcita, piritita y calcopiritita. La proporción de lazurita en la roca condiciona el grado de color azul y por ende su valor gemológico. El lapislázuli constituye una piedra semipreciosa, que ha sido utilizada desde tiempos remotos por su alto valor ornamental, y ha sido empleada, también, para obtener el pigmento denominado azul de ultramar.

Usos

En Chile, es utilizado, principalmente, en la elaboración de piezas de ornamentación, joyería y pigmentos.

Producción

Se ha producido en forma histórica en el país, y entre el 2007 y el 2009 la producción fue irregular.

Entre el 2010 y el 2020 no se registró producción.

MÁRMOL

Definición

Desde un punto de vista geológico, el término mármol se refiere a una caliza o dolomita, tan intensamente recristalizada que prácticamente todas sus texturas y estructuras internas han sido eliminadas, resultando una textura de mosaico y un bandeamiento derivado de la estratificación o laminación original. Desde un punto de vista comercial, el término mármol se refiere a cualquier roca cristalina, compuesta de calcita, dolomita o serpentina, posible de ser pulida. En ese sentido, el término abarca el mármol propiamente tal, la caliza recristalizada, el mármol-ónix (aragonito) y la serpentinita.

Las principales propiedades que determinan el uso del mármol como una de las más importantes rocas ornamentales, son principalmente, color, brillo, textura, densidad, dureza, resistencia mecánica y resistencia al ataque químico.

Usos

El mármol nacional se utiliza especialmente en la elaboración de piezas de ornamentación, utilitarias y de revestimiento.

Producción

La única producción en el país orientada a obtener bloques destinados a elaborar piezas para ornamentación, se realiza en la Región de Atacama.

La producción del año 2020 disminuyó un 22,6% respecto del 2019.

Cuadro 123: Producción de mármol (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atacama	3.201	2.285	3.523	4.453	2.401	4.395	5.025	3.511	3.623	2.806

Fuente: SERNAGEOMIN

TRAVERTINO

Definición

El travertino es una roca calcárea, con estructura granular cristalina, concrecionada y fibrosa, de aspecto superficial áspero, esponjoso y poroso, y de color pardo blanquecino en distintas tonalidades que se presenta estratificada, denotando así leves variaciones composicionales. Se forma como consecuencia de la precipitación de carbonato de calcio, transportado por soluciones hidrotermales carbonatadas, en planos de estratificación y fracturas de rocas preexistentes, lo que da origen a capas y bolsones de espesores muy variables, con presencia de niveles arcillosos.

Usos

El travertino nacional se utiliza en la elaboración de piezas de ornamentación, utilitarias y de revestimiento.

Producción

La única producción orientada a obtener bloques destinados a ornamentación, se realiza actualmente en la Región de Antofagasta.

No se registró producción el 2020.

Cuadro 124: Producción de travertino (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antofagasta	4.117	4.467	5.599	4.176	2.999	3.292	1.220	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

SULFATO DE COBRE

Definición

El sulfato de cobre, también llamado sulfato cúprico, vitriolo azul, piedra azul o caparrosa azul, es un compuesto químico derivado del cobre que forma cristales azules, solubles en agua y metanol, y ligeramente solubles en alcohol y glicerina. Su fórmula química es $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (pentahidratado) y su peso molecular es de 249,5 g/mol.

Usos

Se utiliza en el tratamiento de aguas y tiene numerosas aplicaciones agropecuarias: fabricación de concentrados para animales, abonos, pesticidas y preservantes de la madera. También tiene variadas aplicaciones industriales: mordientes textiles, industria del cuero, pigmentos, baterías eléctricas, recubrimientos galvanizados, sales de cobre, grabado y litografía, y caucho sintético. Otras aplicaciones son en el área minero-metalúrgica: flotación de menas, industria del petróleo e industria del acero. Finalmente, es utilizado en obras civiles, particularmente en el tratamiento del asfalto natural.

Producción

La primera producción registrada fue de 5.871 t en el 2004, proveniente de las regiones de Antofagasta y Valparaíso; la Región de Coquimbo se incorporó el 2007 y actualmente la producción proviene, exclusivamente, de esta región.

La producción durante 2020 aumentó un 0,9% respecto del 2019.

Cuadro 125: Producción de sulfato de cobre (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑOS/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	11.187	8.814	8.869	10.292	9.496	11.410	11.893	13.523	8.058	8.130
Antofagasta	2.214	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	8973	8814	8869	10292	9.496	11.410	11.893	13.523	8.058	8.130
Valparaíso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

■ SULFATO DE SODIO

Definición

El sulfato de sodio se encuentra, normalmente, formando parte de unos 12 minerales, de los cuales solo thenardita, Na_2SO_4 , y mirabilita, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, son comercialmente importantes. La thenardita es un mineral incoloro a blanco, con peso específico de $2,67 \text{ g/cm}^3$ y dureza 2,5-3 en la Escala de Mohs. Es estable bajo 33°C y es extremadamente higroscópica bajo 25°C , formando mirabilita. Este último mineral contiene 55,9% de agua de cristalización y forma cristales tipo agujas, opacos a incoloros, llamados Sal de Glauber. Es más liviana y blanda que la thenardita, con peso específico de $1,48 \text{ g/cm}^3$ y dureza 1,5-2 en la Escala de Mohs.

Usos

El sulfato de sodio se utiliza en Chile, principalmente, en la elaboración de papel y detergentes.

Producción

Su producción se realiza exclusivamente en la Región de Antofagasta y ha provenido tanto de depósitos naturales como de la elaboración de nitratos, de cuyo proceso constituye un subproducto. La reducida producción entre el 2006 y el 2010, se debió a que su productor principal no tuvo actividad en dicho período.

Desde 2011 a la fecha no se registra producción.

■ TALCO

Definición

El talco es un silicato de magnesio hidratado, de fórmula teórica $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$. Se caracteriza por su dureza 1 en la Escala de Mohs, su untuosidad y su brillo perlado. Se presenta en agregados cristalinos, masivos o foliados, de color blanco o verde pálido, que al molerlos dan un polvo blanco. En los yacimientos, la asociación de talco con otros minerales es común, de modo que el recurso talco es una roca compuesta por silicatos de magnesio, en la cual el mineral talco puede ser predominante, abundante o menor, y estar acompañado de cuarzo, calcita, dolomita y pirofilita.

Usos

El talco en Chile se utiliza, fundamentalmente, como carga en pinturas.

Producción

La producción de talco se realiza, exclusivamente en la Región del Maule. A partir de la versión 2005 del Anuario de la Minería se ha individualizado la producción de talco de la de pirofilita, que proviene de las regiones de Atacama, Coquimbo y Valparaíso. Desde 2011 a la fecha no se registra producción.

TURBA

Definición

La turba corresponde a un sedimento natural constituido por materia orgánica y generado por la descomposición incompleta de restos vegetales, acumulados en un ambiente sin aire y saturado de agua, como pantanos, turberas o cenagales, de edad cuaternaria. En los depósitos del sur del país, los vegetales en descomposición son en su mayoría musgos del género Sphangun.

Usos

En la industria, la turba se clasifica en tres tipos: rubia, negra y marrón, y su principal uso es mezclándola con suelo para formar un sustrato que es utilizado en floricultura y en el cultivo de champiñones en viveros, ya que debido a sus características puede retener hasta 20 veces su peso en agua. Además, tiene altos contenidos de carbono en su estructura.

Producción

La producción de turba se realiza en las regiones de Los Lagos, y Magallanes y de la Antártica Chilena, pero hasta el 2015 ha sido informada solo la de esta última, correspondiendo la del 2009 a la primera producción registrada. A partir del 2016 ha sido informada la producción de ambas regiones.

La producción del 2020 disminuyó un 5,6% respecto del 2019.

Cuadro 126: Producción de turba (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTALES	958	346	527	2.276	2.306	3.621	7.908	6.249	1.851	1.747
Los Lagos	-	-	-	-	-	2.842	3.595	3.085	1.767	1.504
Magallanes y Antártica Chilena	958	346	527	2.276	2.306	779	4.313	3.164	84	243

Fuente: SERNAGEOMIN

■ YESO

Definición

El yeso es un sulfato de calcio hidratado, de fórmula general $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, que corresponde al sulfato natural más común en la naturaleza. Tiene dureza 1,5-2,5 en la Escala de Mohs, peso específico 2,3 g/cm³, color blanco cuando es puro, y es soluble en ácido clorhídrico y parcialmente en agua. El yeso es de principal interés tecnológico y comercial. Debido a la presencia de diferentes impurezas, como carbonatos de calcio y magnesio, cloruros, sulfatos y arcillas, el yeso al natural presenta contenidos variables entre 65% y 96% de sulfato de calcio (CaSO_4).

Usos

Se utiliza calcinado y sin calcinar. Los principales usos del yeso calcinado son en la elaboración de paneles y bloques de construcción, y en la industria cerámica y farmacéutica. Sin calcinar se emplea en la fabricación de cemento, como acondicionador de suelos y como carga industrial.

Producción

Su producción proviene de las regiones de Antofagasta, Coquimbo y Metropolitana de Santiago, y está directamente relacionada con la demanda del sector construcción. El 2019 se agregó la producción de la Región de Arica y Parinacota.

La producción de yeso calcinado, que constituye una fracción de la producción nacional y proviene solo de la Región Metropolitana, se muestra en forma independiente.

La producción 2020 disminuyó un 6,9% respecto del 2019.

Cuadro 127: Producción de yeso (t), por región, años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	917.759	799.064	1.015.158	843.490	860.075	934.033	1.157.466	909.191	977.397	910.310
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-	-	2.506	793
Antofagasta	26.292	20.836	26.053	10.263	12.958	14.327	14.226	11.431	5.826	6.617
Coquimbo	-	-	-	-	-	48.791	59.120	58.200	59.205	59.950
Metropolitana	891.467	778.228	989.105	833.227	847.117	870.915	1.084.120	839.560	909.860	842.950

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 128: Producción de yeso calcinado (t), años 2011 - 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Metropolitana	185.576	124.154	117.598	197.268	225.886	209.648	190.526	208.934	211.288	186.624

Fuente: SERNAGEOMIN

■ YODO

Definición

El yodo es un elemento gris oscuro, blando y brillante, con una densidad de 4,9 g/ml y que ocupa el lugar N°47 en el orden de abundancia de los elementos en la corteza terrestre. Es sólido a temperatura ambiente y existe en la naturaleza sólo como yodato y yoduro u otras formas combinadas.

Los minerales más característicos que contienen yodo de interés económico son:

- Lautarita o yodato cálcico, $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$
- Bruggenita o yodato de calcio hidratado, $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
- Dietzita o yodo-cromato de calcio, $\text{Ca}_2(\text{IO}_3)_2(\text{CrO}_4)$.

Muchas salmueras subterráneas contienen compuestos de yodo y el agua de mar contiene alrededor de 0,05 ppm. Algunas algas pueden acumularlo hasta en un 0,45%, y una fuente de extraordinaria importancia son los yacimientos de nitratos de Chile.

Usos

En Chile el yodo se usa, principalmente, como aditivo para la sal comestible y en la fabricación de antisépticos.

Producción

La producción de yodo, proveniente de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, ha sido, en general, creciente en el período 2011 - 2020, lo que ha llevado al país a ocupar el primer lugar en la producción mundial de este mineral.

La producción del 2020 experimentó un aumento del 5,4% respecto del 2019.

Cuadro 129: Producción de yodo (t), por región, años 2011- 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	16.000	17.494	20.656	18.989	21.179	18.444	17.976	20.216	20.826	21.941
Tarapacá	11.005	11.397	11.927	11.615	13.548	13.527	11.880	13.391	13.295	14.384
Antofagasta	4.995	6.097	8.729	7.374	7.631	4.917	6.096	6.825	7.531	7.557

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ZEOLITAS

Definición

Las zeolitas forman una familia de minerales, aluminosilicatos hidratados con elementos alcalinos, cuya principal característica es la gran capacidad de absorción selectiva de los iones y moléculas polarizadas.

Las zeolitas de mayor interés industrial son:

- Analcima: $\text{NaAl Si}_2\text{O}_6 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
- Clinoptilolita: $(\text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca})_3 (\text{Al}_6\text{Si}_3\text{O})_{72} \cdot x24\text{H}_2\text{O}$
- Mordenita: $(\text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca}) \text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} \cdot x7\text{H}_2\text{O}$

Sus principales propiedades son: alto grado hidratación, baja densidad, propiedad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica, adsorción de gases y vapor, y propiedades catalíticas. Estas propiedades permiten su uso como adsorbentes, desodorizantes, acondicionadores de suelos y suplemento alimenticio para animales.

Usos

En Chile son utilizadas como suplemento no nutritivo en alimento para aves.

Producción

La producción se realiza exclusivamente en la Región del Maule, en forma muy esporádica, y está registrada desde el 2003.

Durante el año 2020 se registró una producción de 252 toneladas.

Cuadro 130: Producción de zeolitas (t), años 2011 - 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Maule	94	250	159	92	-	386	86	122	253	252

Fuente: SERNAGEOMIN



RECURSOS ENERGÉTICOS

En esta sección se presentan las estadísticas de producción del año 2020 para los tres recursos energéticos que han sido informados por los productores, como lo establece la normativa vigente.

Los recursos energéticos son todas aquellas sustancias de las cuales se puede obtener energía mediante diversos procesos. El amplio grupo de sustancias que conforman el conjunto de recursos energéticos, tales como: combustibles fósiles y nucleares, son recursos no renovables, mientras que el calor terrestre y solar, corrientes, mareas, entre otros, son recursos renovables.

Los recursos energéticos considerados en este Anuario son:

- Carbón
- Petróleo
- Gas Natural



Fotografía: SERNAGEOMIN

PRODUCCIÓN NACIONAL DE RECURSOS ENERGÉTICOS

La producción de recursos energéticos proviene, principalmente, de las regiones del Biobío y de Magallanes y de la Antártica Chilena. Ambas son productoras de carbón, y la de Magallanes y de la Antártica Chilena, además, de petróleo y gas natural. Se debe destacar una reducción de 88,1% en la producción del carbón del año 2020 respecto del 2019, al igual que la producción de petróleo en un 36,5%, y la del gas en un 1,7%, respecto del mismo año.

Cuadro 131: Recursos energéticos, según producción nacional y variación porcentual, año 2020 respecto del año 2019.

RECURSOS ENERGÉTICOS	2019	2020	% VARIACIÓN
Carbón (t)	1.606.554	191.562	-88,1
Petróleo (m ³)	179.465	114.041	-36,5
Gas Natural (miles de m ³)	1.338.696	1.315.990	-1,7

Fuente: SERNAGEOMIN

CARBÓN

Definición

El carbón es un material fósil, derivado de la descomposición de materia orgánica de origen vegetal y de tipo mayormente leñoso, depositada en ambientes pantanosos o lagunares. Su grado de fosilización incrementa su madurez y su poder calorífico, y lo acerca a la categoría de carbones sub-bituminosos.

Usos

En Chile, este recurso es utilizado, principalmente, para la generación de energía termoeléctrica, de uso en industrias, fundiciones, minería y calefacción habitacional.

Producción

La producción de carbón proviene de las regiones del Biobío, y de Magallanes y de la Antártica Chilena, y es efectuada por empresas de la gran, mediana y pequeña minería del carbón.

La producción del 2020 se redujo en un 88,1% respecto del 2019.

Cuadro 132: Producción de carbón (t), por región, años 2011- 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	654.102	711.714	2.902.444	4.168.185	3.161.726	2.525.171	2.495.390	2.294.677	1.606.554	191.562
Biobío	131.430	141.120	144.313	194.747	157.017	114.887	70.281	38.021	41.385	25.778
Magallanes y Ant.Chilena	522.672	570.594	2.758.131	3.973.438	3.004.709	2.410.284	2.425.109	2.256.656	1.565.169	165.784

Fuente: SERNAGEOMIN

PETRÓLEO

Definición

El petróleo es un aceite mineral natural, fósil, constituido por una mezcla de hidrocarburos, hidrógeno y otros compuestos orgánicos. Es una sustancia combustible líquida, viscosa, que puede presentar colores rojo, negro o ámbar, y que, ocasionalmente, se encuentra mezclada con agua.

Usos

Es el combustible básico para el funcionamiento de las industrias y de los medios de transporte convencionales.

Producción

La producción de petróleo se efectúa, exclusivamente, en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, y presentó una baja del 36,5% respecto del año 2019.

Cuadro 133: Producción de petróleo (m³), años 2011 - 2020

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Magallanes y Ant. Chilena	276.875	360.445	401.428	397.268	285.670	238.982	197.512	178.139	179.465	114.041

Fuente: SERNAGEOMIN

■ GAS NATURAL

Definición

El gas natural es un combustible de origen fósil, que se encuentra asociado a yacimientos de petróleo. Es un producto incoloro e inodoro, no tóxico, más ligero que el aire, que está formado en un 85% en volumen por metano (CH₄), acompañado de otros miembros de las series de parafinas, en cantidades siempre muy reducidas. Los yacimientos de gases condensables tienen notable valor económico, pues la extracción es fácil por hacerse en estado gaseoso y al llegar a la superficie se condensan en parafinas líquidas de fácil transporte y de gran utilidad industrial. Su poder calorífico, después de su refinamiento, puede alcanzar hasta los 9.341 kilocaloría/m³.

Usos

El gas natural es utilizado como combustible básico en aplicaciones industriales: generación de vapor, fundiciones, elaboración de vidrios, cerámicas, textil, papel, cemento; aplicaciones en los medios de transporte convencionales, y aplicaciones domiciliaria y comercial.

Producción

En Chile, la producción de gas natural proviene de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, además de una producción puntual de la Región del Biobío el año 2015.

El año 2020 se registró una disminución de 1,7% en la producción de gas respecto del año 2019.

Cuadro 134: Producción de gas natural (miles de m³), por región, años 2011- 2020.

AÑO/REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	1.440.019	1.206.861	893.433	907.203	1.063.822	1.175.292	1.200.485	1.221.257	1.338.696	1.315.990
BioBío	-	-	-	-	66.137	-	-	-	-	-
Magallanesy Ant. Chilena	1.440.019	1.206.861	893.433	907.203	997.685	1.175.292	1.200.485	1.221.257	1.338.696	1.315.990

Fuente: SERNAGEOMIN



PRINCIPALES FAENAS MINERAS Y YACIMIENTOS EN EXPLOTACIÓN

La información que se muestra en los mapas siguientes, está relacionada directamente con las principales faenas mineras y sus yacimientos en explotación en cada región. La región que más se destaca por la gran cantidad de yacimientos es la Región de Antofagasta, en la cual se concentra un importante número de recursos, tanto de rocas y minerales industriales como de minerales metálicos.

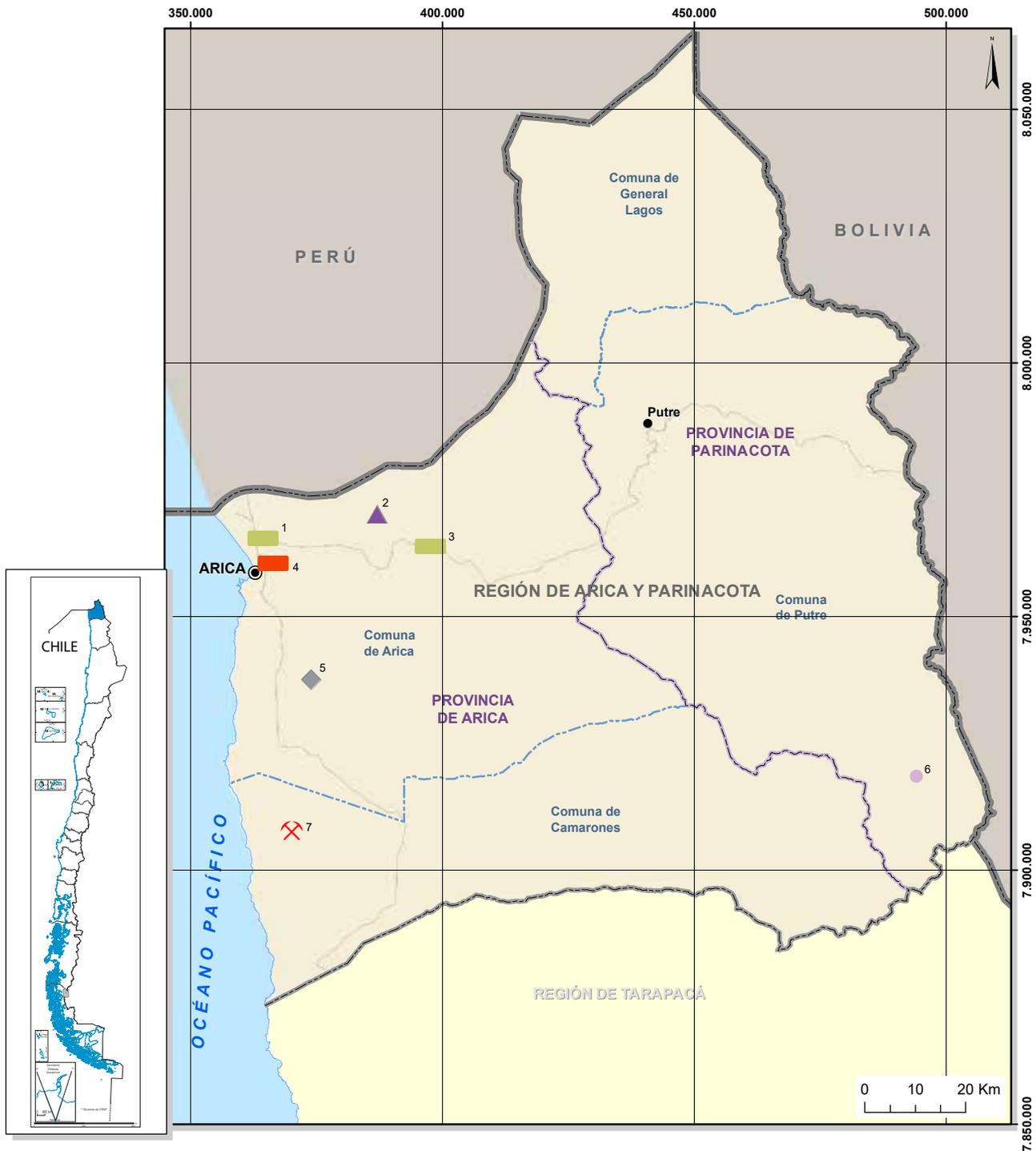
Los recursos han sido individualizados con su respectiva simbología y se ha indicado, además, el nombre de la empresa y del yacimiento respectivo con sus coordenadas UTM. En el caso de los yacimientos que contienen más de un recurso en explotación, el recurso secundario no aparece graficado en el mapa por razones de superposición. Tal es el caso del molibdeno, oro, plata, ácido sulfúrico y sulfato de cobre, respecto del cobre; de la plata respecto del oro, y del cinc respecto del plomo.



Fotografía: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Minerales Metálicos		Rocas y Minerales Industriales		SIMBOLOGÍA	
	Cobre		Pumicita		Límite Internacional
	Ulexita		Yeso		Límite Regional
	Diatomita		Bentonita		Límite Provincial
					Límite Comunal
					Línea de Costa
					Camino Pavimentado
					Capital Regional
					Ciudades y Pueblos

Nota: Proyección UTM Huso 19 Sur, referidas al datum PSAD 56

Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

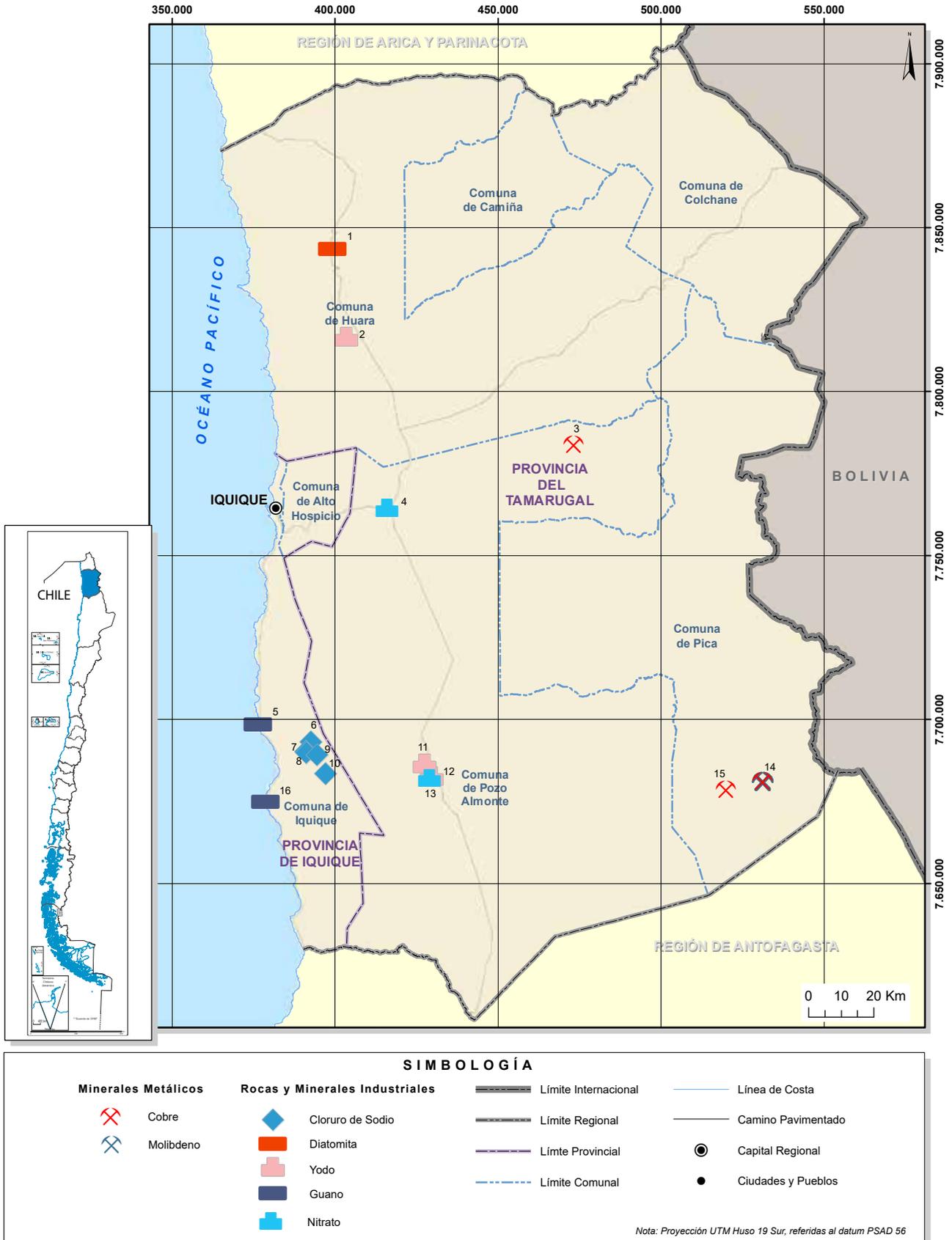
Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Arica y Parinacota.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	S.L.M Mabel Dos Primera de Arica	Zorrito 1 al 2	Bentonita	7.965.450	364.450
2	Minera Way S.A.	Mina Cóndor	Pumicita	7.937.025	373.865
3	S.C. Industrial Minera Geo Sinter Ltda.	Camaleón 1 al 3	Bentonita	7.963.820	397.700
4	Imerys Minerales Arica Limitada	Carol	Diatomita	7.960.500	366.500
5	Minera Way S.A.	Mina Picaflor	Yeso	7.969.565	387.000
6	Quiborax S.A	Surire	Ulexita	7.918.454	494.111
7	Pampa Camarones	Mina Pampa Camarones	Cobre	7.907.579	370.198

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE TARAPACÁ:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Tarapacá.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Imerys Minerales Arica Limitada	Josefina	Diatomita	7.843.500	399.200
2	SCM Cosayach Yodo	Mina Chiquinquiray	Yodo	7.816.194	403.299
3	Cía. Minera Cerro Colorado Ltda.	Cerro Colorado	Cobre	7.783.864	473.196
4	Cosayach Nitratos Yodo S.A.	Planta	Nitrato	7.763.627	416.579
5	Fernando Carvajal Maldonado	Punta Patache	Guano	7.698.502	376.378
6	Inversiones Alpina Ltda.	Irlanda 3	Cloruro de Sodio	7.693.075	392.503
7	Christian Fletcher Ramírez	Cholito 1 al 6	Cloruro de Sodio	7.689.923	391.075
8	Cía. Minera Punta de Lobos S.A.	Lobera	Cloruro de Sodio	7.689.722	393.319
9	Cía. Minera Punta de Lobos S.A.	Kainita	Cloruro de Sodio	7.689.150	394.489
10	Cía. Minera Cordillera Chile SCM.	Thenardita	Cloruro de Sodio	7.683.466	397.016
11	S.Q.M. Nitratos S.A.	Mina Oeste	Yodo	7.686.119	428.243
12	A.C.F. Minera S.A.	Mina lagunas	Yodo	7.681.700	429.500
13	A.C.F.Nitratos S.A.	Planta	Nitratos	7.681.738	429.108
14	Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi S.C.M.	Rosario	Cobre, Molibdeno	7.681.201	531.126
15	Cía. Minera Teck Quebrada Blanca S.A.	Quebrada Blanca	Cobre	7.678.800	519.900
16	Guano Rojo S.A.	Covadera Punta de Lobos	Guano	7.674.985	378.648

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ANTOFAGASTA:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Antofagasta.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Quiborax S.A.	Salar Ascotán	Ulexita	7.614.452	575.850
2	El Abra	El Abra	Cobre	7.576.526	516.730
3	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Radomiro Tomic	Cobre, Molibdeno	7.542.000	512.100
4	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Chuquicamata	Cobre, Molibdeno	7.536.000	510.000
5	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Ministro Hales	Cobre	7.526.432	509.435
6	Cía. Minera Mantos de La Luna	Mantos de La Luna	Cobre	7.524.460	375.285
7	SQM Industrial S.A.	Planta Concentradora	Yodo	7.523.434	436.463
8	S.Q.M. Nitratos S.A.	Pedro de Valdivia	Nitratos	7.497.702	425.568
9	Minera Antucoya Ltda.	Mina Antucoya	Cobre	7.495.821	408.508
10	Cía. Minera Spence	Mina Spence	Cobre	7.479.247	474.392
11	Sierra Gorda SCM	Mina Sierra Gorda	Cobre	7.473.561	464.702
12	Minera Centinela	Mina Centinela Óxido	Cobre	7.462.878	492.034
13	Minera Centinela	Mina Centinela Sulfuro	Cobre	7.460.362	494.308
14	Algorta Norte S.A.	Algorta	Yodo	7.443.290	412.083
15	Compañía Minera Polpaico Ltda.	Yeso Norte	Yeso	7.419.000	342.150
16	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Mina Gabriela Mistral	Cobre	7.410.000	519.000
17	Lomas Bayas	Lomas Bayas	Cobre	7.408.850	447.700
18	Mantos Copper S.A.	Mantos Blancos	Cobre	7.407.849	391.126
19	S.Q.M. Salar	Pozas Salar	Litio, Potasio*	7.403.796	568.005
20	Albemarle Ltda.	Pozos y Pozas	Litio, Potasio**	7.385.119	569.385
21	Minera El Way S.A.	El Way	Caliza	7.363.093	358.043
22	Atacama Minerals	Aguas Blancas	Yodo	7.326.516	411.523
23	Cía. Minera Zaldívar SPA	Zaldívar	Cobre	7.321.640	493.245
24	Minera El Way S.A.	Juana	Pumicita	7.321.000	387.000
25	Cía. Minera Polpaico Ltda.	Puzolana Norte	Pumicita	7.319.600	387.750
26	Minera Escondida Ltda.	Escondida	Cobre	7.316.260	434.025
27	Minera Meridian limitada	El Peñón	Oro	7.300.750	450.008
28	Guanaco Compañía Minera Ltda.	Guanaco	Oro, Plata	7.223.095	445.696
29	Minera Las Cenizas S.A.	Las Luces	Cobre	7.156.911	349.530
30	Sociedad Contractual Minera Franke	Mina Franke	Cobre	7.142.721	413.455
31	Minera Las Cenizas S.A.	Altamira	Cobre	7.142.373	414.403

Fuente: SERNAGEOMIN

*Carbonato de Litio, Hidroxido de Litio, Sulfato de Litio/ Cloruro de Potasio, Sulfato de Potasio

**Carbonato de Litio, Cloruro de Litio/Cloruro de Potasio

REGIÓN DE ATACAMA:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



SIMBOLOGÍA			
Minerales Metálicos	Rocas y Minerales Industriales		
Cobre	Caliza	Cuarzo	Límite Internacional
Molibdeno	Coquina	Ácido Sulfúrico	Límite Regional
Oro	Carbonato de Calcio Blanco	Mármol	Límite Provincial
Hierro		Dolomita	Límite Comunal
			Línea de Costa
			Camino Pavimentado
			Capital Regional
			Ciudades y Pueblos

Nota: Proyección UTM Huso 19 Sur, referidas al datum PSAD 56

Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

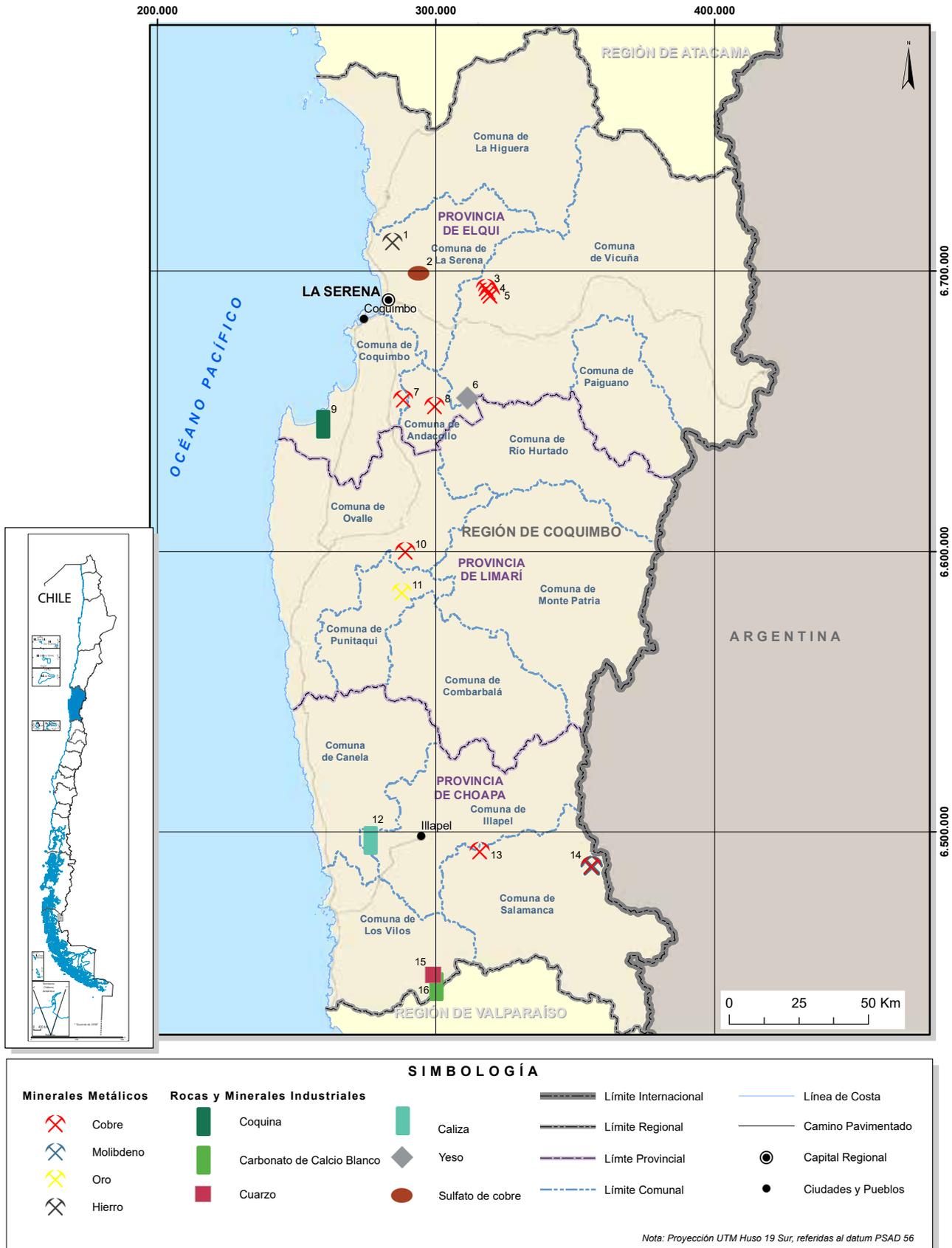
Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Atacama.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Mina Quebrada M	Cobre, Molibdeno, Ácido Sulfúrico	7.097.425	444.835
2	Mantos Copper S.A.	Manto Verde	Cobre	7.062.500	367.500
3	Minera Toro SPA	Cenicienta	Coquina	7.002.400	321.850
4	C.M. del Pacífico S.A.	Cerro Negro Norte	Hierro	6.993.600	365.800
5	Minera Trucco Ltda.	Mina Carmen I	Carbonato de Calcio Blanco	6.980.700	418.430
6	Minera Jilguero S.A.	Jilguero	Caliza	6.963.619	379.485
7	C.C.M. Ojos del Salado	Santos	Cobre	6.960.446	375.759
8	Empresa Nacional de Minería	Fund. Hernán Videla L.	Ácido Sulfúrico	6.966.869	375.873
9	Soc. Minera Punta del Cobre	Punta del Cobre	Cobre	6.958.050	377.177
10	Soc. Contractual Minera Carola S.A.	Socavón Carola	Cobre	6.957.869	375.521
11	Sociedad Contractual Minera Atacama Kozan	Atacama Kozan	Cobre	6.957.000	374.500
12	Cía. Contractual Minera Candelaria	Candelaria	Cobre	6.957.000	373.000
13	Cía. Minera del Pacífico S.A.	Planta Magnetita	Hierro	6.955.566	369.884
14	Cía. Minera Maricunga	Rajo Pancho (Fase 2)	Oro	6.954.575	470.031
15	Sibelco Chile Ltda.	El Cristo 1 al 60	Carbonato de Calcio Blanco	6.928.434	301.829
16	Minera Lumina Copper Chile Ltda.	Caserones	Cobre, Molibdeno	6.884.437	446.386
17	Compañía Minera del Pacífico	Los Colorados	Hierro	6.869.000	323.000
18	Industria Catamutúm SPA	Mina La Bonita 1 al 6	Dolomita	6.851.515	341.769
19	Marmolería Italo Cedolin y Cía. Ltda.	Gabriela 1/3	Mármol	6.815.000	377.800
20	Cía. Minera Feltre Ltda.	La Pola	Mármol	6.810.368	375.410

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE COQUIMBO:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Coquimbo.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	C.M. del Pacífico S.A.	El Romeral	Hierro	6.710.000	284.000
2	Cía. Minera San Gerónimo	La Bocona	Sulfato de Cobre	6.698.583	293.254
3	Cía. Minera Florida S.A.	Mina Florida	Cobre	6.653.981	287.887
4	Sociedad de Servicios a la Minería Omint	Mina Coca Cola	Cobre	6.692.390	318.437
5	Compañía Minera La Reserva Ltda.	Mina Tambor	Cobre	6.691.033	318.977
6	Improve S.A.	Corral 1	Yeso	6.654.200	311.000
7	Cía. Minera San Gerónimo	Mina 21 de Mayo	Cobre	6.693.140	318.239
8	Minera Teck Carmen de Andacollo	Carmen de Andacollo	Cobre	6.651.447	299.070
9	Minera Melón S.A.	La Niña	Coquina	6.644.600	259.500
10	Minera Altos de Punitaqui Ltda.	Cinabrio	Cobre	6.599.735	288.540
11	HMC Gold S.C.M.	Tambo de Oro	Oro	6.585.060	287.400
12	Alfredo Villalobos Román	Mina Piedras Blancas	Caliza	6.496.757	274.026
13	S.C.M. Tres Valles	Papomono	Cobre	6.494.129	314.899
14	Minera Los Pelambres	Mina Los Pelambres	Cobre, Molibdeno	6.490.307	359.001
15	Antonio Zotti Rosetti y Cía. S.A.	San José	Cuarzo	6.475.882	298.595
16	Comercial Minerag Ltda.	Mina Saturno	Carbonato de Calcio Blanco	6.456.937	293.593

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE VALPARAÍSO:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Valparaíso.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Compañía Minera Pullalli SPA.	Pullalli (Soc. Sur)	Oro	6.410.650	284.870
2	Minera Las Cenizas S.A.	Mina Sauce	Cobre	6.406.386	306.068
3	Cía. Minera La Patagua	Mina Don Jaime	Cobre	6.398.498	311.989
4	Cía. Minera Cerro Negro	Mina Cerro Negro	Cobre	6.395.000	326.000
5	Anglo American Sur	Mina Rajo El Soldado	Cobre	6.386.500	302.400
6	Minera Melón S.A.	Cantera Ñilhue	Caliza	6.379.500	325.000
7	Juan Schiappacase Ahumada	Guayacán Segunda 1 al 10	Feldespatos	6.373.549	322.248
8	Compañía Minera Amalia Limitada	Planta de Lixiviación	Cobre	6.373.086	313.484
9	Corporación Nacional del Cobre (Codelco)	Mina Sur Sur	Cobre, Molibdeno, Ácido Sulfúrico	6.332.204	383.029
10	Eliana Morales Cueto	Mina Quintay	Cuarzo	6.324.600	262.000
11	Migrin S.A.	El Turco	Arena Silíceas	6.286.273	269.878

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región Metropolitana de Santiago.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Compañía Minera Polpaico Ltda.	El Guindo	Arcilla Bauxítica	6.349.800	330.750
2	Minera Lealtad Ltda.	Lealtad	Caolín	6.337.647	323.215
3	Anglo American Sur	Mina Los Bronces/Fase Casino (1 Y 2)	Cobre	6.331.500	381.000
4	Compañía Minera Polpaico Ltda.	Cerro Blanco	Caliza	6.328.619	328.981
5	Imerys Minerales Santiago Limitada	Mina Gaby 1- 4	Pumicita	6.302.736	330.411
6	Minera Melón S.A	Las Casas	Pumicita	6.302.221	331.333
7	Compañía Minera Polpaico Ltda.	Puzolana Pudahuel	Pumicita	6.298.050	333.761
8	Cemento La Unión Ltda.	Cantera Puangue	Pumicita	6.274.150	285.381
9	Soc. Industrial El Romeral S.A.	Romeral	Yeso	6.260.480	411.100
10	Minera Lo Valdés Limitada	Rajo Sur	Yeso	6.256.546	408.762
11	Minera Florida Ltda.	Pedro Valencia	Oro	6.235.580	317.318

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región del Libertador General Bernardo O`Higgins.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Codelco Chile División	El Teniente	Cobre, Molibdeno, Ácido Sulfúrico	6.227.516	372.188
2	Minera Valle Central S.A.	Planta Molibdeno	Cobre, Molibdeno	6.210.565	344.889

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DEL MAULE:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región del Maule.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Minera Río Teno S.A.	Mina del Fierro	Caliza	6.124.936	369.691
2	Minera Río Teno S.A.	Mina Camarico	Pumicita	6.101.500	280.500
3	SML Santa Dorila de Las Arenitas	Planta Proceso Santa Dorila	Arena Silíceo	6.081.453	734.285
4	Minera Faro Carranza S.A. (Ex Pirazzoli)	Los Carros	Arena Silíceo	6.065.537	724.493
5	Minera Toro S.P.A.	Pinotalca	Arena Silíceo	6.062.678	718.614
6	Migrin S.A.	Las Piedras	Cuarzo	6.060.307	735.560
7	Roberto Urrutia Castro	Toba	Zeolita	6.036.247	281.561
8	Soc. Maderas Bravo Ltda.	Planta Molienda	Zeolita	5.985.293	258.233

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ÑUBLE:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



SIMBOLOGÍA

Rocas y Minerales Industriales	Recursos Energéticos	Límite Internacional	Línea de Costa
		Límite Regional	Camino Pavimentado
		Límite Provincial	Capital Regional
		Límite Comunal	Ciudades y Pueblos

No se registra producción minera en la Región de Ñuble durante el año 2020.

Nota: Proyección UTM Huso 18 Sur, referidas al datum PSAD 56

Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial



REGIÓN DEL BIOBÍO:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

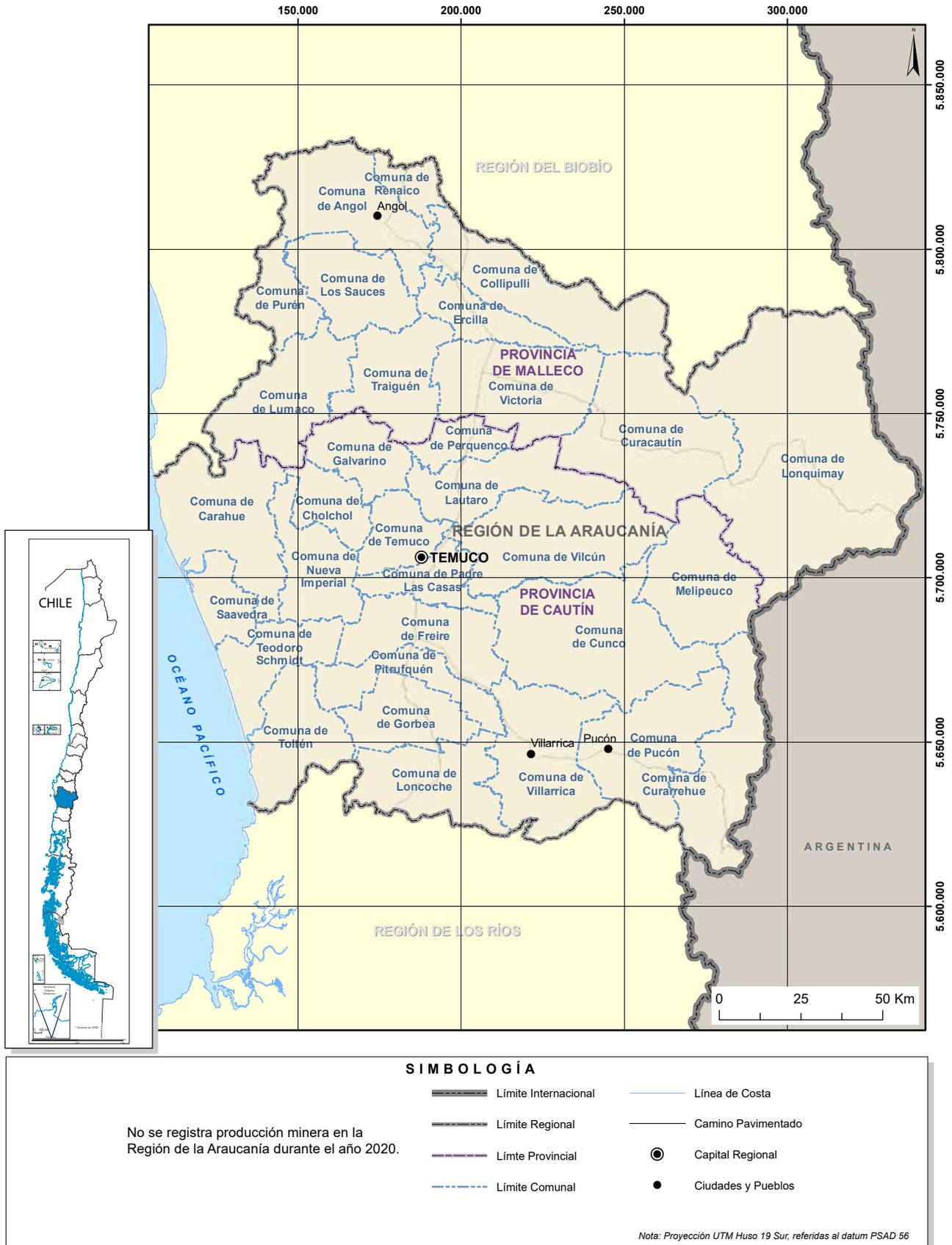
Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región del Biobío.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Aremin E.I.R.L.	Planta de Secado de Arena Silicica	Arena Silícea	5.874.384	656.133
2	Padcar Ltda.	Mina Oro Negro	Carbón	5.866.188	652.153
3	Edgard Salgado Salgado	Trinidad	Carbón	5.834.243	619.649

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación

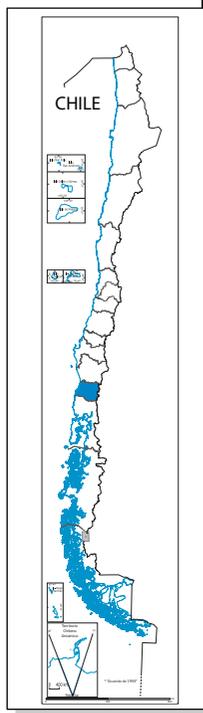


Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

REGIÓN DE LOS RÍOS:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



SIMBOLOGÍA

	Límite Internacional		Línea de Costa
	Límite Regional		Camino Pavimentado
	Límite Provincial		Capital Regional
	Límite Comunal		Ciudades y Pueblos

No se registra producción minera en la Región de Los Ríos durante el año 2020.

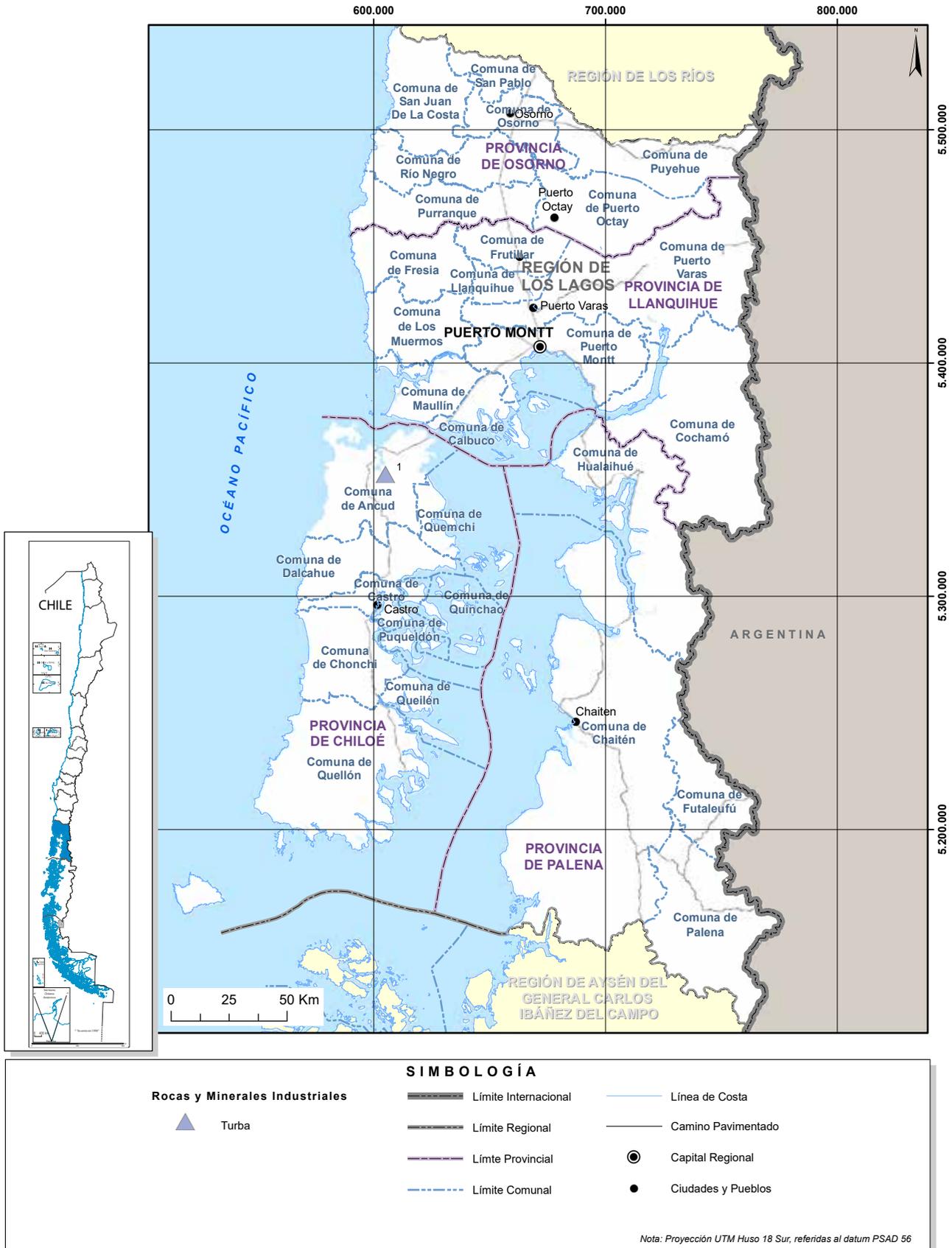
Nota: Proyección UTM Huso 19 Sur, referidas al datum PSAD 56

Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

REGIÓN DE LOS LAGOS:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

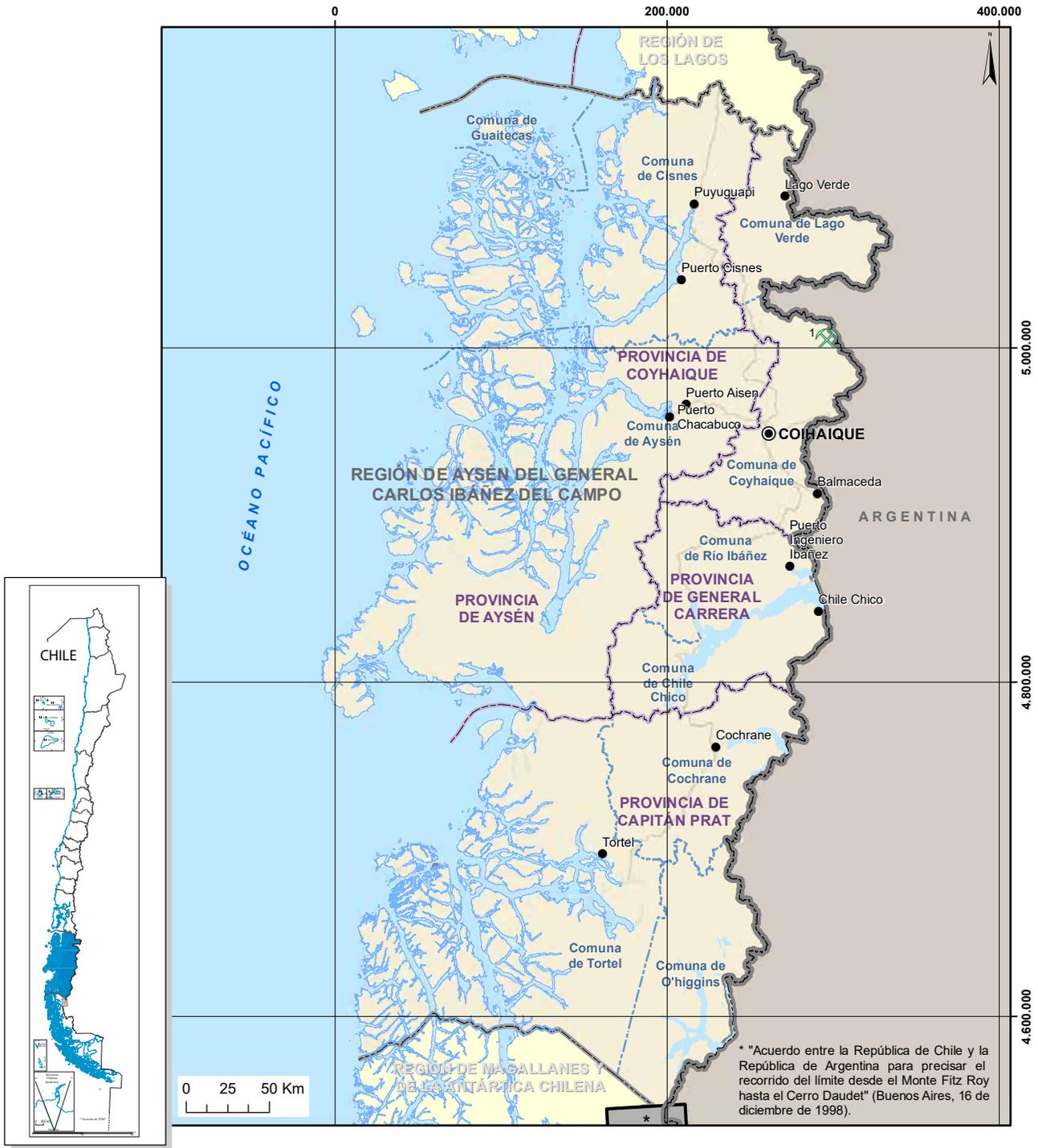
Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Los Lagos.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Waldemar Bórquez Mancilla	Turbas del Sur	Turba	5.352.053	604.988

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Recursos Metálicos		SIMBOLOGÍA	
	Zinc		Límite Internacional
	Plomo		Límite Regional
			Límite Provincial
			Límite Comunal
			Línea de Costa
			Camino Pavimentado
			Capital Regional
			Ciudades y Pueblos

Nota: Proyección UTM Huso 19 Sur, referidas al datum PSAD 56

Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

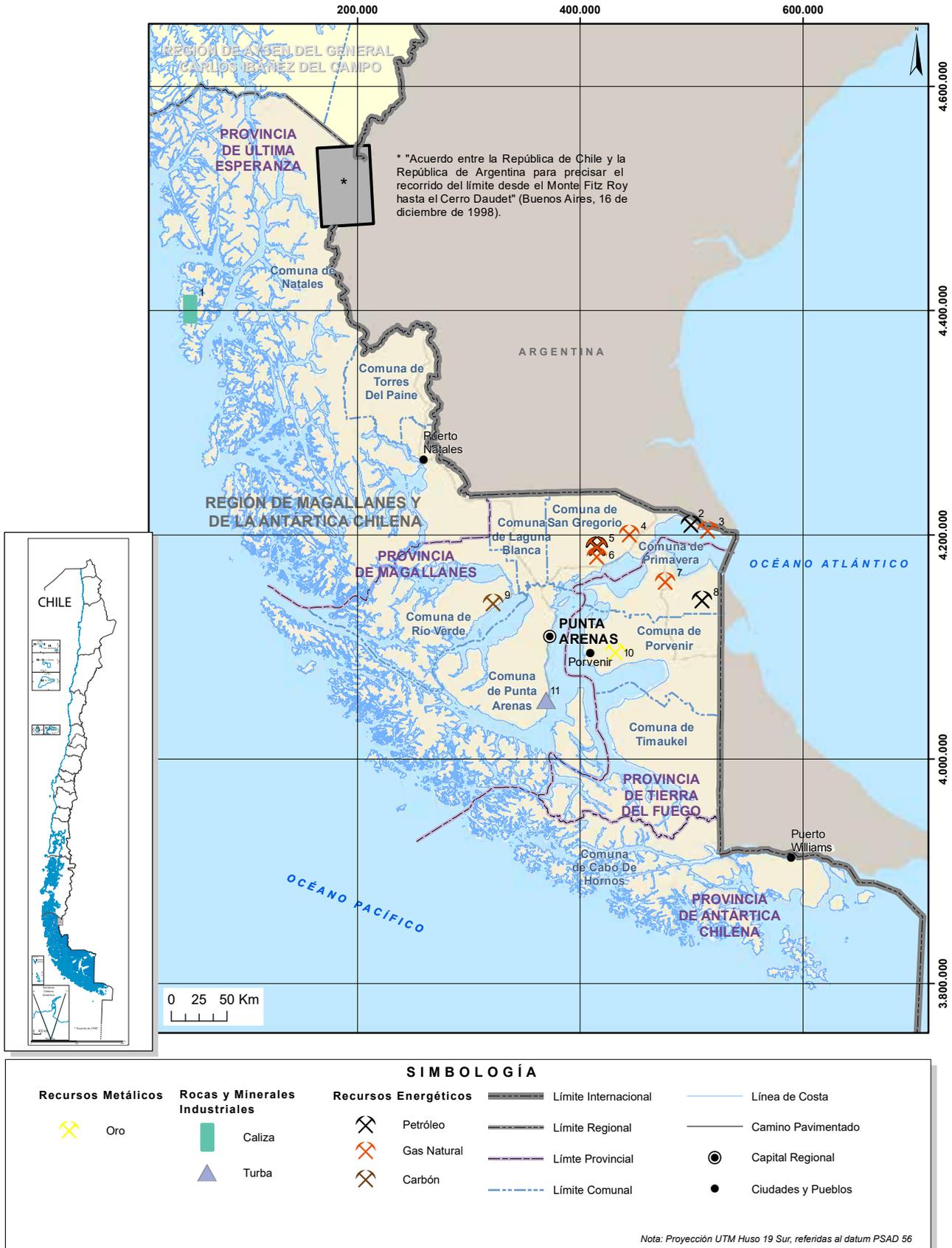
Descripción de principales faenas mineras y yacimientos en explotación de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Sociedad Minera Pacífico del Sur SPA	Mina Doña Rosa	Zinc, Plomo	5.008.406	267.679

Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA:

Ubicación de principales faenas mineras y yacimientos en explotación



Fuente: SERNAGEOMIN

Imagen Referencial

Descripción de principales faenas mineras y yacimientos de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

ID	Nombre Empresa	Nombre Yacimiento	Recurso Principal	UTM Norte	UTM Este
1	Cía. Siderúrgica Huachipato S.A.	Guarello	Caliza	4.420.527	476.295
2	Empresa Nacional del Petróleo	Batería Recepción Posesión	Petróleo	4.209.278	499.691
3	Empresa Nacional del Petróleo	Daniel Central 6	Gas Natural	4.203.872	514.470
4	Geoparck Fell SPA	Bloque Fell	Gas Natural	4.200.412	444.268
5	Empresa Nacional del Petróleo	Clúster Los Cerros	Gas Natural, Petróleo	4.189.669	414.957
6	Empresa Nacional del Petróleo	Central Palenque	Gas Natural	4.180.498	415.038
7	Empresa Nacional del Petróleo	Central Planta Sara	Gas Natural	4.158.663	476.567
8	Empresa Nacional del Petróleo	Batería almacenamiento Planta Cullen	Petróleo	4.141.600	509.453
9	Minera Invierno S.A.	Mina Invierno	Carbón	4.139.000	322.000
10	Placeres Recursos Mineros Limitada	Mina Lavadero	Oro	4.094.108	431.893
11	Deitan Solutions SPA	Planta Procesadora	Turba	4.052.429	369.554

Fuente: SERNAGEOMIN



CAPÍTULO IV

ÁREAS TÉCNICAS

SEGURIDAD MINERA Y FISCALIZACIÓN

Los Departamentos de Fiscalización y de Investigación de Accidentes y Sanciones dependientes de la Subdirección Nacional de Minería, realizan diferentes actividades como parte de sus responsabilidades y obligaciones respecto de la normativa vigente, entre las cuales las más relevantes corresponden a las siguientes:

- Fiscalización a instalaciones en faenas mineras.
- Investigación de accidentes mineros.
- Atención a Emergencias mineras de gran alcance.
- Registro y consolidación anual de información estadística de los accidentes relacionados con la actividad minera en Chile.

La información estadística que se presenta en este capítulo corresponde al año 2020. Parte de ella es informada por las empresas y/o productores/as mineros/as mandantes, incluyendo a sus contratistas, en las declaraciones mensuales de accidentabilidad, en cumplimiento de la normativa vigente establecida en el Reglamento de Seguridad Minera. Estas declaraciones son reportadas en el Sistema de Información Minero en Línea (SIMIN OL 2.0), mediante los formularios electrónicos de accidentabilidad: Declaración de Accidentabilidad Empresas Mandantes (E-100) y Contratistas (E-200).



Fotografía: SERNAGEOMIN

CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS MINERAS

Para la elaboración de las Estadísticas de Seguridad Minera, las empresas mineras que operan en Chile se clasifican por categoría, de acuerdo con la cantidad de trabajadores/as en faenas mineras y sus Horas Personas (H.P.) anuales trabajadas en las respectivas empresas, según lo informado en las declaraciones de accidentabilidad.

■ CATEGORÍA DE EMPRESAS MINERAS

A continuación, se presentan las definiciones de las categorías de empresas utilizadas para la elaboración de las estadísticas anuales, las cuales son propias de SERNAGEOMIN.

Cuadro 135: Categorías de empresas mineras según Horas Personas

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
A	Empresas mineras en que se trabaja más de un millón de horas personas en el año (corresponde al trabajo promedio aproximado de igual a, o mayor, de 400 trabajadores/as durante un año).
B	Empresas en que se trabaja entre un millón y doscientos mil horas personas en el año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 80 y un máximo de 400 trabajadores/as durante un año).
C	Empresas en que se trabaja menos de doscientos mil y más de treinta mil horas personas en el año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 12 y un máximo de 80 trabajadores/as durante un año).
D	Empresas en que se trabaja menos de treinta mil horas personas en el año (corresponde al trabajo promedio de menos de 12 trabajadores/as durante un año).

Categorización establecida por la Resolución N° 796 del 22.05.2001

■ TIPOS DE EMPRESAS MINERAS

De acuerdo con sus objetivos y funciones en el ámbito de la actividad minera, las empresas relacionadas directamente con esta actividad pueden clasificarse en:

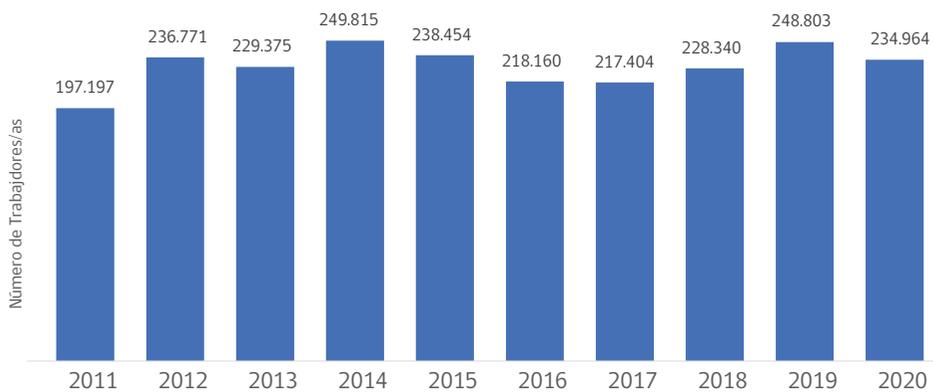
- 1.- Empresa Minera Mandante: es la empresa minera titular de una faena o instalación, que ejecuta las actividades de la industria extractiva minera por cuenta propia, o encarga su ejecución, mediante contrato oneroso, a otra empresa minera la que las ejecuta por su cuenta y riesgo y con trabajadores/as bajo su dependencia.
- 2.- Empresa Contratista: es la persona natural o jurídica que, mediante un contrato oneroso, ejecuta trabajos para una empresa mandante de la industria extractiva minera.

CANTIDAD DE TRABAJADORES/AS EN LA MINERÍA, AÑOS 2011 – 2020

La cantidad de trabajadores/as corresponde a la dotación de hombres y mujeres que trabajan en las distintas instalaciones de las faenas mineras, tanto de empresas mandantes como contratistas. Se excluye todo personal que trabaje fuera de estas instalaciones y/o faenas.

En el 2020 la dotación de las faenas mineras sufrió una disminución producto de la pandemia del COVID-19 que afecta al país. La dotación promedio disminuyó un 6% con respecto al año anterior y alcanzó un máximo de descenso en el mes de abril de 2020, cuando se redujo en un 18%, debido al aumento de los contagios a nivel nacional.

Gráfico 35: Trabajadores/as en faenas mineras, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ TRABAJADORES Y TRABAJADORAS EN FAENAS MINERAS

En el año 2020, a pesar de la disminución de la dotación promedio anual de trabajadores/as en la industria extractiva minera nacional con respecto al año anterior, se registró un aumento en la dotación de mujeres (2,7%), que significó alcanzar las 22.045 trabajadoras. Por otra parte, la dotación de hombres se redujo en un 6,3 % respecto del año anterior, llegando así a los 212.919 trabajadores.

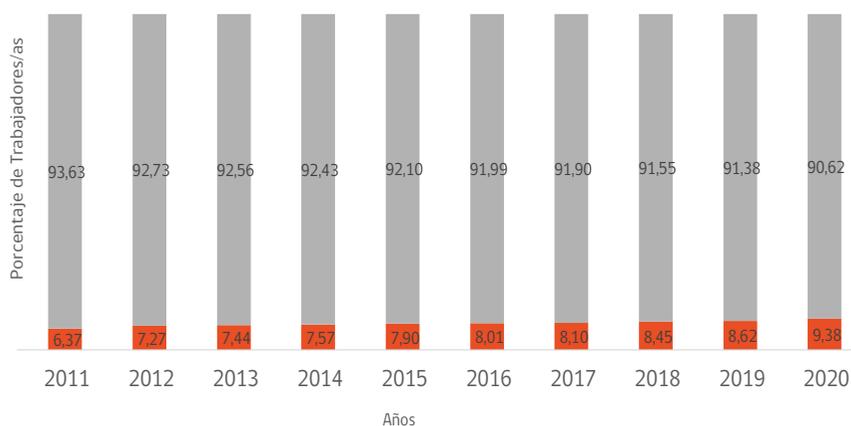
A continuación, se presenta la distribución de trabajadores y trabajadoras en faenas mineras desde el año 2011 hasta el 2020.

Cuadro 136: Número de trabajadores y trabajadoras en faenas mineras, por género, años 2011- 2020.

TRABAJADORES/AS EN FAENAS MINERAS					
AÑO	TOTAL	Mujeres		Hombres	
		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
2011	197.197	12.557	6,37	184.640	93,63
2012	236.771	17.205	7,27	219.566	92,73
2013	229.375	17.061	7,44	212.314	92,56
2014	249.815	18.918	7,57	230.897	92,43
2015	238.454	18.839	7,90	219.615	92,10
2016	218.160	17.482	8,01	200.678	91,99
2017	217.404	17.615	8,10	199.789	91,90
2018	228.340	19.284	8,45	209.056	91,55
2019	248.803	21.455	8,62	227.348	91,38
2020	234.964	22.045	9,38	212.919	90,62

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 36: Porcentaje de trabajadores y trabajadoras en faenas mineras, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ MUJERES EN LA MINERÍA

El total de mujeres en faenas mineras, pertenecientes a empresas mandantes y contratistas, alcanzó, el año 2020, el 9,38% del total de personas que se desempeñan en la industria extractiva minera nacional.

En los últimos diez años se puede apreciar un aumento gradual del porcentaje de mujeres que se desempeñan en el sector minero, el que pasó del 6,37% en el año 2011 al 9,38% en el 2020. Esta situación ha implicado un crecimiento sostenido de la presencia de mujeres en la minería en el periodo medido, que alcanzó su mayor participación histórica en el año 2020, con 22.045 mujeres. Esto resulta significativo en términos de la incorporación de la mujer en el ámbito de la minería extractiva, a pesar de la disminución de la dotación general debido a la pandemia del COVID-19.

Gráfico 37: Aumento de mujeres empleadas en faenas mineras en Chile, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

MUJERES EMPLEADAS EN LA MINERÍA, POR REGIÓN

En 2020 hubo un aumento de 405 mujeres que se desempeñan en empresas contratistas, mientras que en las empresas mandantes hubo un aumento de 184 mujeres, lo que representa un incremento total del 2,7% con respecto del año 2019. Lo anterior se desglosa en un aumento de 2,5% de mujeres en las empresas contratistas y un 3,3% de aumento de mujeres en empresas mandantes.

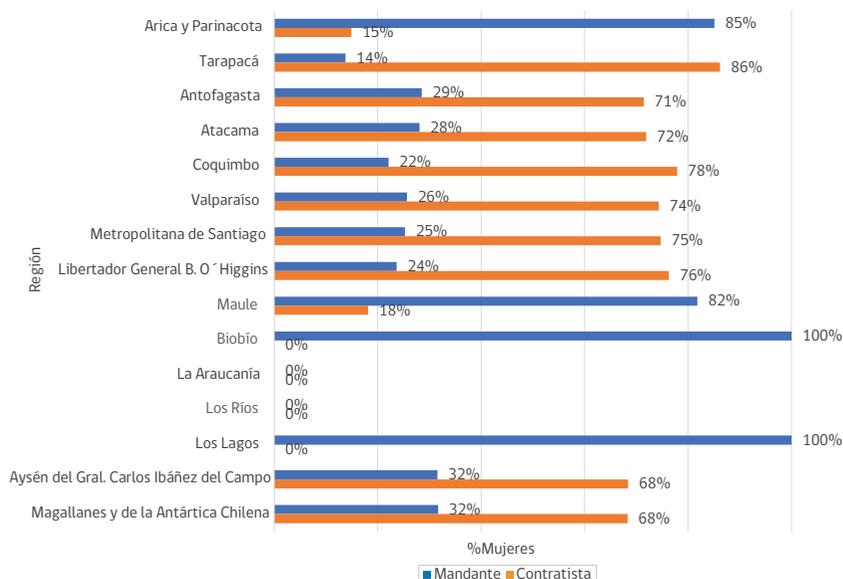
A continuación, se muestra la distribución de las mujeres en faenas mineras por región durante el 2020.

Cuadro 137: Número de trabajadoras en faenas mineras, según tipo de empresas, por región, año 2020.

REGIÓN	Total		Mandante		Contratista	
	Mujeres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
TOTAL PAÍS	22.045	100%	5.689	26%	16.356	74%
Arica y Parinacota	67	0%	57	85%	10	15%
Tarapacá	2.766	13%	382	14%	2.384	86%
Antofagasta	10.716	49%	3.058	29%	7.658	71%
Atacama	2.951	13%	829	28%	2.122	72%
Coquimbo	1.642	7%	363	22%	1.279	78%
Valparaíso	1.422	6%	365	26%	1.057	74%
Metropolitana	866	4%	219	25%	647	75%
O'Higgins	1.351	6%	320	24%	1.031	76%
Maule	11	0%	9	82%	2	18%
Biobío	9	0%	9	100%	0	0%
La Araucanía	0	0%	0	0%	0	0%
Los Ríos	0	0%	0	0%	0	0%
Los lagos	1	0%	1	100%	0	0%
Aysén	19	0%	6	32%	13	68%
Magallanes y Antártica Chilena	224	1%	71	32%	153	68%

Fuente: SERNAGEOMIN.

Gráfico 38: Mujeres empleadas en faenas mineras en Chile, por región, año 2020.



Nota: La grafica de las regiones de la Araucanía y de Los Ríos se omite debido a sus valores "0". Lo mismo ocurre en las empresas contratistas de la Región de Los Lagos.

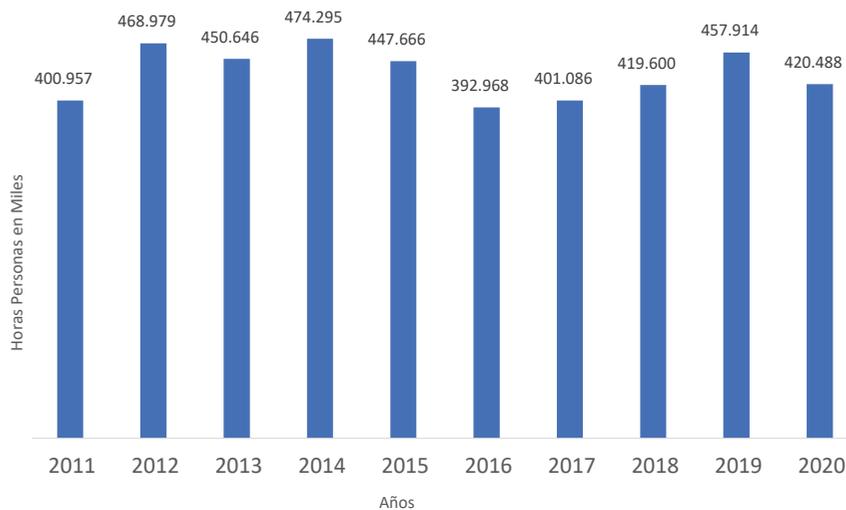
Fuente: SERNAGEOMIN.

HORAS PERSONAS EN LA MINERÍA PERÍODO 2011 - 2020

Las Horas Personas corresponden a las horas que hombres y mujeres, de empresas mandantes y contratistas, trabajan en las distintas instalaciones de las faenas mineras. En consecuencia, representan las horas que trabajadores y trabajadoras están expuestos/as a los riesgos de la minería, por lo cual son utilizadas para las estimaciones de las tasas de accidentabilidad que más adelante se exponen.

Como se mencionó anteriormente, en el año 2020 hubo una disminución del 6% de los trabajadores/as en las faenas mineras con respecto al año anterior, por consiguiente, las horas personas también disminuyeron (8,2%).

Gráfico 39: Horas Personas en faenas mineras (miles), años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ HORAS PERSONAS POR TIPO DE EMPRESA

De acuerdo con lo señalado anteriormente, las Horas Personas del año 2020 disminuyeron en un 8,2% respecto del año 2019. Esta disminución ocurrió tanto en las empresas mandantes como en las contratistas, de modo que las Horas Personas en empresas mandantes disminuyeron 1,9%, y en empresas contratistas 10,8%.

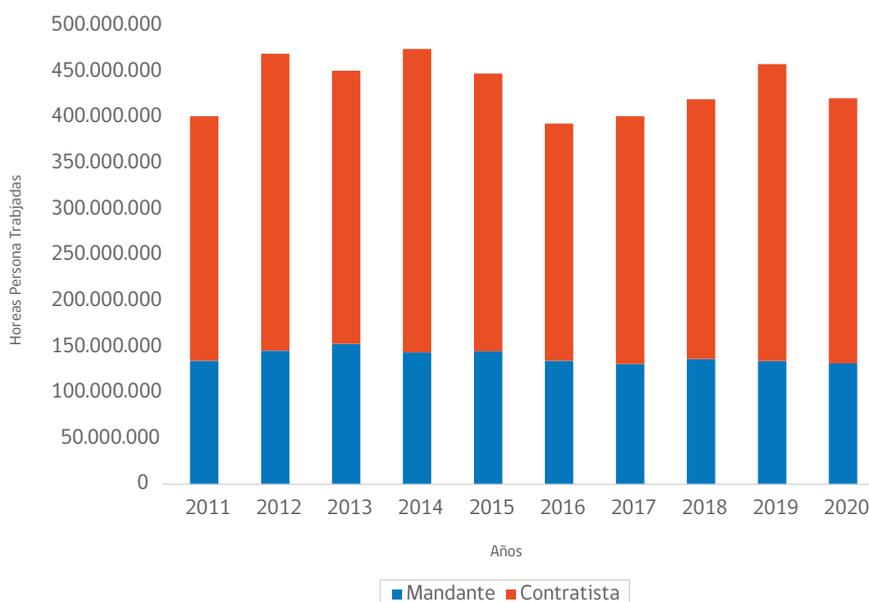
Al analizar las Horas Personas en empresas mandantes y contratistas, con respecto al total, es posible ver que, del total de las horas trabajadas en la industria extractiva minera nacional, el 68,7% son realizadas por empresas contratistas y el 31,3% por empresas mandantes. Esto, deja de manifiesto que las empresas mineras continúan manteniendo la estrategia de efectuar los trabajos mediante terceros.

Cuadro 138: Horas Personas en faenas mineras, según tipo de empresa, años 2011 - 2020.

AÑOS	HORAS PERSONAS TRABAJADAS (H.P.)		
	TOTAL	MANDANTE	CONTRATISTA
2011	400.956.679	134.348.583	266.608.096
2012	468.978.733	145.470.568	323.508.165
2013	450.645.799	152.923.486	297.722.313
2014	474.294.919	143.490.383	330.804.536
2015	447.666.114	144.751.686	302.914.428
2016	392.968.087	134.358.739	258.609.348
2017	401.086.217	130.950.551	270.135.666
2018	419.600.004	136.281.456	283.318.548
2019	457.914.228	134.236.512	323.677.716
2020	420.487.501	131.624.577	288.862.924

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 40: Horas personas trabajadas en faenas mineras, según tipo de empresa, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

ACCIDENTES CON RESULTADO DE MUERTE EN LA MINERÍA AÑO 2020

Durante el año 2020, y a pesar de las dificultades originadas por la pandemia del COVID-19, el Servicio Nacional de Geología y Minería continuó ejerciendo su rol fiscalizador en de todas sus Direcciones Regionales. Con el objetivo de dar continuidad al trabajo, de manera segura, se implementaron acciones y medidas preventivas para resguardar la salud de los funcionarios y funcionarias, especialmente de quienes se desempeñan en terreno, y así poder continuar con acciones orientadas a disminuir las cifras de accidentes fatales en la industria extractiva minera nacional.

También es importante destacar que SERNAGEOMIN tuvo un papel muy relevante en la supervisión del cumplimiento de las medidas dictadas por las autoridades sanitarias y del trabajo, lo que fue reforzado mediante iniciativas como “La Minería Se Cuida” y una actualización de las “Reglas de Oro de la Seguridad Minera en Chile”.

Durante el 2020 SERNAGEOMIN fortaleció el Portal BI (Business Intelligence), el cual expone los resultados de diversos análisis de datos asociados a procesos de fiscalización y accidentabilidad, e incorporó, también, el seguimiento de procesos sancionatorios, entre otros.

Otra herramienta de gestión implementada durante el año 2020 corresponde a los Reportes Flash, que tiene como objetivo informar, de manera oportuna y eficaz, a todos los funcionarios y funcionarias del Servicio y en el menor tiempo posible, cuando ocurre un accidente fatal. Con ello se pretende contribuir a un progresivo aprendizaje de las condiciones y variables bajo las cuales suceden estos lamentables acontecimientos.

Finalmente se destacan las acciones para reforzar temas de seguridad y prevención de accidentes en trabajadores y trabajadoras de la minería, realizadas mediante video conferencias y reuniones online en época de pandemia. Estas permitieron transmitir valiosos conocimientos para el aprendizaje en materias como accidentes mineros, geomecánica y manejo de explosivos.

■ ACCIDENTES FATALES EN LA MINERÍA

Durante el año 2020 se registraron 11 accidentes con consecuencias fatales en la Industria Extractiva Minera del país, en los cuales perdieron la vida 13 personas del sexo masculino, una menos que el año anterior, lo que significa una leve baja de la fatalidad.

En este período, el tipo de accidente más frecuente con consecuencia fatal fue “golpeado por roca” que representa un 36,36% del total de accidentes fatales ocurridos en la industria en el período, seguido por los accidentes “caída de distinto nivel” y “golpeado por”, que representan un 18,18% cada uno. Los restantes accidentes fatales se clasifican como “alcanzado por tronadura”, “atrapado por” y “ocasionado por vehículo motorizado”, con un 9,09% cada uno.

Accidentes Fatales según Categoría de la Empresa Mandante y Contratista Año 2020

A continuación, se presenta la cantidad de accidentes según categoría de empresa (A, B, C, D) y tipo (mandante o contratista) donde el trabajador o trabajadora mantiene su relación contractual.

En este apartado, el análisis de los accidentes fatales se realiza considerando tanto la categoría de las empresas (la que se define con base en la cantidad de Horas Personas trabajadas), como el tipo de ellas.

De los 11 accidentes fatales registrados el año 2020 en la Industria Extractiva Minera, 3 ocurrieron en empresas categoría B, 3 en empresas categoría C, y 5 en empresas categoría D. Así, las empresas mandantes registraron 8 accidentes fatales, de los cuales 1 corresponde a empresas categorías B, 2 a categoría C y 5 a categoría D. Por otra parte, en las empresas contratistas se registraron 3 accidentes fatales, 2 de ellos en empresas categoría B y 1 en categoría C.

Es importante señalar que en el año 2020, no se registraron accidentes fatales en empresas categoría A, tanto mandantes como contratistas.

Cuadro 139: Accidentes Fatales, según categoría y tipo de empresa, año 2020.

CATEGORÍA DE EMPRESA	TOTAL	TIPO DE EMPRESA	
		ACCIDENTES FATALES MANDANTES	ACCIDENTES FATALES CONTRATISTAS
TOTAL	11	8	3
A	0	0	0
B	3	1	2
C	3	2	1
D	5	5	0

Fuente: SERNAGEOMIN

Accidente fatal: Un accidente fatal es un evento producto del cual fallece uno o más trabajadores(as); este evento puede ser individual o colectivo.

Accidentes fatales por región

Los 11 accidentes fatales del año 2020 ocurrieron en 5 regiones del país. La mayor cantidad de estos accidentes ocurrieron en las regiones de Antofagasta y Coquimbo, con 4 cada una (36,36% cada una), seguida de las regiones de Atacama, Valparaíso y O'Higgins, con 1 cada una (9,09% cada una):

Cuadro 140: Accidentes fatales en faenas mineras, por región, año 2020.

REGIÓN	ACCIDENTES FATALES	
	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Total Nacional	11	100,00%
Antofagasta	4	36,36%
Atacama	1	9,09%
Coquimbo	4	36,36%
Valparaíso	1	9,09%
O'Higgins	1	9,09%

Fuente: SERNAGEOMIN

Víctimas de accidentes fatales por tipo de empresa, años 2011 - 2020

Durante el año 2020, lamentablemente se produjo el fallecimiento de 13 trabajadores en la industria minera nacional. Es importante señalar que del año 2011 al 2020, la cantidad de trabajadores/as fallecidos cada año ha descendido, consistentemente, de 29 a 13 en este último año.

De esta manera, los 13 trabajadores fallecidos en el 2020 representan la menor cantidad de trabajadores fallecidos en un año en la industria extractiva minera nacional, en la última década.

Al analizar la cantidad de trabajadores fallecidos por tipo de empresa durante el año 2020, 10 trabajadores fallecidos pertenecían a empresas mandantes, lo que reflejó un aumento del 67% con respecto al año anterior. No obstante, durante los nueve años anteriores se registró una constante disminución de la fatalidad en este tipo de empresas. Por otra parte, 3 trabajadores fallecidos el año 2020 pertenecían a empresas contratistas, lo que refleja una disminución del 63% respecto al año anterior. Es importante consignar que al analizar los últimos diez años, existe una fuerte disminución, evidenciada, especialmente, a partir del año 2015.

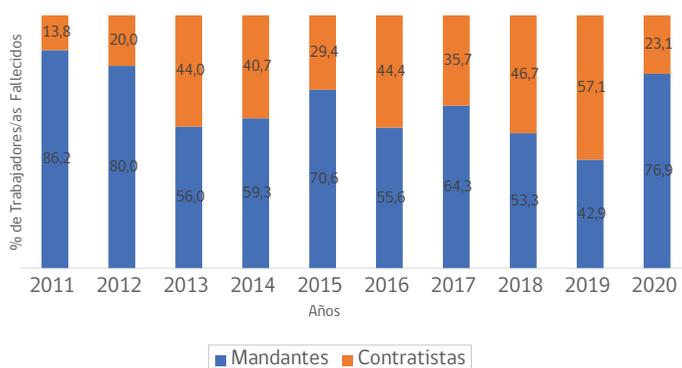
Cuadro 141: Fallecidos/as en accidentes fatales, por tipo de empresa, años 2011 - 2020.

AÑO	TIPO DE EMPRESA ⁴				Total Fallecidos
	MANDANTES		CONTRATISTAS		
	NÚMERO	PORCENTAJE	NÚMERO	PORCENTAJE	
2011	25	86,2	4	13,8	29
2012	20	80,0	5	20,0	25
2013	14	56,0	11	44,0	25
2014	16	59,3	11	40,7	27
2015	12	70,6	5	29,4	17
2016	10	55,6	8	44,4	18
2017	9	64,3	5	35,7	14
2018	8	53,3	7	46,7	15
2019	6	42,9	8	57,1	14
2020	10	76,9	3	23,1	13

Fuente: SERNAGEOMIN

⁴ Debido a la incorporación de otros antecedentes y términos de investigaciones pendientes, se realizó un ajuste respecto de la distribución de los accidentes entre mandantes y contratistas, no afectando al número total de cada año, excepto del año 2015, período en que se adicionó un accidente ocurrido en la faena de Minera Pampa Camarones S.A, el que se encontraba en proceso de determinación de su calidad de accidente laboral, situación que resolvió la Superintendencia de Seguridad Social el año 2017.

Gráfico 41: Porcentaje de trabajadores fallecidos en faenas mineras, por tipo de empresa, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Trabajadores fallecidos en accidentes fatales según región

La mayor cantidad de trabajadores fallecidos el año 2020 se registró en la región de Coquimbo (6), seguida por Antofagasta (4), Atacama (1), Valparaíso (1) y O'Higgins (1).

De las personas fallecidas en la región de Coquimbo, 5 pertenecían a empresas mandantes y 1 a empresas contratistas. Los accidentes ocurrieron en minas subterráneas (2), exploración de superficie (1) y plantas de chancado (1).

De las personas fallecidas en la región de Antofagasta, 2 pertenecían a empresas mandantes y 2 a contratistas. Los accidentes ocurrieron en minas subterráneas (2), fundición (1) y mina rajo abierto (1).

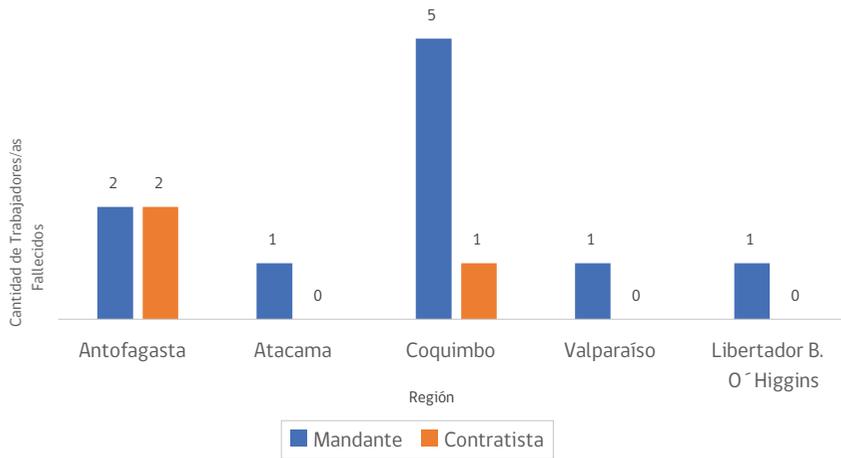
En las regiones de Atacama, Valparaíso y O'Higgins, los 3 trabajadores fallecidos pertenecían a empresas mandantes, y sus accidentes ocurrieron en minas subterráneas.

Cuadro 142: Fallecidos en faenas mineras, por región, año 2020.

REGIÓN	TOTAL NACIONAL	TIPO DE EMPRESA	
		MANDANTE	CONTRATISTA
TOTAL	13	10	3
Antofagasta	4	2	2
Atacama	1	1	0
Coquimbo	6	5	1
Valparaíso	1	1	0
Libertador General B. O'Higgins	1	1	0

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 42: Trabajadores fallecidos en faenas mineras, por región, año 2020.



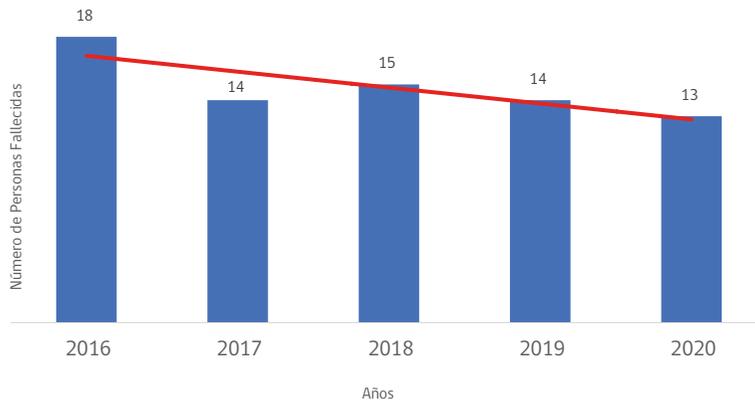
Fuente: SERNAGEOMIN

ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTABILIDAD QUINQUENIO 2016 – 2020

En su calidad de organismo competente, el Servicio Nacional de Geología y Minería fiscaliza el cumplimiento del Reglamento de Seguridad Minera por parte de las empresas y/o productores/as mineros, para así proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en la Industria Extractiva Minera y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella. En la misma línea, SERNAGEOMIN publica las principales estadísticas de accidentes de la minería nacional y entrega comentarios y acciones correctivas, con el fin de dar a conocer la situación de accidentalidad del país y propender a mantener un constante mejoramiento de los procedimientos para la prevención de accidentes.

Por lo tanto, al analizar las Estadísticas de Accidentabilidad en los últimos cinco años se constata que en el año 2016 se registraron 18 personas fallecidas, situación que en los siguientes años ha disminuido hasta llegar a 13 personas fallecidas en el año 2020, lo que demuestra una evolución positiva en términos de disminución de fatalidad.

Gráfico 43: Evolución de la cantidad de trabajadores/as fallecidos/as en faenas mineras, años 2016 – 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ ACCIDENTABILIDAD POR TAMAÑO DE FAENA MINERA, AÑOS 2016 - 2020

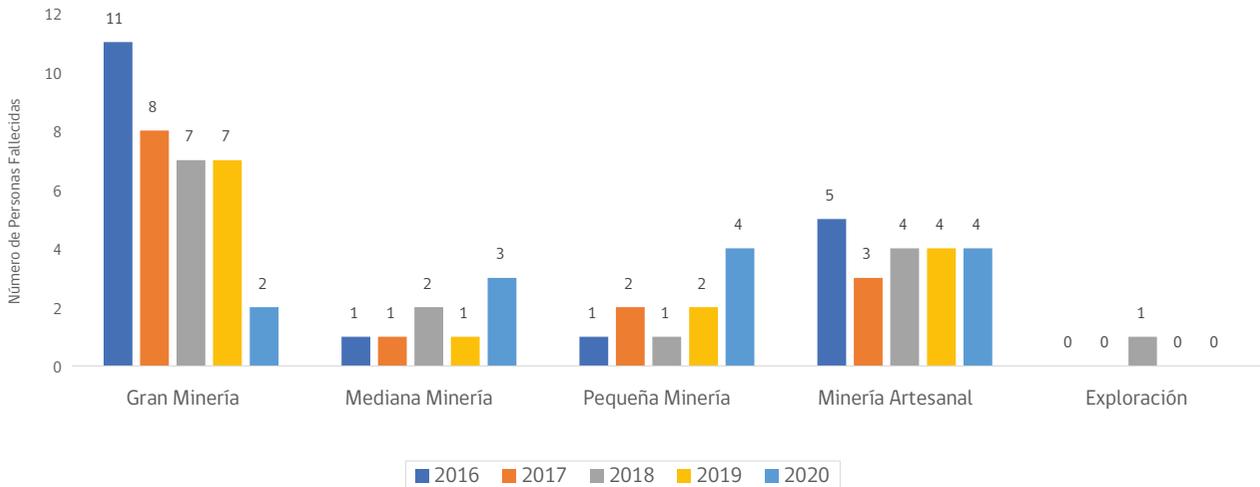
Las empresas mineras a cargo de efectuar la construcción y desarrollar la infraestructura de sus faenas y, posteriormente, la explotación de un yacimiento minero, realizan las actividades con personal propio y con trabajadores/as de empresas externas. Teniendo en consideración este esquema de organización laboral, que es recurrente principalmente en la gran y mediana minería, se presenta la evolución de la cantidad de trabajadores fallecidos en faenas de las empresas mineras de la gran, mediana y pequeña minería, minería artesanal, y exploración registradas en SERNAGEOMIN. La exploración, que comprende la búsqueda y evaluación del potencial de recursos mineros, se individualiza para establecer, con una mayor precisión, la ocurrencia de accidentes con resultado de muerte. Para estos efectos se considera la cantidad total de trabajadores/as que laboran en estas faenas, o sea, personal de empresas mandantes y personal de todas las empresas contratistas y subcontratistas.

Cuadro 143: Trabajadores fallecidos, según tamaño de faenas, años 2016 - 2020.

FAENAS	TRABAJADORES FALLECIDOS					Total Período
	2016	2017	2018	2019	2020	
TOTAL	18	14	15	14	13	74
GRAN MINERÍA	11	8	7	7	2	35
MEDIANA MINERÍA	1	1	2	1	3	8
PEQUEÑA MINERÍA	1	2	1	2	4	10
MINERÍA ARTESANAL	5	3	4	4	4	20
EXPLORACIÓN	0	0	1	0	0	1

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 44: Trabajadores/as fallecidos/as, según tamaño de faena minera mandante, años 2016 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

En el período 2016-2020 han fallecido 74 trabajadores en la Industria Extractiva Minera Nacional. De acuerdo con lo señalado en el gráfico 44, los fallecidos se concentran principalmente en faenas de la Gran Minería (35) y de la minería Artesanal (20), lo que representa un 74% del total entre ambos sectores. En general, se mantiene una tendencia a la disminución de fallecidos en estos sectores, mientras que en faenas de la Mediana Minería, Pequeña Minería y Exploración se mantiene, en general, una frecuencia regular de fallecidos que representa, en conjunto, un 26% del total en el período indicado.

Es importante considerar que los accidentes de trabajo se definen como: “Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte”. Un accidente grave ocasionado en el trabajo se define de la siguiente manera: “El que obligue a realizar maniobras de reanimación, o a realizar maniobra de rescate; ocurra por caída de altura de más de 1,8 metros; provoque en forma inmediata la amputación o pérdida de cualquier parte del cuerpo involucre un número tal de trabajadores/as que afecte el desarrollo normal de la faena afectada, ocurra en condiciones hiperbáricas” (Letra D, Capítulo I, Libro IV, Compendio de Normas del seguro social de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Superintendencia de Seguridad Social).”

Los cálculos para obtener las tasas de accidentabilidad se efectúan en forma automática con base en la información que ingresan las empresas mineras directamente al Sistema Minero en Línea (SIMIN ON LINE).

Cuadro 144: Estadísticas de accidentabilidad, quinquenio 2016-2020.

ACTIVIDADES	2016	2017	2018	2019	2020
Accidentes con consecuencia de muerte	17	13	14	10	11
Víctimas de accidentes fatales	18	14	15	14	13
Víctimas de accidentes graves	52	47	41	61	43
Accidentes con tiempo perdido	796	712	702	701	580
Tasa de frecuencia	2,03	1,78	1,67	1,53	1,41
Número de fiscalizaciones	13.463	10.987	10.733	10.545	10.483
Número de fiscalizadores/as	71	70	68	66	64

Fuente: SERNAGEOMIN

FISCALIZACIÓN EN SEGURIDAD MINERA

Durante el año 2020 se realizaron 10.483 fiscalizaciones a instalaciones mineras pertenecientes a las faenas mineras.

Cuadro 145: Actividades en seguridad minera y fiscalización, por Dirección Regional, año 2020.

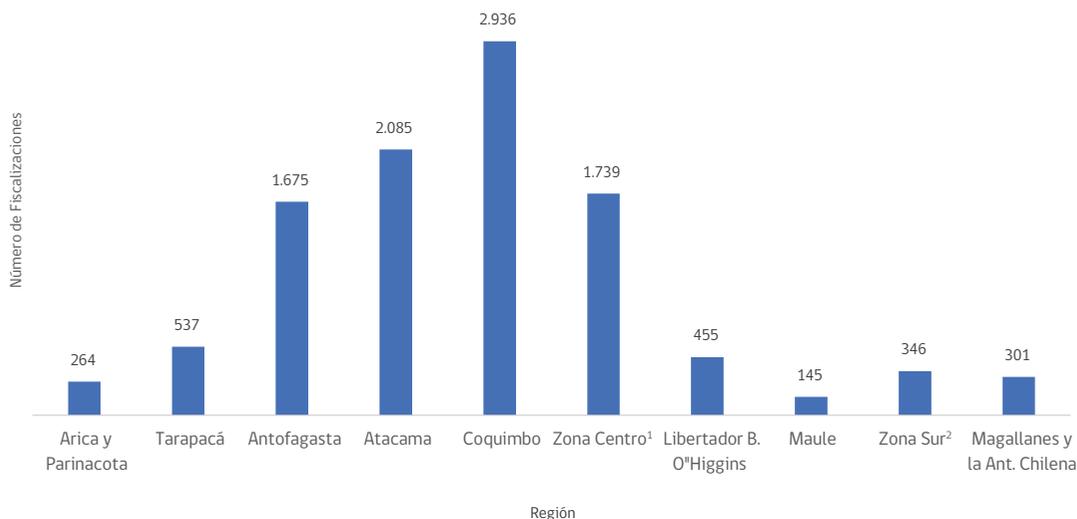
DIRECCIONES REGIONALES	INSPECCIONES REALIZADAS
TOTAL	10.483
Arica y Parinacota	264
Tarapacá	537
Antofagasta	1.675
Atacama	2.085
Coquimbo	2.936
Zona Centro ¹	1.739
O'Higgins	455
Maule	145
Zona Sur ²	346
Magallanes y Antártica Chilena	301

(1) Corresponde a las regiones Metropolitana y Valparaíso.

(2) Corresponde a las regiones de Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén.

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 45: Fiscalizaciones a instalaciones mineras, por Dirección Regional, año 2020.



(1) Corresponde a las regiones Metropolitana y Valparaíso.

(2) Corresponde a las regiones de Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén.

Fuente: SERNAGEOMIN

CAUSA DE LOS ACCIDENTES

■ CAUSAS INMEDIATAS DE LOS ACCIDENTES

Las causas inmediatas de los accidentes son aquellas relacionadas tanto con las condiciones materiales y ambientales de los lugares de trabajo, las que se denominan condiciones inseguras, como aquellas relacionadas con las acciones personales de los trabajadores/as que han intervenido en el accidente, las que se denominan actos inseguros o sub estándar.

■ ACTOS INSEGUROS O SUB ESTANDAR EN ACCIDENTES FATALES, AÑOS 2016 - 2020

Los actos inseguros o sub estándar que se presentan a continuación corresponden a las causas inmediatas que dieron origen, o contribuyeron, a la ocurrencia de 65 accidentes con consecuencia de fatalidad ocurridos entre los años 2016 y 2020.

Respecto del año 2020 se puede observar que los actos inseguros “No asegurar ni advertir el peligro” y “Colocarse en posición o postura peligrosa”, representan, en conjunto, el 58% de las causas inmediatas que con mayor frecuencia realizaron los trabajadores/as y que determinaron la ocurrencia de algún accidente en el año 2020. Esta situación es muy similar en los últimos 5 años, como se observa en el cuadro 146, ya que corresponde a un 54% de los actos inseguros realizados por los trabajadores/as en el quinquenio presentado.

Cuadro 146: Descripción de actos inseguros o sub estándar en accidentes fatales, años 2016 - 2020.

ACTOS INSEGUROS O SUB ESTÁNDAR	TOTAL	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	132	40	26	26	16	24
No asegurar ni advertir el peligro	42	11	9	9	4	9
Colocarse en posición o postura peligrosa	29	8	4	7	5	5
Actuar sin orden o desobedecer a éstas	13	6	1	3	3	0
No usar equipo de protección disponible	8	1	0	3	1	3
Operar o trabajar a velocidades inseguras	6	2	3	0	1	0
Usar equipo inseguro	6	5	0	0	0	1
Neutralizar la operación de dispositivos de seguridad	6	0	5	0	0	1
Falta de atención a superficies de apoyo y alrededores	5	2	0	2	1	0
No se determinó acto inseguro	4	1	3	0	0	0
Realizar trabajos para los cuales no está debidamente autorizado	4	1	0	0	0	3
Error en la conducción	3	1	0	1	0	1
No asegurar bloqueo del equipo	2	1	0	1	0	0
Reparar el equipo en movimiento	2	1	0	0	0	1
Usar herramienta insegura	2	0	1	0	1	0

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 46: Actos inseguros o sub estándar en accidentes fatales, años 2016 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ CONDICIONES INSEGURAS EN ACCIDENTES FATALES, AÑOS 2016 - 2020

Para este caso se consideraron los mismos 65 accidentes con consecuencia de fatalidad del apartado anterior. El año 2020 se originaron 25 condiciones inseguras que se individualizan en el siguiente cuadro, de las cuáles las categorías “Falta de resguardo o defensa inadecuada”, “Falta acuanadura, falta o fortificación inadecuada” y “Defecto de herramientas”, fueron las condiciones inseguras más recurrentes, que en conjunto representan el 44% del total de condiciones inseguras del año.

Cuadro 147: Descripción de condiciones inseguras en accidentes, años 2016 - 2020.

CONDICIONES INSEGURAS O SUBESTANDAR	TOTAL	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	154	52	26	28	23	25
Falta de resguardo o defensa inadecuada	34	9	8	6	6	5
Método o procedimientos peligrosos	27	11	3	8	3	2
Defecto del terreno	18	6	5	3	2	2
Sistemas de advertencia inexistentes	15	5	4	1	4	1
Falta acuanadura, falta o fortificación inadecuada	11	3	1	2	2	3
Defecto de herramientas	7	2	1	1	0	3
Defecto de equipo	6	5	1	0	0	0
Espacio reducido para realizar la tarea	6	0	1	3	0	2
Defecto de materiales	4	4	0	0	0	0
Falta o insuficiencia de entrenamiento	4	2	0	1	1	0
Falta de equipo de protección personal que era necesario	4	0	0	1	2	1
Iluminación deficiente	4	2	0	1	0	1
Defecto de camino	3	1	0	0	1	1
Desarrollo incorrecto del proyecto de explotación	2	0	0	0	0	2
Falta de evaluación	2	1	0	1	0	0
Herramientas, equipos y/o vehículos en mal estado	2	0	0	0	2	0
Visibilidad deficiente	2	1	0	0	0	1
Riesgos ambientales	1	0	1	0	0	0
No se detectaron condiciones inseguras	1	0	1	0	0	0
Limpieza y orden deficiente	1	0	0	0	0	1
Control inadecuado del tránsito	0	0	0	0	0	0

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 47: Condiciones inseguras en accidentes fatales, años 2016 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

CAUSAS BÁSICAS EN ACCIDENTES FATALES, AÑOS 2016 - 2020

Las causas básicas de los accidentes están relacionadas con factores personales y factores de trabajo que favorecen las condiciones para la ocurrencia de un accidente. Por ello, su identificación contribuye tanto a clarificar los factores que influyen para que las personas realicen actos inseguros, como a determinar los factores que generan condiciones inseguras en los ambientes de trabajo.

■ FACTORES PERSONALES

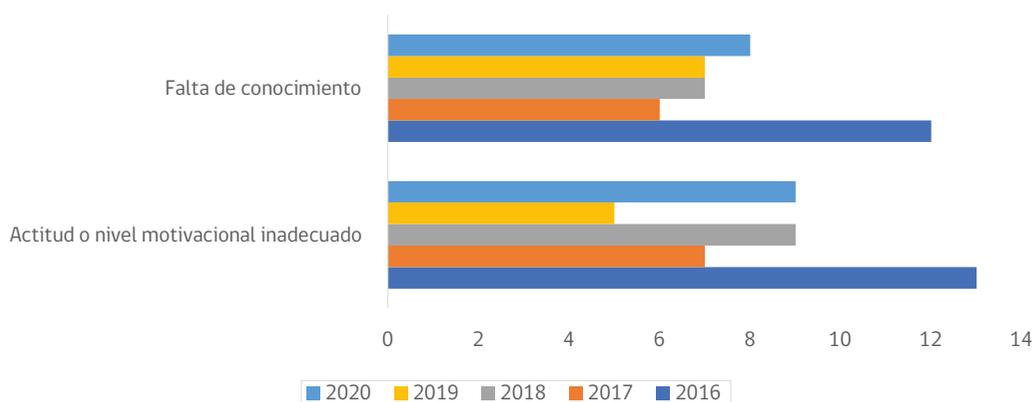
Los factores personales corresponden a las causas básicas de los accidentes en aquellas circunstancias en que influyen en el comportamiento de las personas y las llevan a realizar un acto que genere o contribuya a la ocurrencia de un accidente. Es importante su determinación, puesto que las organizaciones deben trabajar en el control o eliminación de estos factores, y así lograr reducir o eliminar la accidentabilidad.

Cuadro 148: Descripción de factores personales en accidentes fatales, años 2016- 2020.

FACTORES PERSONALES	TOTAL	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	83	25	13	16	12	17
Actitud o nivel motivacional inadecuado	43	13	7	9	5	9
Falta de conocimiento	40	12	6	7	7	8

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 48: Factores personales en accidentes fatales, años 2016 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ FACTORES DE TRABAJO

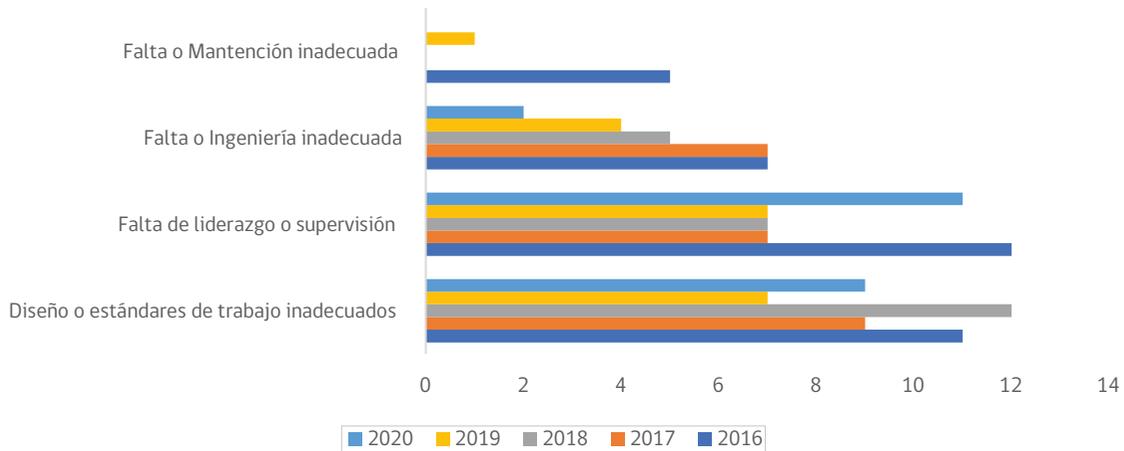
Los factores de trabajo corresponden a las causas básicas de los accidentes en aquellas circunstancias o presencia de elementos del ambiente del trabajo, que influyen en el normal desarrollo de las actividades, o sea, existencia de condiciones inseguras que generan o contribuyen a la ocurrencia de un accidente. Tal como en los factores personales, es importante su determinación puesto que las organizaciones deben trabajar en el control o eliminación de estos factores, y así lograr reducir su accidentabilidad.

Cuadro 149: Descripción de factores del trabajo en accidentes fatales, años 2016 - 2020.

CONDICIONES INSEGURAS O SUBESTANDAR	TOTAL	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL	123	35	23	24	19	22
Diseño o estándar de trabajo inadecuado	48	11	9	12	7	9
Falta de liderazgo o supervisión	44	12	7	7	7	11
Falta o Ingeniería inadecuada	25	7	7	5	4	2
Falta o Mantenimiento inadecuada	6	5	0	0	1	0

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 49: Factores de trabajo en accidentes fatales, años 2016- 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN



Fotografía: SERNAGEOMIN

TASAS DE ACCIDENTABILIDAD

■ DEFINICIONES DE TASAS DE ACCIDENTABILIDAD

Tasa de Frecuencia

T.F. = Tasa de Frecuencia de Accidentes. Es el número de accidentes incapacitantes por cada millón de horas personas trabajadas (H.P.).

$$T.F. = \frac{\text{Cantidad de (C.T.P. + A.F.)}}{H.P.} \times 10^6$$

Donde,

C.T.P. = Accidentes con tiempo perdido o incapacitantes.

A.F. = Trabajadores/as fallecidos/as a causa de accidente del trabajo.

H.P. = Total de horas trabajadas por quienes laboran en la minería, tanto mujeres como hombres (Horas Personas).

Tasa de Gravedad

T.G. = Tasa de Gravedad de Accidentes. Es el número de días perdidos más los días cargo, a causa de accidentes incapacitantes, por cada millón de Horas Personas trabajadas.

$$T.G. = \frac{\text{Total D.P. + Total D.C.}}{H.P.} \times 10^6$$

Donde,

D.P. = Días perdidos a causa de un accidente.

D.C. = Días Cargos. Días asimilados a lesiones incapacitantes permanentes. En el caso de una muerte D.C. es igual a seis mil (6.000).

H.P. = Total de horas trabajadas por quienes laboran en la minería, tanto mujeres como hombres (Horas Personas).

Tasa de Fatalidad

T. FAT. = Tasa de Fatalidad de Accidentes. Es la cantidad de trabajadores/as fallecidos/as a causa de accidentes del trabajo, por cada millón de Horas Personas trabajadas.

$$T. FAT. = \frac{\text{Cantidad de A.F.}}{H.P.} \times 10^6$$

Donde,

A.F. = Trabajadores/as fallecidos/as a causa de accidente del trabajo.

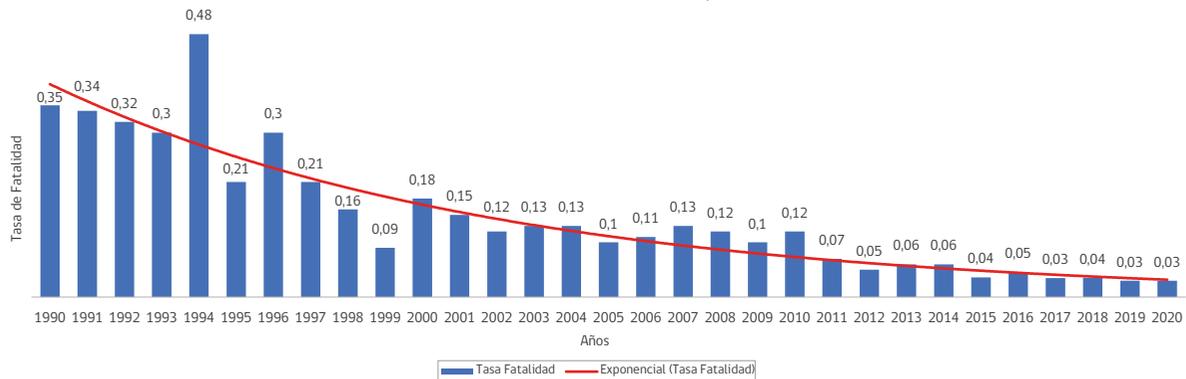
H.P. = Total de horas trabajadas por quienes laboran en la minería, tanto mujeres como hombres (Horas Personas).

TASA DE FATALIDAD

La Tasa de Fatalidad de Accidentes ha disminuido considerablemente desde el año 1990 hasta el 2020. Durante el año 2020, si bien hubo una baja en la cantidad de accidentes fatales con respecto al año anterior, la dotación promedio de las faenas mineras también disminuyó, lo que trajo consigo que la tasa de fatalidad no sufriera cambios, manteniéndose en 0,03.

Es importante destacar que desde el accidente de los 33 mineros ocurrido en la Mina San José el año 2010, la cantidad de trabajadores/as fallecidos en la industria minera nacional ha disminuido consistentemente. Si bien entre los años 2000 y 2010, la tasa de fatalidad disminuyó en un 33%, durante la última década se redujo considerablemente, en un 75%.

Gráfico 50: Evolución de la tasa de fatalidad, años 1990 - 2020.

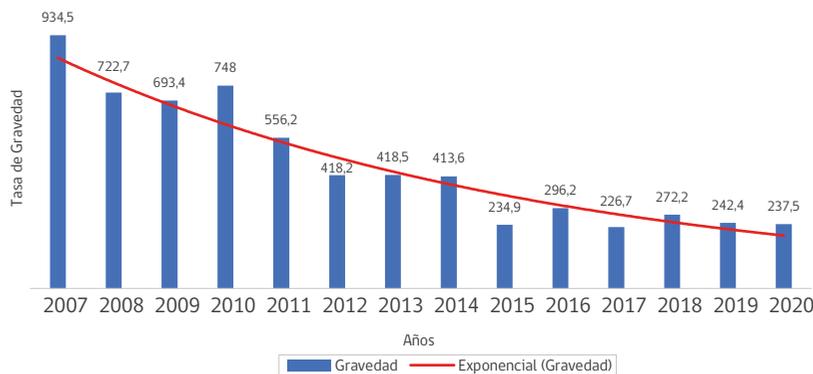


Fuente: SERNAGEOMIN

TASA DE GRAVEDAD

La Tasa de Gravedad de Accidentes Incapacitantes para el período 2007 - 2020 muestra que, en los últimos 14 años, se ha mantenido una clara tendencia a la baja, alcanzando una tasa de gravedad de 237,5 en el año 2020. Sin embargo, para el período 2019-2020 este indicador no experimentó una reducción de importancia, ya que alcanzó solo a un 2%, debido a que si bien los accidentes con tiempo perdido disminuyeron, también disminuyó la cantidad de horas personas en las faenas mineras a causa de la pandemia del COVID-19 que afecta al país.

Gráfico 51: Evolución de la tasa de gravedad, años 2007 - 2020.



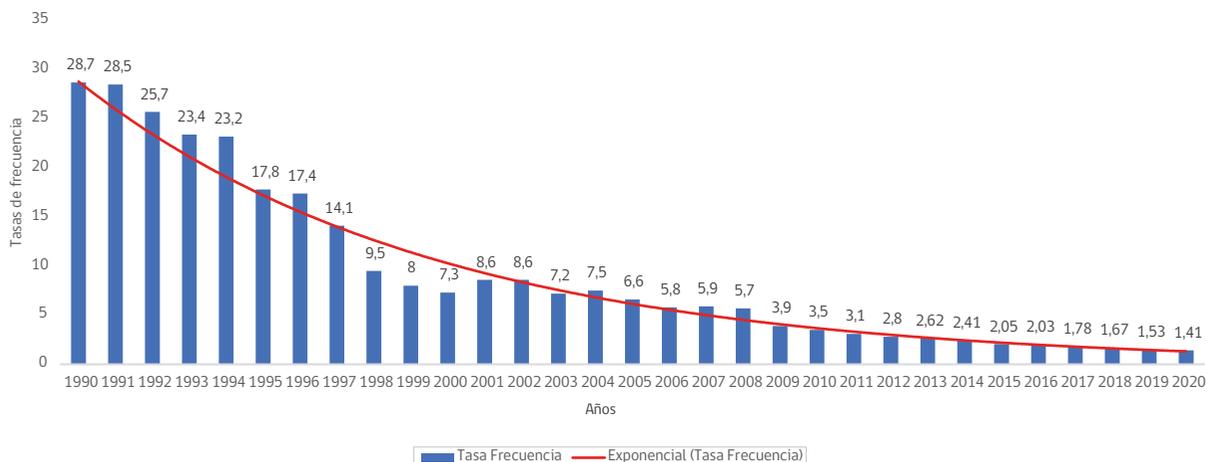
Fuente: SERNAGEOMIN

TASA DE FRECUENCIA

Tasas de Frecuencia de Accidentes Incapacitantes, años 1990 - 2020

La Tasa de Frecuencia de Accidentes Incapacitantes entre el año 1990 y el 2020 ha mantenido una tendencia a la baja, alcanzado a 1,41 en el año 2020. Este indicador muestra una disminución de un 7,8% respecto del año anterior.

Gráfico 52: Evolución de la tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, años 1990 - 2020.



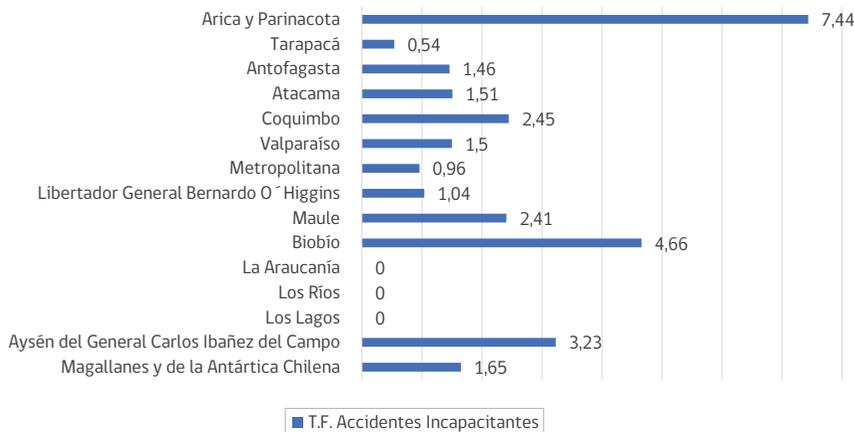
Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 150: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por región, año 2020.

REGIÓN	T.F. ACCIDENTES INCAPACITANTES
NACIONAL	1,41
Arica y Parinacota	7,44
Tarapacá	0,54
Antofagasta	1,46
Atacama	1,51
Coquimbo	2,45
Valparaíso	1,5
Metropolitana de Santiago	0,96
O'Higgins	1,04
Maule	2,41
Biobío	4,66
La Araucanía	0
Los Ríos	0
Los Lagos	0
Aysén	3,23
Magallanes y Antártica Chilena	1,65

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 53: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por región, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Tasa de Frecuencia de Accidentes Incapacitantes de Empresas Mandantes y Empresas Contratistas, años 2011 - 2020

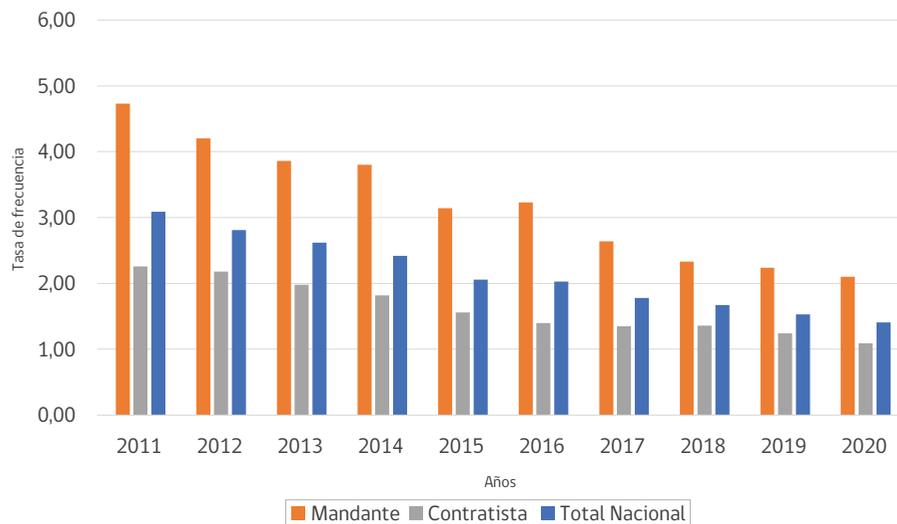
La evolución de la Tasa de Frecuencia de Accidentes Incapacitantes tanto de las empresas mandantes como de las contratistas muestra una disminución en el período 2011- 2020. El año 2020 las empresas mandantes informaron, por sistema, 277 accidentes incapacitantes de un total de 593 informados en el sistema en línea SIMIN ON LINE, lo que corresponde a un 46,7% del total. Por otra parte, las empresas contratistas informaron 316 accidentes incapacitantes, lo que corresponde a un 53,3% del total informado.

Cuadro 151: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes por tipo de empresas, años 2011 - 2020.

AÑO	TOTAL	TIPO DE EMPRESA	
		MANDANTE	CONTRATISTA
2011	3,09	4,73	2,26
2012	2,81	4,20	2,18
2013	2,62	3,86	1,98
2014	2,42	3,80	1,82
2015	2,06	3,14	1,56
2016	2,03	3,23	1,40
2017	1,78	2,64	1,35
2018	1,67	2,33	1,36
2019	1,53	2,24	1,24
2020	1,41	2,10	1,09

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 54: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por tipo de empresa, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Tasa de Frecuencia de accidentes incapacitantes por género

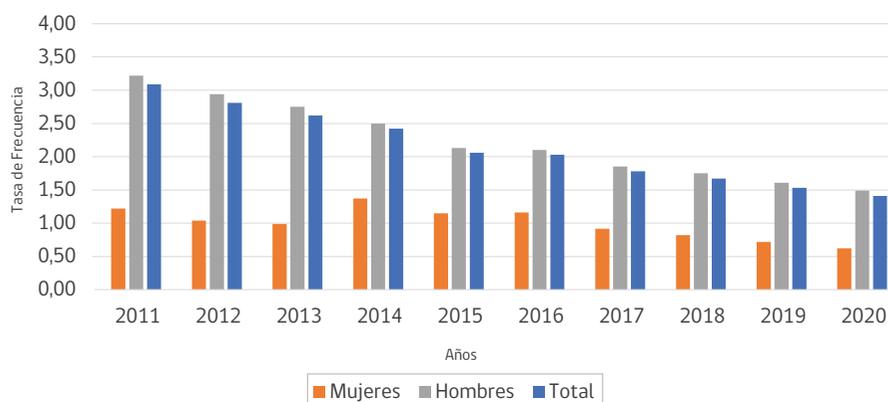
La Tasa de Frecuencia de Accidentes Incapacitantes del año 2020, tanto para mujeres como para hombres, mantuvo una tendencia a la baja con respecto al año anterior, situación que también se ve reflejada en la tasa total de la industria minera, que mantiene la tendencia decreciente desde el año 2011.

Cuadro 152: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por género, años 2011 - 2020.

AÑO	TOTAL	GENERO	
		MUJERES	HOMBRES
2011	3,09	1,22	3,22
2012	2,81	1,04	2,94
2013	2,62	0,99	2,75
2014	2,42	1,37	2,50
2015	2,06	1,15	2,13
2016	2,03	1,16	2,10
2017	1,78	0,92	1,85
2018	1,67	0,82	1,75
2019	1,53	0,72	1,61
2020	1,41	0,62	1,49

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 55: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por género, años 2011 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

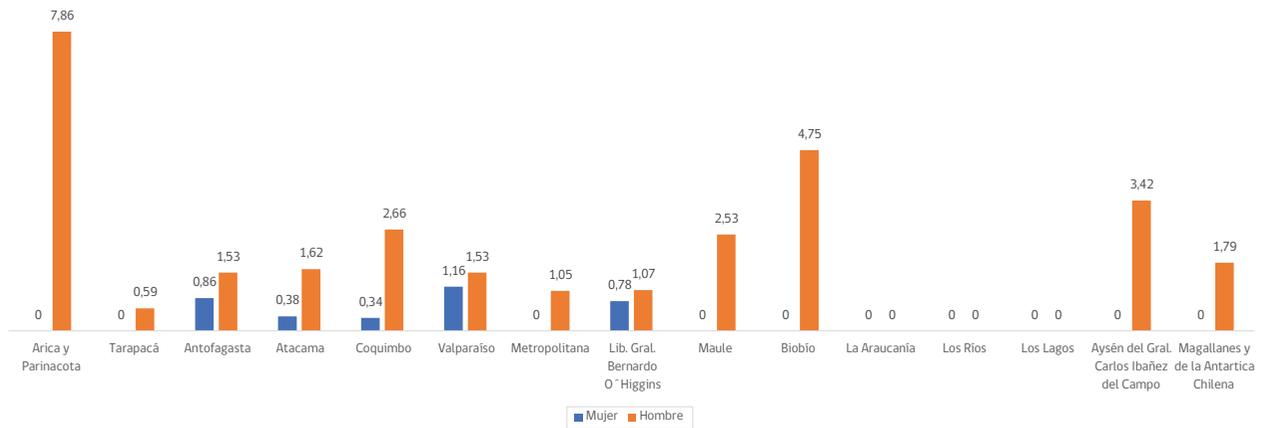
Tasa de Frecuencia de accidentes incapacitantes por región y género, año 2020

Cuadro 153: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes, por región y género, año 2020.

REGIÓN	MUJERES	HOMBRES
Arica y Parinacota	0	7,86
Tarapacá	0	0,59
Antofagasta	0,86	1,53
Atacama	0,38	1,62
Coquimbo	0,34	2,66
Valparaíso	1,16	1,53
Metropolitana de Santiago	0	1,05
O'Higgins	0,78	1,07
Maule	0	2,53
Biobío	0	4,75
La Araucanía	0	0
Los Ríos	0	0
Los Lagos	0	0
Aysén	0	3,42
Magallanes y Antártica Chilena	0	1,79

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 56: Tasa de frecuencia de accidentes incapacitantes por región y género, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 154: Índices de accidentabilidad, por región, año 2020.

REGIÓN	TIPO	FATAL	CTP	TOTAL	PERSONAS	HORAS PERSONAS	DP	TF	TG	TFAT	Nº*
Arica y Parinacota	Total	0	17	17	1.210	2.284.098	1.086	7,44	475,46	0,00	147
	Mandante	0	14	14	913	1.767.392	1.041	7,92	589,00	0,00	18
	Contratista	0	3	3	297	516.706	45	5,81	87,09	0,00	129
Tarapaca	Total	0	32	32	31.386	59.656.754	931	0,54	15,61	0,00	611
	Mandante	0	7	7	5.037	10.998.298	291	0,64	26,46	0,00	31
	Contratista	0	25	25	26.349	48.658.456	640	0,51	13,15	0,00	580
Antofagasta	Total	4	260	264	101.227	180.854.779	32.993	1,46	182,43	0,02	1.654
	Mandante	2	101	103	29.581	59.532.362	16.193	1,73	272,00	0,03	108
	Contratista	2	159	161	71.646	121.322.417	16.800	1,33	138,47	0,02	1.546
Atacama	Total	1	88	89	34.182	58.866.959	8.853	1,51	150,39	0,02	993
	Mandante	1	47	48	11.143	21.603.753	7.667	2,22	354,89	0,05	96
	Contratista	0	41	41	23.039	37.263.206	1.186	1,10	31,83	0,00	897
Coquimbo	Total	6	77	83	19.238	33.827.295	38.107	2,45	1.126,52	0,18	695
	Mandante	5	44	49	4.377	8.796.660	31.038	5,57	3.528,38	0,57	98
	Contratista	1	33	34	14.861	25.030.635	7.069	1,36	282,41	0,04	597
Valparaiso	Total	1	42	43	16.080	28.705.806	8.636	1,50	300,85	0,03	427
	Mandante	1	27	28	5.086	9.844.298	7.675	2,84	779,64	0,10	51
	Contratista	0	15	15	10.994	18.861.508	961	0,80	50,95	0,00	376
Metropoli-tana	Total	0	15	15	9.324	15.616.167	438	0,96	28,05	0,00	247
	Mandante	0	6	6	2.921	5.849.245	171	1,03	29,23	0,00	17
	Contratista	0	9	9	6.403	9.766.922	267	0,92	27,34	0,00	230
O'Higgins	Total	1	34	35	18.513	33.515.594	8.434	1,04	251,64	0,03	417
	Mandante	1	9	10	4.700	9.112.668	7.195	1,10	789,56	0,11	46
	Contratista	0	25	25	13.813	24.402.926	1.239	1,02	50,77	0,00	371
Maule	Total	0	1	1	227	414.842	28	2,41	67,50	0,00	11
	Mandante	0	1	1	145	271.549	28	3,68	103,11	0,00	9
	Contratista	0	0	0	82	143.293	0	0,00	0,00	0,00	2
Biobio	Total	0	3	3	402	644.226	3	4,66	4,66	0,00	40
	Mandante	0	3	3	386	624.406	3	4,80	4,80	0,00	37
	Contratista	0	0	0	16	19.820	0	0,00	0,00	0,00	3
La Araucania	Total	0	0	0	1	1.800	0	0,00	0,00	0,00	1
	Mandante	0	0	0	1	1.800	0	0,00	0,00	0,00	1
	Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0
Los Rios	Total	0	0	0	10	8.344	0	0,00	0,00	0,00	14
	Mandante	0	0	0	10	8.344	0	0,00	0,00	0,00	14
	Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0
Los Lagos	Total	0	0	0	11	15.840	0	0,00	0,00	0,00	3
	Mandante	0	0	0	7	15.120	0	0,00	0,00	0,00	2
	Contratista	0	0	0	4	720	0	0,00	0,00	0,00	1
Aysén	Total	0	2	2	305	619.371	81	3,23	130,78	0,00	11
	Mandante	0	2	2	252	523.294	81	3,82	154,79	0,00	3
	Contratista	0	0	0	53	96.077	0	0,00	0,00	0,00	8
Magallanes y Antartica Chilena	Total	0	9	9	2.848	5.455.626	265	1,65	48,57	0,00	134
	Mandante	0	6	6	1.253	2.675.388	78	2,24	29,15	0,00	12
	Contratista	0	3	3	1.595	2.780.238	187	1,08	67,26	0,00	122
Total Mandantes		10	267	277	65.812	131.624.577	71.461	2,10	542,92	0,08	543
Total Contratistas		3	313	316	169.152	288.862.924	28.394	1,09	98,30	0,01	4.862
Total Nacional		13	580	593	234.964	420.487.501	99.855	1,41	237,47	0,03	5.405

Nota: *Corresponde a Número de Faenas Mandantes y Número de Empresas Contratistas.

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 155: Resumen de estadísticos de accidentabilidad, por región y género, año 2020

REGIÓN	GÉNERO	TIPO	FATAL	CTP	TOTAL	PERSONAS	HORAS PERSONAS	DP	TF	TG	TFAT
Arica y Parinacota	Mujeres	Total	0	0	0	67	121.530	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	57	101.476	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	10	20.054	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	17	17	67	2.162.568	1.086	7,86	502,18	0,00
		Mandante	0	14	14	856	1.665.916	1.041	8,40	624,88	0,00
		Contratista	0	3	3	287	496.652	45	6,04	90,61	0,00
Tarapacá	Mujeres	Total	0	0	0	2.766	5.282.414	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	382	812.687	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	2.384	4.469.727	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	32	32	28.620	54.374.340	931	0,59	17,12	0,00
		Mandante	0	7	7	4.655	10.185.611	291	0,69	28,57	0,00
		Contratista	0	25	25	23.965	44.188.729	640	0,57	14,48	0,00
Antofagasta	Mujeres	Total	0	17	17	10.716	19.760.242	306	0,86	15,49	0,00
		Mandante	0	9	9	3.058	6.224.378	149	1,45	23,94	0,00
		Contratista	0	8	8	7.658	13.535.864	157	0,59	11,60	0,00
	Varones	Total	4	243	247	90.511	161.094.537	32.687	1,53	202,91	0,02
		Mandante	2	92	94	26.523	53.307.984	16.044	1,76	300,97	0,04
		Contratista	2	151	153	63.988	107.786.553	16.643	1,42	154,41	0,02
Atacama	Mujeres	Total	0	2	2	2.951	5.218.362	15	0,38	2,87	0,00
		Mandante	0	1	1	829	1.649.339	5	0,61	3,03	0,00
		Contratista	0	1	1	2.122	3.569.023	10	0,28	2,80	0,00
	Varones	Total	1	86	87	31.231	53.648.597	8.838	1,62	164,74	0,02
		Mandante	1	46	47	10.314	19.954.414	7.662	2,36	383,98	0,05
		Contratista	0	40	40	20.917	33.694.183	1.176	1,19	34,90	0,00
Coquimbo	Mujeres	Total	0	1	1	1.642	2.967.346	2	0,34	0,67	0,00
		Mandante	0	1	1	363	740.913	2	1,35	2,70	0,00
		Contratista	0	0	0	1.279	2.226.433	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	6	76	82	17.596	30.859.949	38.105	2,66	1.234,77	0,19
		Mandante	5	43	48	4.014	8.055.747	31.036	5,96	3.852,65	0,62
		Contratista	1	33	34	13.582	22.804.202	7.069	1,49	309,99	0,04
Valparaíso	Mujeres	Total	0	3	3	1.422	2.579.211	94	1,16	36,45	0,00
		Mandante	0	3	3	365	739.604	12	4,06	16,22	0,00
		Contratista	0	0	0	1.057	1.839.607	82	0,00	44,57	0,00
	Varones	Total	1	39	40	14.658	26.126.595	8.542	1,53	326,95	0,04
		Mandante	1	24	25	4.721	9.104.694	7.663	2,75	841,65	0,11
		Contratista	0	15	15	9.937	17.021.901	879	0,88	51,64	0,00
Metropolitana	Mujeres	Total	0	0	0	866	1.354.709	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	219	467.893	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	647	886.816	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	15	15	8.458	14.261.458	438	1,05	30,71	0,00
		Mandante	0	6	6	2.702	5.381.352	171	1,11	31,78	0,00
		Contratista	0	9	9	5.756	8.880.106	267	1,01	30,07	0,00
O'Higgins	Mujeres	Total	0	2	2	1.351	2.554.962	74	0,78	28,96	0,00
		Mandante	0	1	1	320	637.132	46	1,57	72,20	0,00
		Contratista	0	1	1	1.031	1.917.830	28	0,52	14,60	0,00
	Varones	Total	1	32	33	17.162	30.960.632	8.360	1,07	270,02	0,03
		Mandante	1	8	9	4.380	8.475.536	7.149	1,06	843,49	0,12
		Contratista	0	24	24	12.782	22.485.096	1.211	1,07	53,86	0,00

*Continúa página siguiente

Fuente: SERNAGEOMIN

*Continúa de página anterior.

Cuadro 155: Resumen de estadísticos de accidentabilidad, por región y género, año 2020.

REGIÓN	GÉNERO	TIPO	FATAL	CTP	TOTAL	PERSONAS	HORAS PERSONAS	DP	TF	TG	TFAT
Maule	Mujeres	Total	0	0	0	11	19.611	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	9	16.234	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	2	3.377	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	1	1	216	395.231	28	2,53	70,84	0,00
		Mandante	0	1	1	136	255.315	28	3,92	109,67	0,00
		Contratista	0	0	0	80	139.916	0	0,00	0,00	0,00
Biobío	Mujeres	Total	0	0	0	9	13.310	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	9	13.310	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	3	3	393	630.916	3	4,75	4,75	0,00
		Mandante	0	3	3	377	611.096	3	4,91	4,91	0,00
		Contratista	0	0	0	16	19.820	0	0,00	0,00	0,00
La Araucanía	Mujeres	Total	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	0	0	1	1.800	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	1	1.800	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Los Ríos	Mujeres	Total	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	0	0	10	8.344	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	10	8.344	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Los Lagos	Mujeres	Total	0	0	0	1	2.160	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	1	2.160	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	0	0	10	13.680	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	6	12.960	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	4	720	0	0,00	0,00	0,00
Aysén	Mujeres	Total	0	0	0	19	34.597	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	6	12.866	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	13	21.731	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	2	2	286	584.774	81	3,42	138,52	0,00
		Mandante	0	2	2	246	510.428	81	3,92	158,69	0,00
		Contratista	0	0	0	40	74.346	0	0,00	0,00	0,00
Magallanes y Antártica Chilena	Mujeres	Total	0	0	0	224	426.917	0	0,00	0,00	0,00
		Mandante	0	0	0	71	139.115	0	0,00	0,00	0,00
		Contratista	0	0	0	153	287.802	0	0,00	0,00	0,00
	Varones	Total	0	9	9	2.624	5.028.709	265	1,79	52,70	0,00
		Mandante	0	6	6	1.182	2.536.273	78	2,37	30,75	0,00
		Contratista	0	3	3	1.442	2.492.436	187	1,20	75,03	0,00
			FATAL	CTP	TOTAL	HOM	HP	DP	TF	TG	TFAT
Total Mandantes Mujeres			0	15	15	5.689	11.557.107	214	1,30	18,52	0,00
Total Contratistas Mujeres			0	10	10	16.356	28.778.264	277	0,35	9,63	0,00
Total Nacional Mujeres			0	25	25	22.045	40.335.371	491	0,62	12,17	0,00
Total Mandantes Varones			10	252	262	60.123	120.067.470	71.247	0,62	593,39	0,08
Total Contratistas Varones			3	303	306	152.796	260.084.660	28.117	1,18	108,11	0,01
Total Nacional Varones			13	555	568	212.919	380.152.130	99.364	1,49	261,38	0,03
Total Mandantes			10	267	277	65.812	131.624.577	71.461	2,10	542,92	0,08
Total Contratistas			3	313	316	169.152	288.862.924	28.394	1,09	98,30	0,01
Total Nacional			13	580	593	234.964	420.487.501	99.855	1,41	237,47	0,03

Fuente: SERNAGEOMIN

EVALUACION DE PROYECTOS MINEROS

Mediante Resolución Exenta N° 1.752 del 23 de julio del 2020, fue actualizada la estructura y organización interna de la Subdirección Nacional de Minería de SERNAGEOMIN, según la cuál el Departamento de Evaluación de Proyectos Mineros, queda compuesto por la Oficina de Depósitos de Relaves, la unidad de Grandes proyectos y la unidad de Proyectos bajo 5.000 tpm. La función de este departamento es cumplir estrictamente con la revisión de proyectos según D.S.132 "Reglamento de Seguridad Minera"; D.S. 248 "Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves".

Las demás funciones que cumplían las unidades del Departamento han sido absorbidas por el "Departamento de Fiscalización", en aquellas materias de fiscalización, y por el "Departamento de Investigación de Accidentes y Sanciones", en aquellas materias relacionadas con los procedimientos sancionatorios según normativa vigente.

A continuación, se da a conocer la información correspondiente al departamento, desglosada en dos áreas:

- I. Depósitos de Relaves
- II. Proyectos mineros.



Fotografía: SERNAGEOMIN



RELAVES

La Oficina de Depósitos de Relaves tiene como función principal el control del diseño, construcción y operación de los Depósitos de Relaves en el país, tal como lo señala el Decreto Supremo N°248 del Ministerio de Minería (año 2007): “Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves”.

Los depósitos de relaves son uno de los acopios de residuos mineros que más problemas han generado a la industria minera, si se considera los numerosos eventos que han afectado a la industria minera mundial, entre ellos, los colapsos de depósitos de este tipo en Brasil y Canadá. Se ha estimado que, en Chile, las faenas mineras actuales generan relaves a una tasa de 530 millones de toneladas al año que cubren extensas áreas, acumulando, hasta el presente, aproximadamente 24 mil millones de toneladas en el territorio nacional (calculado desde el Catastro Nacional de Depósitos de Relaves vigente).

Entendiendo la importancia de la minería para la economía del país se podría prever un alza en los valores señalados anteriormente, debido a tres factores:

- i. Aumento de la producción.
- ii. La mayor parte de las reservas conocidas son sulfuros de cobre.
- iii. La ley de cobre disminuye y ha disminuido en los

yacimientos actuales.

Este futuro incremento obligará a mejorar las técnicas de manejo de relaves y la normativa que las regula. En consideración a la importancia de la minería en la economía del país, y entendiendo que la minería de sulfuros necesariamente genera relaves, el manejo seguro de este tipo de residuo constituye un desafío mayor.

ÁREAS DE TRABAJO

- Revisión de Proyectos de Depósitos de Relaves.
- Apoyo técnico a la Fiscalización de la Operación de Depósitos de Relaves.
- Catastro Nacional de Depósitos de Relaves.
- Áreas de Investigación, Desarrollo y Difusión.



Fotografía: SERNAGEOMIN

REVISIÓN DE PROYECTOS DE DEPÓSITOS DE RELAVES

La Oficina de Depósitos de Relaves, que integra el Departamento de Evaluación de Proyectos revisa los proyectos ingresados al Servicio, de acuerdo al Título II del DS 248 "Procedimientos para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción y Operación de Depósitos de Relaves". El Capítulo 1º, Artículo 14, especifica los contenidos mínimos de la presentación del proyecto y el Capítulo 2º, Artículos 15, 16, 17 y 18, regula las normas y plazos de revisión, tanto por parte del Servicio como del proponente. Cabe señalar que en la unidad revisa la totalidad de los proyectos presentados a nivel nacional, incluyendo desde Depósitos de la Gran Minería, hasta aquellos de la Pequeña Minería.

Durante el año 2020 ingresaron a revisión 33 proyectos de Depósitos de Relaves, recibidos de las empresas de la pequeña, mediana y gran minería, de los cuales 5 están en revisión, 13 fueron observados, 4 con extensión o suspensión de plazo (para dar respuesta a observaciones), 8 fueron aprobados, 2 fueron desistidos y 1 fue rechazado. La información desagregada por región del país se ha compilado en el Cuadro 156 y la misma información se despliega en el Gráfico 57.

El año 2020 se constató una menor actividad total respecto del año anterior, 2019, en el que se recibieron 40 proyectos, y el mayor número de proyectos se concentró en las Regiones de Atacama y Coquimbo, repitiendo la situación del año 2019.



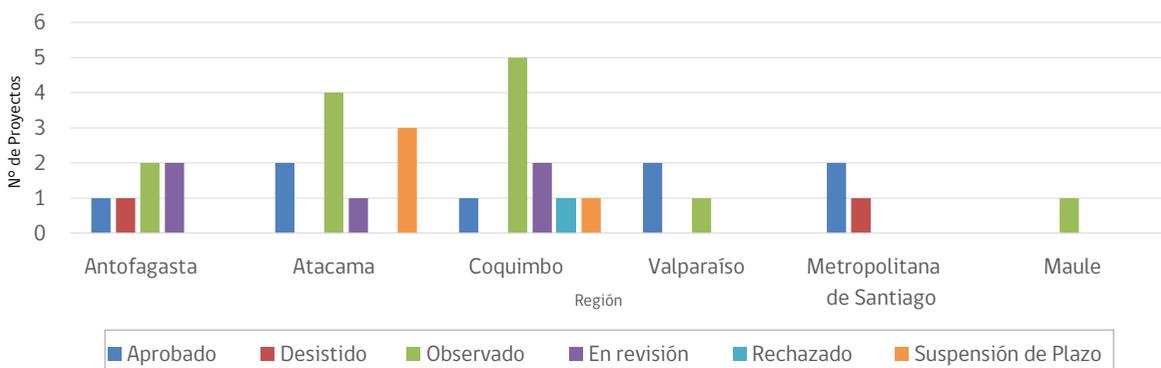
Fotografía: SERNAGEOMIN

Cuadro 156: Estado de proyectos ingresados, por región, año 2020.

PROYECTOS	REGIÓN						TOTAL
	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	Maule	
Aprobado	1	2	1	2	2	-	8
Desistido	1	-	-	-	1	-	2
Observado	2	4	5	1	-	1	13
En revisión	2	1	2	-	-	-	5
Rechazado	-	-	1	-	-	-	1
Suspensión de Plazo	-	3	1	-	-	-	4
Ingresados	6	10	10	3	3	1	33

Fuente: SERNAGEOMIN.

Gráfico 57: Resultado de proyectos ingresados, por región, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN.

Ingreso de proyectos vía web

Una alternativa impulsada en 2019 y que durante el 2020 tomó gran relevancia por la condición sanitaria por el COVID-19 que tiene relación con la plataforma SUPER y la habilitación en la página del SERNAGEOMIN para ingresar los proyectos al Servicio de manera On Line. La participación de esta forma de ingreso, respecto a total de ingresos, corresponde al 15%, es decir 5 de los 33 proyectos ingresados lo realizaron por esta vía. Lo cual se traduce en una excelente alternativa para disminuir la entrega presencial de proyectos en las respectivas Direcciones Regionales, digitalizando este proceso y reduciendo la utilización de papel durante el proceso de revisión y gestión de la evaluación de los proyectos.

Número de Resoluciones Emitidas

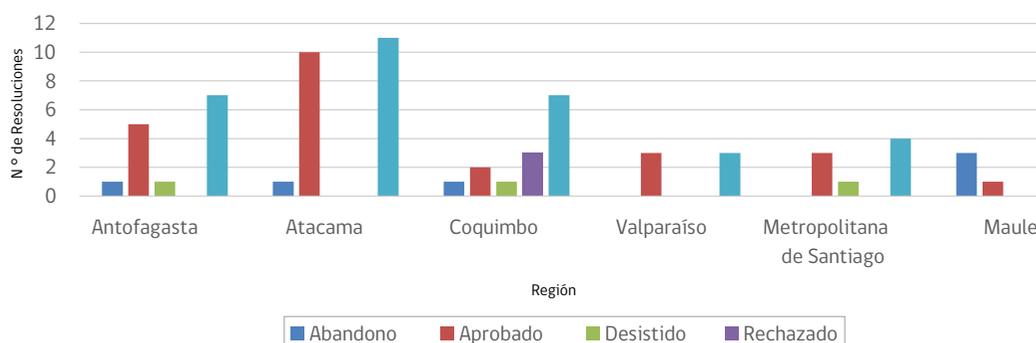
Durante el año 2020 se emitieron 36 resoluciones para proyectos ingresados a revisión entre los años 2018 y 2020, de las cuales 24 fueron aprobatorias. El Cuadro 157 y el Gráfico 58 contienen la información desagregada por región del país.

Cuadro 157: Resoluciones emitidas de proyectos ingresados entre 2018 y 2020, por región, año 2020.

RESOLUCIONES	REGIÓN						TOTAL
	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	Maule	
Aprobados	5	10	2	3	3	1	24
Rechazados	-	-	3	-	-	-	3
Desistidos	1	-	1	-	1	-	3
Abandonados	1	1	1	-	-	3	6
Subtotales por región	7	11	7	3	4	4	36
Porcentaje por región	19%	31%	19%	8%	11%	11%	100%

Fuente: SERNAGEOMIN.

Gráfico 58: Resoluciones emitidas año 2020 de proyectos ingresados por región.



Fuente: SERNAGEOMIN.

■ CATASTRO NACIONAL DE DEPÓSITOS DE RELAVES

Con el objetivo de mantener informada a las autoridades y a la población en general, la Oficina mantiene actualizado el Catastro Nacional de Depósitos de Relaves mediante la revisión, análisis y actualización de la información correspondiente a los 757 Depósitos de Relaves catastrados en el país.

En el Catastro se utiliza el concepto de “estado” de cada depósito para destacar la condición administrativa en que se encuentra. En tal sentido, un depósito puede estar:

- Activo: recibe relaves en la actualidad; está en etapa de operación.
- Inactivo: tiene operador responsable, pero no recibe relaves actualmente
- Abandonado: no está en operación, pero además no se dispone de un registro de dueños u operadores responsables en este momento.

Es importante clarificar que los Departamentos de la Subdirección Nacional de Minería de SERNAGEOMIN utilizan otras definiciones, las cuales pueden ser encontradas en las correspondientes secciones de este anuario.

Los Depósitos pueden estar en uno u otro de estos estados, además de cambiar de estado activo a inactivo o de abandonado a inactivo. Es menos frecuente que un depósito inactivo pueda volver a la actividad, pero esa posibilidad existe en el caso de cierres temporales.

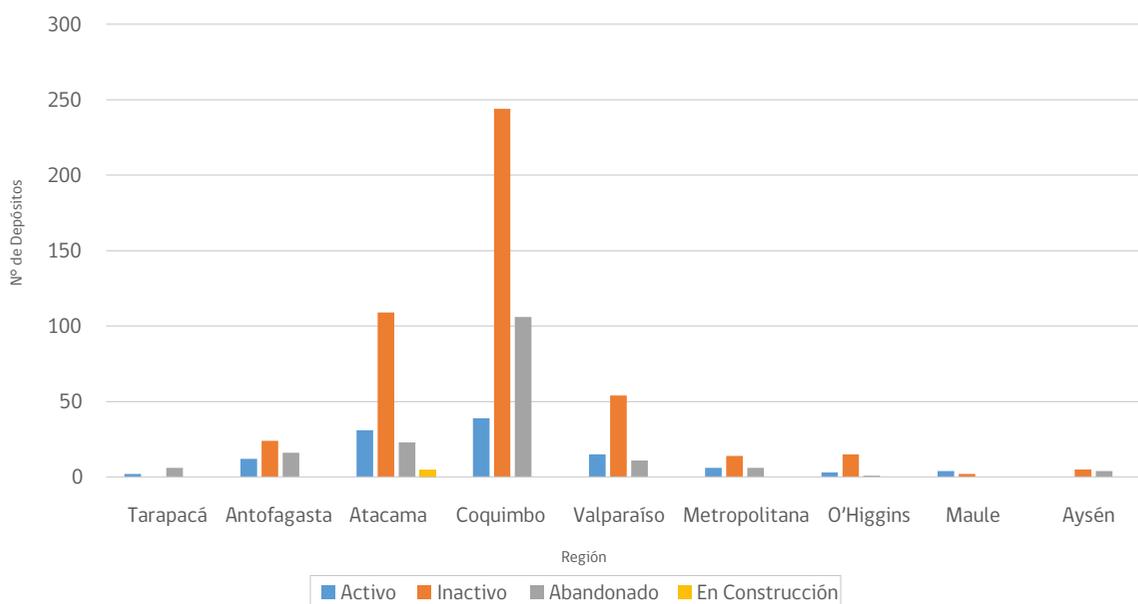
Se analizó la distribución por región, a fin de dimensionar la actividad minera antigua (predominan inactivos y/o abandonados) y actual (activos). El Cuadro 158 resume esta información; destaca la alta actividad minera de la Región de Atacama y Coquimbo, tanto en la actualidad como en términos históricos, mientras que las regiones del Maule y de Aysén exhiben actividad minera más reciente. Es notable que la Región de Coquimbo concentre la mayor parte de los Depósitos tanto fuera de actividad como activos, pero la Región de Atacama tiene, actualmente, casi el mismo número de Depósitos Activos, lo que muestra un desplazamiento de la actividad minera hacia esta última.

Cuadro 158: Distribución regional del estado de depósitos de relaves del país, año 2020.

REGIÓN	Activos	Inactivos	Abandonados	En Construcción	TOTAL
TOTAL	112	467	173	5	757
Tarapacá	2	-	6	-	8
Antofagasta	12	24	16	-	52
Atacama	31	109	23	5	168
Coquimbo	39	244	106	-	389
Valparaíso	15	54	11	-	80
Metropolitana	6	14	6	-	26
O'Higgins	3	15	1	-	19
Maule	4	2	-	-	6
Aysén	-	5	4	-	9

Fuente: SERNAGEOMIN.

Gráfico 59: Número de depósitos de relave de distintos estados, desplegados por región, año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN.

El catastro distingue, también, las tecnologías de depositación, denominadas "tipo" de Depósito. Los 6 tipos encontrados en Chile son los Tranques de Relaves, Embalses de Relaves, Depósitos en Pasta, Depósitos de Relave Espesado; Depósitos de Relave Filtrado y Pretiles de Relaves. La depositación al interior de una mina subterránea abandonada corresponde al caso en que se dispone de tal instalación al desarrollar un nuevo proyecto.

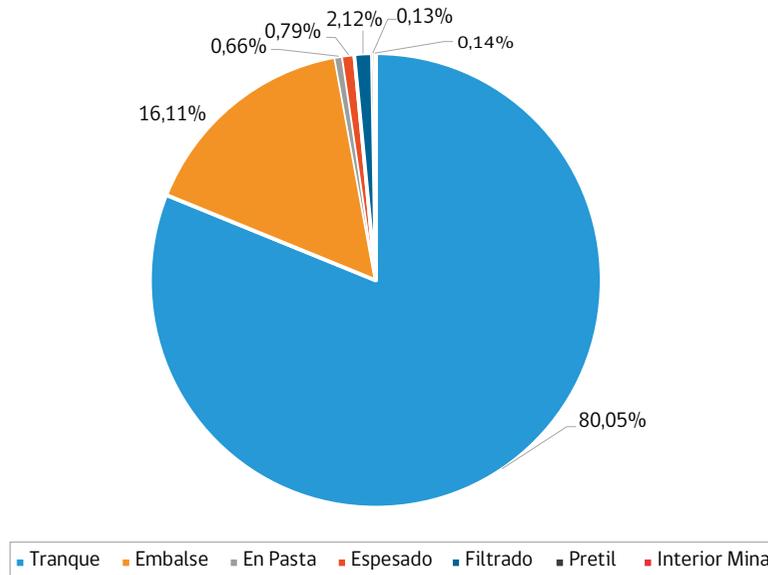
Cuadro 159: Número de depósitos de relaves clasificados por tipo, año 2020.

TIPO	Cantidad	Porcentual
TOTAL	757	100%
Tranque	606	80,05%
Embalse	122	16,11%
En Pasta	5	0,66%
Espesado	6	0,79%
Filtrado	16	2,12%
"Pretil"	1	0,13%
Interior Mina	1	0,14%

Fuente: SERNAGEOMIN.

El gráfico 60 despliega la misma información y permite obtener una visión directa de la importancia relativa de los tipos de estos depósitos; se observa que, actualmente, los tranques son la técnica más común de depositación en Chile.

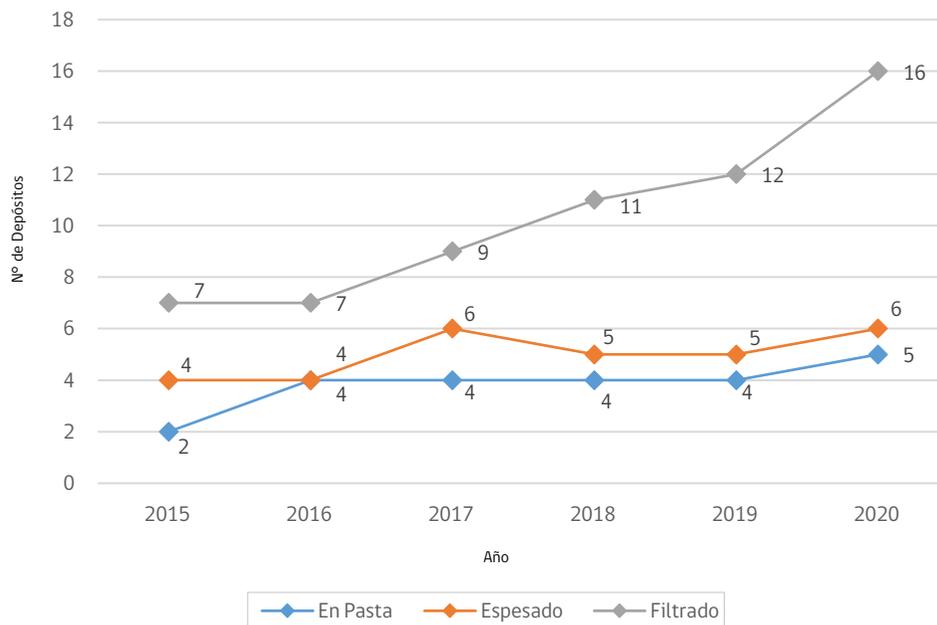
Gráfico 60: Importancia relativa de las distintas técnicas de depositación de Relaves utilizadas en Chile, año 2020



Fuente: SERNAGEOMIN.

Naturalmente, la elección de tecnologías de depositación es dinámica y se espera que en el futuro cercano empiecen a adquirir más preponderancia aquellas que conservan menos agua en el depósito (es decir, filtrado, espesado y en pasta) o que abarcan menos superficie (interior mina). El gráfico 61 muestra, para el breve período del que se dispone de datos, la evolución del uso de dichas tecnologías, ratificando lo antes establecido.

Gráfico 61: Evolución dinámica de las tecnologías que retienen menos agua en el depósito, años 2015 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN.

■ ÁREAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y DIFUSIÓN

Representación de SERNAGEOMIN en la mesa de la Política Nacional de Relaves;

- Proyecto Tranque: Diseño de un sistema de monitoreo integral que permita determinar el desempeño de los depósitos de relaves mediante el desarrollo de herramientas tecnológicas para monitorear variables críticas de estabilidad física y química, Código 16PTECMM-66518.
- Actualización D.S 248/2007: Participación técnica sobre las modificaciones y actualizaciones que lidera el Ministerio de Minería al reglamento que regula los proyectos de Depósitos de Relaves.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS MINEROS Y METALURGICOS

Para ayudar al proceso de revisión esta área tiene publicada, en la web del Servicio, una serie de guías metodológicas para sistematizar y presentar la información mínima requerida para cada tipo de proyecto.

La unidad de Evaluación de Proyectos Mineros revisa los proyectos ingresados al servicio, de acuerdo al D.S. 132 publicado el año 2004: reglamento de Seguridad minera, el que tiene por objetivo la protección de la vida e integridad física de las personas, las instalaciones e infraestructura, en la etapa de construcción y operación de minas, plantas de tratamiento, fundiciones, refinерías, maestranzas, talleres, casas de fuerza, muelles de embarque de productos mineros, campamentos, bodegas y en general, la totalidad de las labores, instalaciones y servicios de apoyo e infraestructura necesaria para asegurar el funcionamiento de la industria extractiva minera. Además, incluye la explotación de minería del carbón y del petróleo.

Para ello, la unidad cuenta con un equipo de ingenieros de minas y metalúrgicos, altamente especializados y de gran experiencia en los diferentes procesos mineros, los cuales evalúan el proyecto en su mérito, preocupándose de que el diseño ingenieril sea concordante para resguardar los objetivos del reglamento. Aquellos proyectos de ingeniería que no cubran dichos objetivos son observados y devueltos a las empresas mineras para su perfección. La dotación se mantuvo en 2020 en 12 ingenieros.

Los proyectos se clasifican en proyectos bajo 5.000 tpm de mineral a planta y sobre 5.000 tpm de mineral a planta, que son representativos de la pequeña minería y de la mediana y gran minería respectivamente.



Fotografía: SERNAGEOMIN

Cuadro 160: Proyectos ingresados, a nivel nacional, durante el 2020.

PROYECTOS	REGIONES													TOTAL
	Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Biobío	Los Ríos	Aysén	Magallanes	
TOTAL	24	32	209	354	376	168	50	49	3	12	11	5	5	1.298
Ampliación o Modificación de Proyectos	3	8	7	68	100	40	8	18	-	-	-	-	-	252
Botaderos de Estériles	-	1	6	7	4	2	-	1	-	-	-	-	-	21
Dépositos de Relaves	-	-	7	8	3	3	2	2	-	-	-	-	-	25
Escoriales	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Explotación de Mina a Cielo Abierto	-	12	24	48	48	13	5	-	-	1	-	-	3	154
Explotación de Mina Subterránea	5	1	141	142	171	54	14	14	2	11	11	-	-	566
Lixiviación	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Plantas de Beneficio	1	5	14	12	10	-	1	-	-	-	-	1	-	44
Plantas de Conminución	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Proyecto de Electrificación	-	1	-	1	2	1	2	2	-	-	-	2	-	11
Proyecto de Exploración	15	3	-	41	32	33	9	5	-	-	-	-	-	138
Proyecto de Hidrocarburos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Proyecto de Prospección	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Proyecto de Ventilación	-	-	-	1	1	1	-	3	-	-	-	2	-	8
Proyectos Especiales	-	-	5	13	5	20	6	4	1	-	-	-	-	54
Ripios de Lixiviación	-	1	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6

Fuente: SERNAMEGOMIN

De los distintos proyectos ingresados al SERNAGEOMIN, 1.130 correspondían a proyectos bajo 5 mil toneladas y 168 sobre 5 mil toneladas de mineral mensual.

En los Cuadros N° 161 y 162 se observa el pronunciamiento por parte de este Servicio frente a los proyectos bajo 5 mil ton/mes y sobre 5 mil ton/mes, correspondiendo tanto a aprobados como rechazados, entre otros. Sobre el total de los proyectos ingresados a revisión.

Cuadro 161: Proyectos ingresados bajo 5.000 toneladas, según estado, año 2020.

Región	Proyectos										
	Abandono	Aprobado	Desistido	Desistido por Admisibilidad	Falta Documentación	Inactividad	Observado	Pendiente	Rechazado	Suspensión de Plazo	Total
Arica y	-	21	-	-	-	-	-	1	2	-	24
Tarapacá	-	8	-	1	-	-	2	5	6	-	22
Antofagasta	1	120	-	-	-	-	8	2	23	-	154
Atacama	-	210	12	2	-	1	45	40	11	2	323
Coquimbo	3	235	17	1	3	-	36	40	19	1	355
Valparaíso	7	68	15	2	-	-	26	18	15	-	151
Metropolitana	-	20	5	-	-	-	10	1	1	-	37
O'Higgins	-	30	-	-	-	-	-	6	-	-	36
Maule	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Biobío	-	7	1	-	-	-	1	1	2	-	12
Los Ríos	-	6	-	-	-	-	5	-	-	-	11
Magallanes	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3
TOTAL	11	727	51	6	4	1	133	115	79	3	1.130

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 162: Proyectos ingresados, según estado sobre 5.000 toneladas, año 2020.

Región	Proyectos								
	Abandono	Aprobado	Desistido	Desistido por Admisibilidad	Falta Documentación	Observado	Pendiente	Suspensión de Plazo	TOTAL
Tarapacá	-	1	-	-	1	8	-	-	10
Antofagasta	4	12	1	-	2	18	17	1	55
Atacama	1	5	-	-	2	14	4	5	31
Coquimbo	3	5	-	2	-	6	4	1	21
Valparaíso	1	5	-	-	-	8	-	-	14
Metropolitana	-	5	1	-	-	4	3	-	13
O'Higgins	-	2	-	-	-	5	4	2	13
Maule	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Aysén	-	1	-	-	-	-	4	-	5
Magallanes	-	2	-	-	-	-	-	-	2
TOTAL	9	38	2	2	5	64	39	9	168

Fuente: SERNAGEOMIN

■ ÁREAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y DIFUSIÓN

Durante el año 2020 el Departamento de Evaluación de Proyectos Mineros tuvo una relevante participación en;

- La generación de una guía para la evaluación de permisos para pruebas piloto de proyectos que utilizan tecnología autónoma en la minería nacional. Se aprobaron 2 proyectos de camiones autónomos y un método de explotación que utiliza un robot que permite: manejo tele comando que entre otras habilidades permite operación a distancia, realizar primados y amarres.
- La identificación de las brechas de la legislación chilena para preparar el reglamento general de hidrógeno, alineado con la estrategia nacional de hidrógeno verde para Chile, aquí está colaborando en el Comité Técnico compuesto por distintos organismos públicos que busca desarrollar el mencionado reglamento.
- La generación de una guía para la evaluación de permisos para pruebas pilotos en equipos que usan hidrógeno en minería.

Además, se firmó un convenio con el Comité Nacional de Pilotaje orientado al desarrollo de guías para el pilotaje de nuevas tecnologías, que ha permitido el desarrollo de las guías anteriores.

Durante el año 2020 se produjo una reducción significativa en la variabilidad de los tiempos de evaluación de proyectos mineros que incluyen tanto relaves como métodos de explotación, logrando una reducción de 31% cuando se compara con los tiempos del año 2019. Esta reducción fue de, al menos 60 días. La reducción fue lograda con una combinación de eficiente uso de herramientas de seguimiento de proyectos (Aurportal) y prácticas de gestión orientadas a aumentar la productividad.

GESTION AMBIENTAL Y CIERRE DE FAENAS MINERAS

Mediante Resolución Exenta N°1.752 de fecha 26 de octubre de 2020 de la Dirección Nacional del Servicio se actualiza la estructura y organización interna de la Subdirección Nacional de Minería del SERNAGEOMIN, y se establece que la Unidad de Gestión Ambiental deja de estar bajo la supervisión del Departamento de Evaluación de Proyectos, y pasa a estar bajo la supervisión directa de la Subdirección Nacional de Minería, y se cambia, además, su denominación por "Oficina de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas". Las principales funciones de esta Oficina son supervisar y coordinar, a nivel central y regional, el adecuado cumplimiento de la Ley 20.551 y su Reglamento; y supervisar, coordinar, apoyar y revisar los asuntos de carácter ambiental de competencia del Servicio, coordinando con instituciones externas, tales como el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia de Medio Ambiente, para los asuntos ambientales que se requieran.



Fotografía: SERNAGEOMIN



GESTIÓN AMBIENTAL Y PLANES DE CIERRE DE FAENAS MINERAS

El marco regulatorio que aplica a la industria minera ha estado en constante desarrollo a través de los años, impulsando con ello que las diferentes compañías mineras implementen sus proyectos mineros con mayores estándares en seguridad y cuidado del medio ambiente, acorde con la normativa vigente.

Es así como el primer paso para el desarrollo de un proyecto minero es la evaluación ambiental del mismo, mediante el ingreso de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), para la obtención de su Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

En este sentido, la Oficina de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras constituye el nexo entre la autoridad ambiental y SERNAGEOMIN, supervisando y coordinando los pronunciamientos del Servicio en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y en general coordinando los asuntos de carácter ambiental de competencia del Servicio.

Una vez aprobado ambientalmente el proyecto, el siguiente paso es la evaluación técnica sectorial del mismo, que persigue la aprobación de los parámetros de explotación del proyecto, del botadero de estériles y de depósitos de relave, y culmina con la aprobación del plan de cierre del proyecto minero, el que contiene las medidas a implementar para prevenir, minimizar o controlar los riesgos y efectos negativos del mismo y, asegurar la estabilidad física y química de los lugares donde se emplazó la faena minera.

Sólo una vez obtenidas las autorizaciones señaladas en el párrafo anterior, el proyecto estará en condiciones de comenzar su operación, conforme a la normativa vigente.

Asimismo, la Oficina de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras, es la encargada de supervisar y coordinar la gestión de los planes de cierre, y en general, el adecuado cumplimiento de la Ley 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, y su Reglamento, supervisando, colaborando y asesorando, en conjunto con el Departamento Jurídico al Departamento de Fiscalización y al Departamento de Sanción e Investigación de Accidentes, con relación a la aplicación de sus labores respecto de la Ley de Cierre de Faenas mineras y temas ambientales,

De esta forma, la Oficina de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas Mineras contribuye al logro de los objetivos estratégicos, misión y visión de SERNAGEOMIN, proporcionando recursos materiales y humanos en las siguientes áreas de trabajo:

ÁREAS DE TRABAJO

- Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.
- Evaluación Ambiental de Proyectos en el ámbito del SEIA.

■ CIERRE DE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS

La Ley N° 20.551 que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, fue publicada el 11 de noviembre del año 2011, y entró en vigencia a partir del 11 de noviembre de 2012. Ese mismo año fue publicado su Reglamento (DS 41/2012).

La Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras obliga a que todas las faenas mineras cuenten con un plan de cierre aprobado por el Servicio, previo al inicio de sus operaciones mineras. Dicho plan debe contener la totalidad de las medidas de cierre de las instalaciones de la faena, así como las medidas de seguimiento y control correspondiente a la etapa de post cierre. De tal modo, un plan de cierre es un proyecto de ingeniería en el cual se presentan un conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos negativos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera, para asegurar la estabilidad física y química en los lugares en que se emplazó la faena minera, en conformidad a la normativa ambiental aplicable.

En este sentido, SERNAGEOMIN debe velar por el cumplimiento de esta normativa y esto se logra por medio de tres líneas de trabajo, que se detallan a continuación:

Evaluación de Planes de Cierre

La evaluación de planes de cierre consiste, en primer lugar, en un análisis de forma (examen de admisibilidad), destinado a verificar que el plan cumple con la presentación de todos los antecedentes para que el proyecto pueda ser evaluado. En segundo lugar, implica un análisis de fondo según el cual se revisa técnicamente la información presentada, evaluando las medidas de cierre propuestas para cada instalación que forma parte de la faena minera, así como las medidas de seguimiento y control correspondientes a la etapa de post cierre. De esa forma, se está velando porque el plan de cierre cumpla con el objetivo de asegurar la estabilidad física y química del sector, o sectores, donde se desarrolló la actividad minera, a fin de resguardar la vida, salud y seguridad de las personas, así como el medio ambiente, de acuerdo con la Ley.

El procedimiento a aplicar a cada faena va a depender de la capacidad de extracción y/o beneficio de mineral que la faena tenga aprobado sectorialmente. De este modo, si la capacidad de extracción y/o beneficio de mineral es inferior o igual a 10.000 toneladas por mes (tpm), el plan de cierre debe someterse al Procedimiento Simplificado. Si, por el contrario, la faena tiene capacidad de extracción y/o beneficio de mineral superior a 10.000 tpm, el plan de cierre debe someterse al Procedimiento de Aplicación General, el que, a diferencia del Simplificado, incluye la valorización y garantía de las medidas de cierre y post cierre comprometidas.

Durante el año 2020 ingresaron al Servicio los antecedentes de 838 planes de cierre para evaluación, de los cuales 774 corresponden a planes de cierre sometidos al procedimiento simplificado y 64 al procedimiento de aplicación general, para la correspondiente decisión de la autoridad institucional.

Planes de Cierre sometidos al Procedimiento Simplificado

Durante el año 2020 se resolvieron 725 planes de cierre de faenas mineras, cuya capacidad de extracción y/o beneficio es igual o inferior a 10.000 tpm, de los cuales 547 (75,4%) fueron aprobados, 115 (15,9%) rechazados, 20 (2,8%) no admitidos a tramitación, 40 (5,5%) desistidos y 3 (0,4%) abandonados, de acuerdo con la siguiente distribución regional:

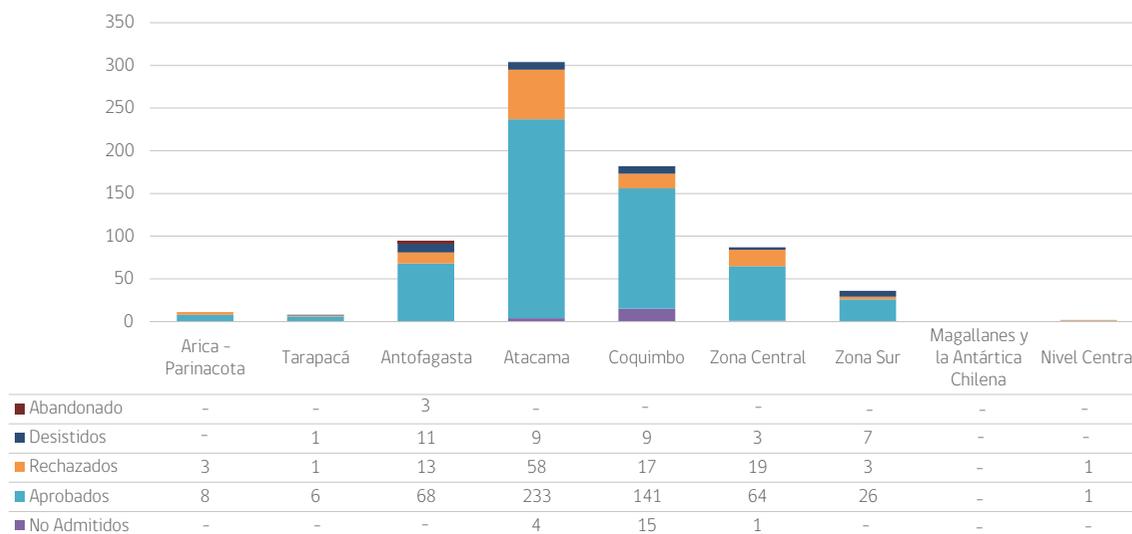
Cuadro 163: Distribución de planes de cierre simplificados resueltos, por región, durante el año 2020

DIRECCIÓN REGIONAL	APROBADOS	RECHAZADOS	NO ADMITIDOS	DESISTIDOS	ABANDONADOS	TOTAL RESUELTOS
TOTAL	547	115	20	40	3	725
Arica y Parinacota	8	3	-	-	-	11
Tarapacá	6	1	-	1	-	8
Antofagasta	68	13	-	11	3	95
Atacama	233	58	4	9	-	304
Coquimbo	141	17	15	9	-	182
Zona Centro ¹	64	19	1	3	-	87
Zona Sur ²	26	3	-	7	-	36
Magallanes y Antártica Chilena	-	-	-	-	-	-
Nivel Central ³	1	1	-	-	-	2

(1) Zona Central: comprende las Regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins.
 (2) Zona Sur: Comprende las regiones del Maule, Biobío, Araucanía, Los Lagos, Los Ríos y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.
 (3) Nivel Central: Ubicado en la Región Metropolitana, se revisan los planes de cierre mayor a 5.000 tpm y menor o igual a 10.000 tpm.
 Fuente: SERNAGEOMIN.

El gráfico 62 muestra la distribución, por regiones, de los planes de cierre simplificados que han sido resueltos durante el año 2020.

Gráfico 62: Distribución de planes de cierre simplificados resueltos, por región, durante el año 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Planes de Cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General.

En cuanto a los proyectos de planes de cierre de faenas cuya capacidad de extracción y/o beneficio de mineral es superior a 10.000 tpm, los proyectos resueltos durante el año 2020 ascienden a 42, de los cuales 27 (64,3%) fueron aprobados, 10 (23,8%) rechazados, 3 (7,1%) no admitidos a trámite, 1 (2,4%) desistido y 1 (2,4%) abandonado. La revisión de estos proyectos la realiza el equipo de evaluadores del Nivel Central en Santiago.

Tramitación electrónica de Planes de Cierre

A principios del año 2020, se implementó la plataforma electrónica para la tramitación de planes de cierre BPMS, comenzando su puesta en marcha con la incorporación al sistema de los proyectos que se encontraban en ese momento en tramitación, continuándolos por este medio hasta ser resueltos.

Este sistema permite que el ingreso, revisión, autorizaciones y comunicaciones relacionadas a la tramitación del plan de cierre sean efectuadas mediante esta plataforma, con lo que se agilizan los procesos y se evita el ingreso de expedientes físicos, aportando indirectamente a controlar los riesgos asociados a la situación sanitaria causada por el Covid-19.

La implementación de esta plataforma electrónica, sumado a la modificación reglamentaria que permite la notificación electrónica de los actos administrativos relacionados a la tramitación de los planes de cierre, agiliza aún más los procesos, evitando el uso de oficina de partes y correos certificados para estos fines, acortando así los plazos totales de tramitación.

Los enlaces para acceder a la plataforma y las instrucciones para su uso se encuentran publicadas en la página institucional del Servicio.

Auditorías y Actualizaciones de Planes de Cierre

A comienzos del año 2020 se publicó en el Diario Oficial la Resolución Exenta N°40 que Establece el Programa de Auditorías Periódicas de Planes de Cierre a ser presentados el año 2020, para aquellas faenas cuyos planes de cierre fueron aprobados en el año 2015. Este programa, considera la ejecución de la actualización o auditoría periódica de planes de cierre para 72 faenas mineras, acorde a las modificaciones introducidas en la Ley 20.551 mediante la Ley 21.169 de fecha 2 de julio de 2019.

Mediante la Resolución exenta N°1092, de julio de 2020, se posterga el programa de auditorías periódicas o actualizaciones a raíz de las modificaciones introducidas al Reglamento de la Ley de Cierre, así como a la situación sanitaria debido al brote de Covid-19, manteniendo 26 actualizaciones para el año 2020 y difiriendo 40 para ser presentadas durante el primer semestre del año 2021. En atención a, que algunas empresas se encontraban en proceso de actualización de sus respectivos planes de cierre, o bien, estos habían sido actualizados recientemente, el Servicio acogió su solicitud de eximirse de presentar la actualización de sus respectivos planes de cierre.

En este mismo ámbito, se puede mencionar que durante el año 2020 se incorporaron 3 nuevos auditores al Registro Público de Auditores Externos, el que cuenta a la fecha con un total de 10 auditores, en su mayoría, personas naturales.

Otros Documentos

SERNAGEOMIN, como ente administrador de la Ley 20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras, pone a disposición de los interesados guías metodológicas que especifican estándares técnicos aplicables a las empresas mineras, y que sirven tanto para la elaboración y complementación de los proyectos de planes de cierre como para la operación responsable de los proyectos mineros.

En este sentido, el Servicio ha publicado durante el año 2020, la actualización de algunos de estos documentos, entre ellos: la Guía Metodológica de cálculo, determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551, y las Guías Metodológicas para la Presentación de Planes de Cierre, tanto para el procedimiento de aplicación general como para el procedimiento simplificado de la Ley, las que se encuentran publicadas en la página web del Servicio. Durante el 2020 se inició, también, la elaboración de una guía metodológica para la presentación de planes de cierre temporal y para faenas de hidrocarburos.

■ EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS EN EL SEIA

De acuerdo con su competencia en materias geológicas y mineras, SERNAGEOMIN posee atribuciones asociadas directamente a los recursos mineros del país y participa activamente en la evaluación del impacto ambiental de proyectos mineros y no mineros que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

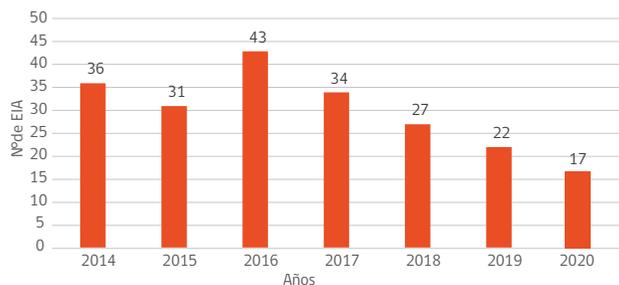
Se considera como Proyecto Minero todo aquel que comprende una o más actividades propias de la Industria Extractiva Minera⁴, y componen el 19% de los proyectos evaluados por el Servicio durante el año 2020.

En tanto, el 81% de los proyectos evaluados corresponden a Proyectos No Mineros, entendidos como todos aquellos que no pertenecen a la categoría anterior, pero que poseen componentes geológicas relevantes. En tal caso, la competencia técnica de SERNAGEOMIN se enmarca en los aspectos de índole geológica, especialmente hidrogeología y peligros geológicos (sismos, tsunamis, volcanismo, inundaciones y remociones en masa), que pueden afectar a los proyectos en sus lugares de emplazamiento y consecuentemente generar efectos no deseados tanto para la seguridad de la población como para el medio ambiente en general.

Mediante la Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) de los proyectos mineros que ingresan al SEIA, al Servicio le corresponde verificar el cumplimiento de los requisitos para el otorgamiento del PAS⁵ 135 de Construcción y Operación de Depósitos de Relaves, PAS 136 para establecer un Botadero de Estériles o acumulación de mineral y PAS 137 para la aprobación del Plan de Cierre.

Los gráficos siguientes presentan los EIA y DIA de proyectos mineros y no mineros evaluados entre los años 2014 y 2020. Cabe señalar, que las cifras indicadas corresponden sólo a la cantidad de proyectos evaluados, vale decir, proyectos ingresados y que tienen materias en el ámbito de competencias del Servicio, sin considerar las adendas evaluadas dentro de cada proceso, las que para el año 2020 corresponden a 23 adendas de EIA y a 174 de DIA.

Gráfico 63: Evaluación de EIA, años 2014 - 2020



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 64: Evaluación de DIA, años 2014 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

⁴ De acuerdo a su definición en el Art. 5 del Reglamento de Seguridad Minera.

⁵ PAS: Permiso Ambiental Sectorial.

PROPIEDAD MINERA

El Departamento de Propiedad Minera, dependiente de la Subdirección Nacional de Minería, es el encargado de informar a los Juzgados de Letras respecto de los procedimientos de constitución de concesiones mineras, mantener actualizado el catastro de concesiones mineras, el rol nacional de concesiones mineras y el catastro de geotermia, todo ello mediante la colaboración eficaz y oportuna con los Juzgados de Letras, la Tesorería General de la República y los Conservadores de Minas.



Fotografía: SERNAGEOMIN

CONCESIÓN MINERA

La concesión minera se rige por la Constitución Política de la República, por la Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras (N° 18.097), por el Código de Minería y su Reglamento, y por las demás disposiciones civiles vigentes que no contravengan las disposiciones previamente señaladas. La concesión minera es un derecho real e inmueble distinto e independiente del dominio del predio superficial, por lo que dichos derechos pueden corresponder a un mismo dueño o bien a dueños distintos. Este derecho de concesión es oponible al Estado y a cualquier persona; transferible y transmisible, susceptible de hipoteca y otros derechos reales y, en general, de todo otro acto o contrato.

Las concesiones mineras pueden ser de exploración o de explotación; esta última se denomina también pertenencia, y tienen por objeto, respectivamente, la exploración y explotación de todas las sustancias concesibles que existan dentro de sus límites. Se constituyen por resolución judicial dictada en un procedimiento no contencioso y sin intervención decisoria alguna de otra autoridad o persona.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la tramitación del proceso de constitución, dicha causa puede ser contenciosa en el evento que sobre el área solicitada exista un titular

con derecho preferente que se lo otorga haber presentado primero la concesión de exploración o explotación.

Durante la tramitación del proceso de constitución de concesiones mineras, el juez competente se apoya permanentemente en el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, institución que, por medio del Departamento de Propiedad Minera, lo asiste técnicamente emitiendo informes sobre el particular, obligatorios y no obligatorios. En dichos informes, SERNAGEOMIN apoya en el procedimiento de constitución de la concesión minera, informando sobre los aspectos técnicos, y, en especial, si la solicitud y el plano acompañado a esta se ajustan a la ley; asimismo, sobre la forma, dimensiones y orientación de la cara superficial de la concesión solicitada, y si esta queda comprendida en el terreno pedido.

El mismo Departamento de Propiedad Minera lleva, además, el Catastro Nacional de Concesiones Mineras, en el cual se incluyen, entre otras menciones, las coordenadas de los vértices determinadas en proyección U.T.M., referidas al Datum Provisorio Sudamericano La Canoa 1956 (PSAD 56) y al Datum Sudamericano Chua, Brasil 1969 (SAD 69).

■ ROL NACIONAL DE CONCESIONES MINERAS

El Departamento de Propiedad Minera administra el Rol Nacional de Concesiones Mineras, el cual se elabora para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 159 del Código de Minería y cuyo objetivo es mantener un listado actualizado de las concesiones mineras vigentes del país. Cabe señalar que hasta el año 1980, tanto la elaboración del Rol como el cobro de las patentes mineras lo efectuaba la Tesorería General de la República; sin embargo, a partir del año 1981 el Rol es elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minería, mientras que el cobro continúa siendo efectuado por la Tesorería General de la República. El Rol de Concesiones Mineras contiene las concesiones mineras de exploración y explotación vigentes para todas las regiones del país. En este listado las concesiones mineras se clasifican por comuna, indicando si son concesiones mineras de exploración, las que pagan una patente anual de un quincuagésimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/50) por cada hectárea completa, o si son concesiones de explotación, que se clasifican de la siguiente forma:

- i. Aquellas que pagan una patente anual equivalente a un décimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/10) por cada hectárea completa.
- ii. Aquellas que pagan una patente anual equivalente a un trigésimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/30) por cada

hectárea completa, que corresponden a pertenencias cuyo interés económico principal reside en sustancias no metálicas o en los placeres metalíferos que existen en ellas. También se incluyen en este grupo las pertenencias constituidas sobre sustancias existentes en salares.

iii. Aquellas que pagan una patente anual equivalente a un diez milésimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/10.000) por cada hectárea completa, que corresponden a las concesiones mineras de explotación acogidas al beneficio de patente especial establecido en la Ley N° 19.719.

En el año 2020, se asignaron 15.501 roles de exploración y 2.454 roles de explotación a nivel nacional; y, de acuerdo con el Artículo 90 del Código de Minería, se publicó en junio del año 2020 la nómina de las concesiones que se constituyeron en el año calendario anterior, que corresponden a un total de 13.811 concesiones mineras de exploración y 2.199 concesiones de explotación. Se tramitaron y reconocieron 118 beneficios de patentes especiales para pequeños mineros y mineros artesanales de la Ley N° 19.719 para los años 2020 - 2021.

ESTADÍSTICAS DE CONCESIONES MINERAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN VIGENTES EN EL PERÍODO MINERO 2020

A continuación, se presenta el resumen de concesiones mineras de exploración y explotación constituidas y en trámite de constitución, vigentes en el período minero 2020¹. Es importante destacar la duración y extinción de las concesiones mineras, según lo señalado en el Título IV, Artículos 17 y 18 de la Ley Orgánica Constitucional N° 18.097 sobre Concesiones Mineras, en los que se establece que:

- La concesión de exploración no podrá tener una duración superior a cuatro años y la de explotación tendrá una duración indefinida.
- Las concesiones mineras caducan, extinguiéndose el dominio de los titulares sobre ellas: a) Por resolución judicial que declare terreno franco, si no hubiere postores en el remate público del procedimiento judicial originado por el no pago de la patente; b) Por no requerir el concesionario la inscripción de su concesión en el plazo que señale el Código de Minería.
- Las concesiones mineras se extinguen, también, por renuncia de su titular conforme a la Ley.

■ CONCESIONES MINERAS DE EXPLORACIÓN PERÍODO MINERO 2020

El siguiente cuadro muestra el número de concesiones mineras de exploración y las hectáreas asociadas a estas concesiones, así como aquellas en trámite de constitución, por región, para el período 2020. Estas concesiones han sido constituidas conforme al Título V del Código de Minería y tienen como objetivo la exploración de sustancias minerales concesibles.

Existe una disminución de 4,6% en el número de concesiones de exploración, lo que equivale a una disminución de 5,4% de hectáreas del total país en el período 2020, respecto del período 2019.

Cuadro 164: Concesiones mineras de exploración en trámite y constituidas, según número de concesiones y hectáreas por región, período 2020.

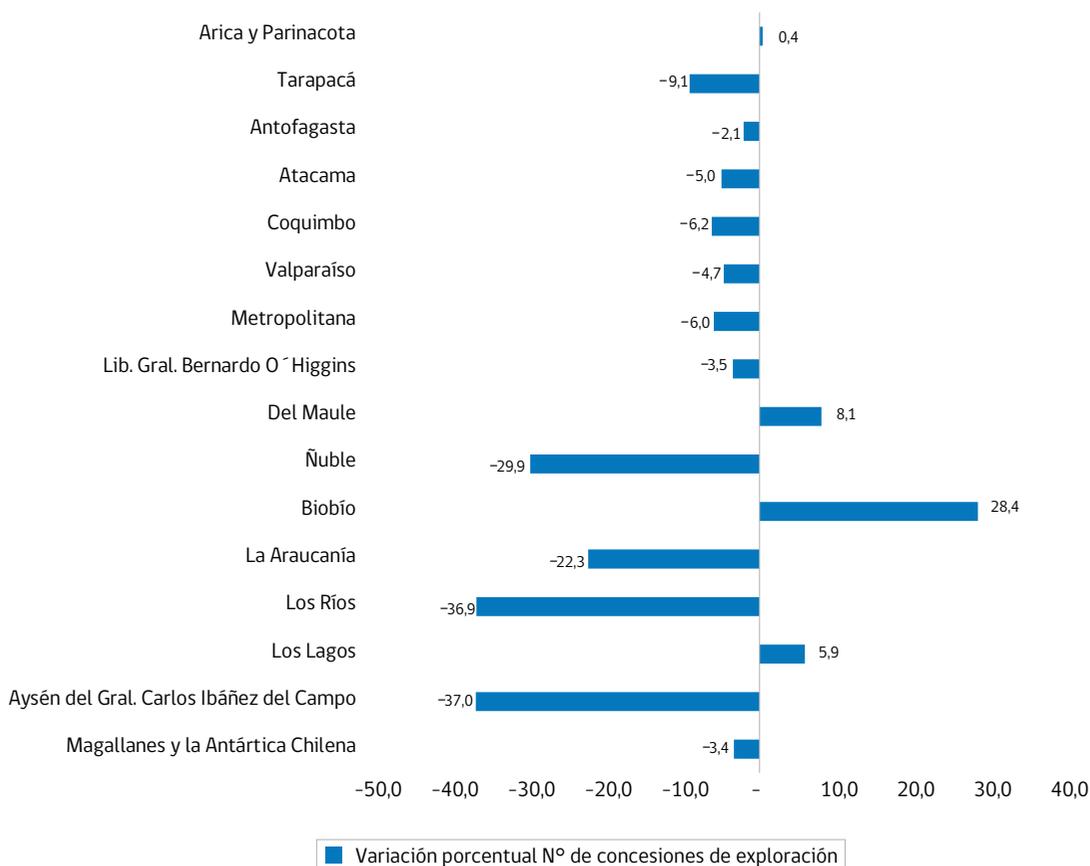
Región	Número de Concesiones	Hectáreas Vigentes
Total País 2019	38.902	11.454.100
Total País 2020	37.110	10.830.800
Arica y Parinacota	1.498	475.100
Tarapacá	4.231	1.321.600
Antofagasta	10.647	3.219.400
Atacama	8.119	2.276.700
Coquimbo	4.055	1.198.600
Valparaíso	1.228	375.900
Metropolitana	945	268.900
Libertador General Bernardo O'Higgins	1.194	322.300
Maule	1.234	316.600
Ñuble	432	108.200
Biobío	1.545	391.300
La Araucanía	261	58.700
Los Ríos	243	56.200
Los Lagos	646	204.100
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	602	180.300
Magallanes y la Antártica Chilena	230	56.900

Fuente: SERNAGEOMIN

¹ Período Minero 2020 se refiere al cierre del Rol de Concesiones Mineras, vigente al mes de febrero del año 2021.

En el siguiente gráfico se presenta la variación porcentual del número de concesiones de exploración constituidas y en trámite de constitución, por región, del período 2020 respecto del período 2019. Se observa que doce de las regiones del país presentaron disminuciones en el número de concesiones mineras de exploración, las principales se registraron en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (37,0%), Los Ríos (36,9%) y Ñuble (29,9%), y solo tres regiones presentaron un aumento en el número de concesiones, la Región del Biobío con un 28,4%, la del Maule con un 8,1% y la de Los Lagos con un 5,9%.

Gráfico 65: Concesiones mineras de exploración por región, variación porcentual, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

■ CONCESIONES MINERAS DE EXPLOTACIÓN PERÍODO MINERO 2020

El siguiente cuadro muestra el número de concesiones mineras de explotación y las hectáreas asociadas a estas concesiones, así como aquellas en trámite de constitución, por región, para el período 2020. Estas concesiones han sido constituidas conforme al Título V del Código de Minería y tienen como objetivo la explotación de sustancias minerales concesibles.

Existe un aumento de 1,7% en el número de concesiones mineras de explotación (grupo de pertenencias) lo que equivale a un aumento de 1,8% de la superficie en hectáreas del total país en el período 2020, respecto del período 2019.

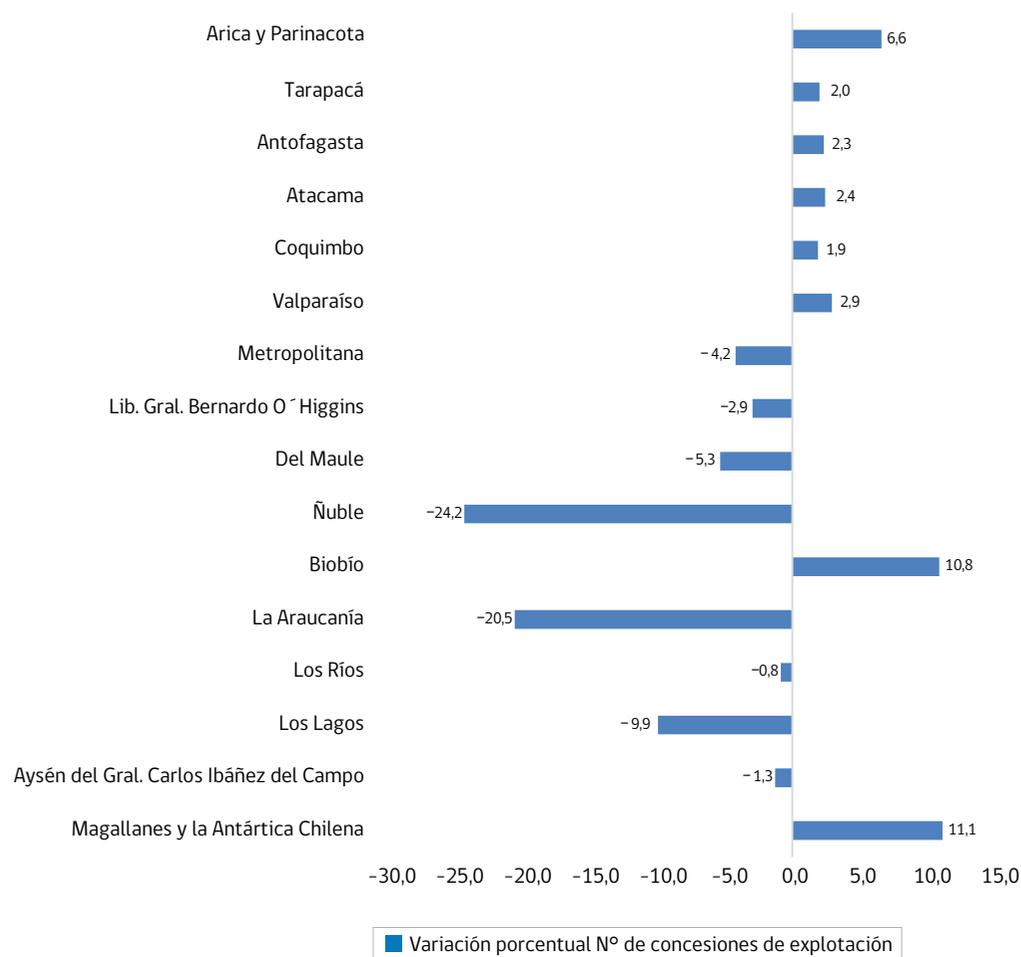
Cuadro 165: Concesiones mineras de explotación, según grupo de pertenencias y hectáreas vigentes por región, período 2020.

REGIÓN	GRUPO DE PERTENENCIAS	HECTÁREAS
Total País 2019	87.593	15.810.534
Total País 2020	89.097	16.091.246
Arica y Parinacota	1.072	236.163
Tarapacá	9.214	2.017.076
Antofagasta	25.786	6.005.586
Atacama	26.161	3.937.968
Coquimbo	14.614	1.849.732
Valparaíso	3.989	587.067
Metropolitana	3.389	530.353
Libertador General Bernardo O´Higgins	1.292	222.445
Maule	731	150.267
Ñuble	204	43.390
Biobío	921	151.283
La Araucanía	280	48.211
Los Ríos	353	47.026
Los Lagos	674	120.207
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	156	63.253
Magallanes y la Antártica Chilena	261	81.219

Fuente: SERNAGEOMIN

El siguiente gráfico muestra la variación porcentual de número de concesiones de explotación, por región, del período 2020 respecto del período 2019. Son destacables las variaciones positivas en el número de concesiones mineras de explotación en las regiones de Magallanes y la Antártica Chilena, del Biobío y de Arica y Parinacota, con 11,1%, 10,8% y 6,6% respectivamente. Sin embargo, las regiones de Ñuble y La Araucanía representan las variaciones negativas más importantes, con 24,2% y 20,5% respectivamente.

Gráfico 66: Concesiones mineras de explotación por región, variación porcentual, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

RESUMEN DE CONCESIONES MINERAS DE EXPLOTACIÓN SEGÚN TIPO DE PAGO DE PATENTE ANUAL EN UNIDADES TRIBUTARIAS MENSUALES (UTM).

■ CONCESIONES MINERAS CON PAGO DE PATENTE UTM/10

El cuadro 166 muestra el resumen de las concesiones mineras de explotación constituidas conforme al Título V del Código de Minería, y en trámite de constitución², acogidas al régimen general del artículo 142, inciso primero del Código de Minería³, amparadas mediante el pago de una patente anual normal, cuyo monto es de un décimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/10) por cada hectárea completa.

Las concesiones mineras con pago de patente UTM/10 a nivel país en el período 2020 registraron un aumento de 1,6% en el número de concesiones y de 1,4% en la superficie en hectáreas, respecto del período anterior.

Cuadro 166: Concesiones mineras metálicas de explotación con pago de patente UTM/10, según grupo de pertenencias y hectáreas, por región, período 2020.

REGIÓN	GRUPO DE PERTENENCIAS	HECTÁREAS
TOTAL PAÍS 2019	58.691	9.431.325
TOTAL PAÍS 2020	59.601	9.566.505
Arica y Parinacota	580	114.232
Tarapacá	2.925	778.707
Antofagasta	12.648	2.708.865
Atacama	23.004	3.249.408
Coquimbo	13.414	1.634.822
Valparaíso	2.957	426.228
Metropolitana	1.829	274.926
Libertador General Bernardo O´Higgins	895	125.724
Maule	278	46.208
Ñuble	88	20.906
Bíobío	288	38.300
La Araucanía	82	9.151
Los Ríos	59	8.549
Los Lagos	378	62.954
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	144	60.278
Magallanes y la Antártica Chilena	32	7.247

Fuente: SERNAGEOMIN

²Incluye concesiones mineras de explotación, según grupo de pertenencias y hectáreas por región, período 2020.

³Esto es, amparada mediante el pago de una patente anual cuyo monto es un décimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/10) por cada hectárea completa.

■ CONCESIONES MINERAS DE EXPLOTACIÓN NO METÁLICAS CON PAGO DE PATENTE UTM/30

En el cuadro 167 se muestra el resumen de las concesiones mineras de explotación constituidas conforme al Título V del Código de Minería, y en trámite de constitución, según el beneficio amparado en el régimen general del artículo 142, inciso primero del Código de Minería, referido a sustancias no metálicas o a los placeres metalíferos que existen en ellas, a las pertenencias constituidas sobre sustancias existentes en salares y a los nitratos y sales análogas, cuyo pago de patente anual corresponde a un trigésimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/30) por cada hectárea completa.

En el período 2020 se observa un aumento de 2,1% en el grupo de pertenencias y de 2,3% en la superficie de este tipo de concesiones. La Región de Antofagasta es la que tiene el mayor número de estas pertenencias y de hectáreas debido que es allí donde se concentra la mayor parte de la gran minería no metálica del país, presente en los salares y en los campos de nitratos.

Cuadro 167: Concesiones mineras de explotación con pago patente UTM/30 de sustancias no metálicas, según grupo de pertenencias y hectáreas, por región, período 2020.

REGIÓN	GRUPO DE PERTENENCIAS	HECTÁREAS
TOTAL PAÍS 2019	28.717	6.369.020
TOTAL PAÍS 2020	29.331	6.515.290
Arica y Parinacota	492	121.931
Tarapacá	6.289	1.238.369
Antofagasta	13.138	3.296.721
Atacama	3.141	687.500
Coquimbo	1.118	210.986
Valparaíso	972	156.902
Metropolitana	1.556	255.141
Libertador General Bernardo O´Higgins	395	96.577
Maule	452	103.959
Ñuble	116	22.484
Biobío	633	112.983
La Araucanía	198	39.060
Los Ríos	294	38.477
Los Lagos	296	57.253
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	12	2.975
Magallanes y la Antártica Chilena	229	73.972

Fuente: SERNAGEOMIN

■ CONCESIONES MINERAS DE EXPLOTACIÓN CON BENEFICIO PARA PEQUEÑOS MINEROS Y MINEROS ARTESANALES (UTM/10.000)

El cuadro 168 muestra el resumen de las concesiones mineras de explotación constituidas conforme al Título V del Código de Minería, de los beneficiarios de la Ley N° 19.719, referente al pago de las patentes de los trabajadores y trabajadoras de la pequeña minería y minería artesanal, que corresponde a un monto anual de un diezmilésimo de Unidad Tributaria Mensual (UTM/10.000) por hectárea completa. Cabe señalar que se entiende como pequeños mineros y mineras, y como mineros y mineras artesanales, a las personas naturales que exploten una o más pertenencias personalmente y con un máximo de 12 o de 6 dependientes, respectivamente; asimismo a las sociedades legales mineras y a las cooperativas mineras, siempre que no cuenten con más de 12 o de 6 dependientes, respectivamente, y que cada socio/socia o cooperado/cooperada trabaje personalmente en la explotación⁴.

Existe una disminución de 10,8% de las concesiones mineras de Explotación con Beneficio para Pequeños Mineros y Mineros Artesanales; lo que se traduce en una disminución de 7,2% en la superficie de estas concesiones.

Cuadro 168: Concesiones mineras de explotación con pago de patente UTM/10.000 según grupo de pertenencias y hectáreas, por región, período 2020.

REGIÓN	GRUPO DE PERTENENCIAS	HECTÁREAS
TOTAL PAÍS 2019	185	10.189
TOTAL PAÍS 2020	165	9.451
Arica y Parinacota	0	0
Tarapacá	0	0
Antofagasta	0	0
Atacama	16	1.060
Coquimbo	82	3.924
Valparaíso	60	3.937
Metropolitana	4	286
Libertador General Bernardo O' Higgins	2	144
Maule	1	100
Ñuble	0	0
Biobío	0	0
La Araucanía	0	0
Los Ríos	0	0
Los Lagos	0	0
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	0	0
Magallanes y la Antártica Chilena	0	0

Fuente: SERNAGEOMIN

⁴ Ley N° 19.719 establece una patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales, a la vez que condona recargos legales y concede facilidades de pago.

■ CONCESIONES MINERAS CONSTITUIDAS SOBRE SALARES, NITRATOS Y SALES ANÁLOGO

Existe un aumento de un 2,7% en el número de concesiones mineras de explotación sobre salares, nitratos y sales análogas (grupo de pertenencias) lo que equivale a un aumento de 3,1% de hectáreas en el período 2020, respecto del período 2019. El siguiente cuadro muestra las concesiones de explotación sobre salares nitratos y sales análogas de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, donde se concentran estos yacimientos.

Cuadro 169: Concesiones mineras de explotación sobre nitratos y sales análogas, regiones de Tarapacá y de Antofagasta, período 2020.

REGIÓN	GRUPO DE PERTENENCIAS	HECTÁREAS
TOTAL PAÍS 2019	926	193.096
TOTAL PAÍS 2020	951	199.111
Tarapacá	200	48.148
Antofagasta	751	150.963

Fuente: SERNAGEOMIN

REVISIÓN DE EXPEDIENTES DE CONCESIONES MINERAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN

El Departamento de Propiedad Minera realiza, anualmente, un exhaustivo trabajo respecto de la revisión de expedientes de explotación y de exploración. A continuación, se presentan las principales estadísticas:

■ INFORMES DE MENSURAS DESPACHADOS

La operación de mensura consiste en la ubicación en el terreno de los linderos vértices del perímetro de la pertenencia o grupo de pertenencias y del Hito de Mensura ligado a vértices de la Red Geodésica Nacional o vértices aprobados por SERNAGEOMIN. El Hito quedará ubicado sobre el perímetro de la pertenencia o grupo de pertenencias o dentro del área encerrada por dicho perímetro, y servirá como punto de partida para ejecutar la operación de mensura.

Una vez efectuada la operación antes descrita, junto con entregar al Juez el acta y plano de mensura, el ingeniero/ingeniera o perito/perita deberá remitir, directamente a SERNAGEOMIN, copia de la cartera de terreno y de los demás antecedentes técnicos y copias simples del acta y plano de la mensura.

El Departamento de Propiedad Minera⁵ revisa técnicamente la mensura y tiene un plazo legal de 60 días, contados desde la recepción del expediente, para emitir el informe al tribunal

correspondiente. Este informe se elabora considerando revisión técnica de gabinete y de terreno. De estas revisiones, se emiten tres tipos de informes: Informes aprobados, aprobados con abarcamiento y observados.

⁵ Guía de Constitución de Concesiones Mineras de Exploración y Explotación <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2019/01/Constitucion-concesiones-mineras-Exploracion.pdf>

Cuadro 170: Informes de mensuras despachados, por Dirección Regional, años 2019 - 2020.

DIRECCIÓN REGIONAL	AÑOS		VARIACIÓN PORCENTUAL (2019/2020)
	2019*	2020*	
Total País	4.411	3.816	-13,5
Arica y Parinacota	77	39	-49,4
Tarapacá	427	207	-51,5
Antofagasta	786	1.145	45,7
Atacama	1.720	1.329	-22,7
Coquimbo	514	376	-26,8
Zona Centro ⁽¹⁾	553	352	-36,3
Maule ⁽²⁾	127	151	18,9
Zona Sur ⁽³⁾	207	217	4,8

(1) Comprende las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago

(2) Comprende las regiones del Maule y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

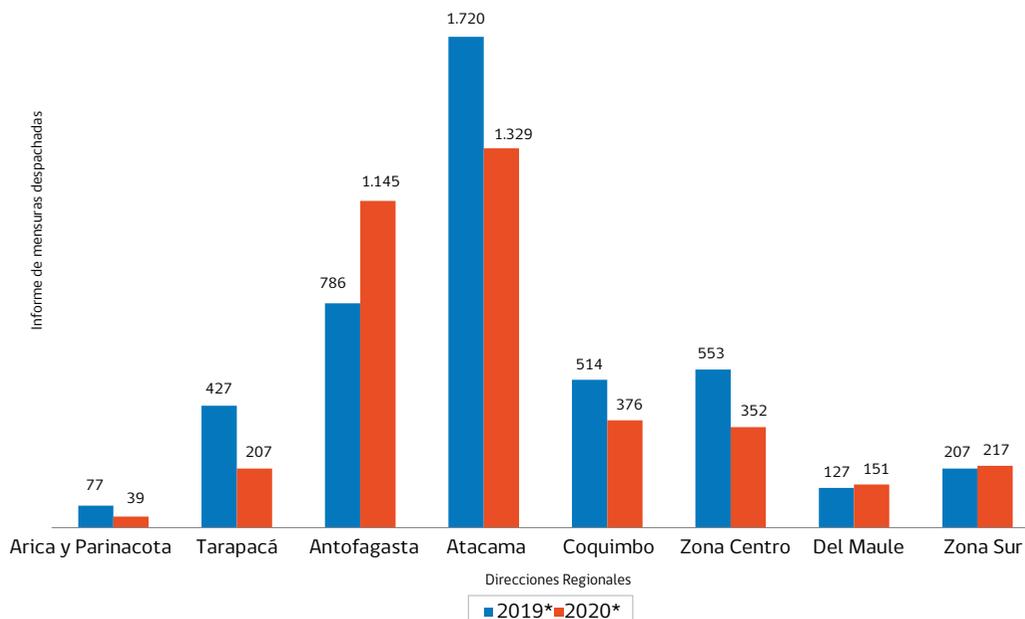
(3) Comprende las regiones de Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena.

*Datos año 2019, por revisión de base de datos se actualizan de 4.428 a 4.411 informes de mensuras despachados. 31-12-2019

*Datos año 2020 al 31.12.20.

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 67: Informes de mensuras despachados, por Dirección Regional, años 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 171: Hectáreas concesionadas de explotación, por Dirección Regional, años 2019 - 2020.

Dirección Regional	Años	
	2019	2020*
Total País	717.095	612.963
Arica y Parinacota	15.951	6.831
Tarapacá	52.400	38.290
Antofagasta	219.908	257.220
Atacama	215.408	158.907
Coquimbo	96.484	55.465
Zona Centro ⁽¹⁾	66.190	43.386
Maule ⁽²⁾	19.153	21.218
Zona Sur ⁽³⁾	31.601	31.646

(1) Comprende las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago.

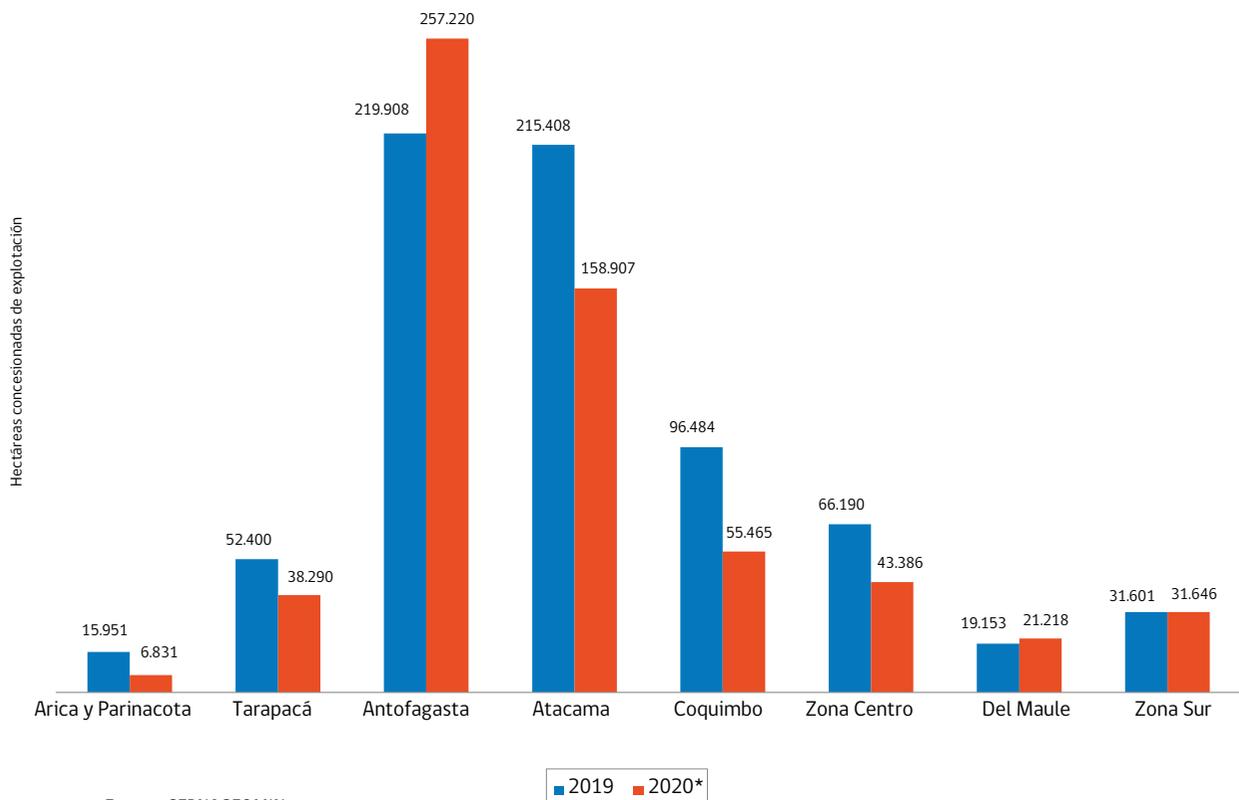
(2) Comprende las Regiones del Maule y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

(3) Comprende las regiones de Ñuble, Biobío, de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena

*Datos año 2020 al 31.12.20.

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 68: Hectáreas concesionadas de explotación, por Dirección Regional, años 2019 - 2020.



■ INFORMES DE CONCESIONES MINERAS DE EXPLORACIÓN DESPACHADOS

Se presentan los informes sobre concesiones mineras de exploración despachados por Dirección Regional, años 2019- 2020.

Cuadro 172: Informes de concesiones mineras de exploración despachados, por Dirección Regional, años 2019-2020.

DIRECCIÓN REGIONAL	AÑOS		VARIACIÓN PORCENTUAL (2019/2020)
	2019	2020*	
TOTAL PAÍS	14.659	15.864	8,2
Arica y Parinacota	423	774	83,0
Tarapacá	1.271	2.255	77,4
Antofagasta	5.222	4.800	-8,1
Atacama	2.759	3.510	27,2
Coquimbo	1.422	1.277	-10,2
Zona Centro ⁽¹⁾	1.064	743	-30,2
Maule ⁽²⁾	845	1.021	20,8
Zona Sur ⁽³⁾	1.653	1.484	-10,2

(1) Comprende las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago.

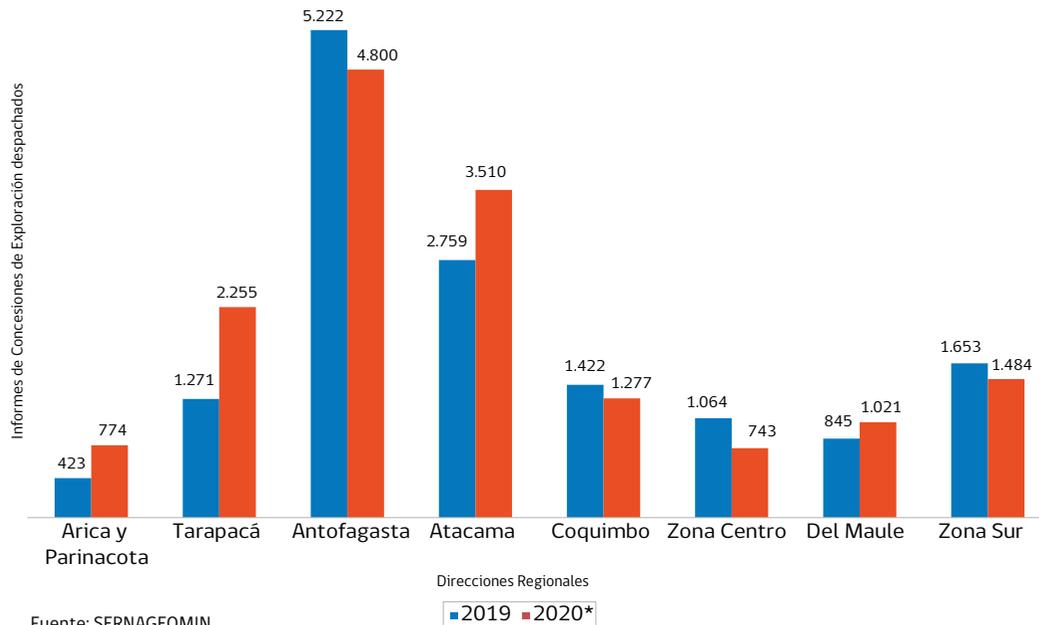
(2) Comprende las Regiones del Maule y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

(3) Comprende las regiones de Ñuble, Biobío, de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena.

*Datos año 2020 al 31.12.20.

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 69: Informes concesiones de exploración despachados, por Dirección Regional, años 2019-2020.



■ HECTÁREAS CONCESIONADAS AÑOS 2019-2020

A continuación se presentan las hectáreas concesionadas de exploración, según los informes despachados, por Dirección Regional, años 2019-2020.

Cuadro 173: Hectáreas concesionadas de exploración, por Dirección Regional, años 2019-2020.

DIRECCIÓN REGIONAL	AÑOS	
	2019	2020*
TOTAL PAÍS	4.325.300	4.597.800
Arica y Parinacota	142.100	243.100
Tarapacá	386.800	712.600
Antofagasta	1.591.600	1.436.500
Atacama	789.500	980.700
Coquimbo	456.300	371.500
Zona Centro ⁽¹⁾	304.000	215.100
Maule ⁽²⁾	234.600	250.600
Zona Sur ⁽³⁾	420.400	387.700

(1) Comprende las regiones de Valparaíso y Metropolitana de Santiago.

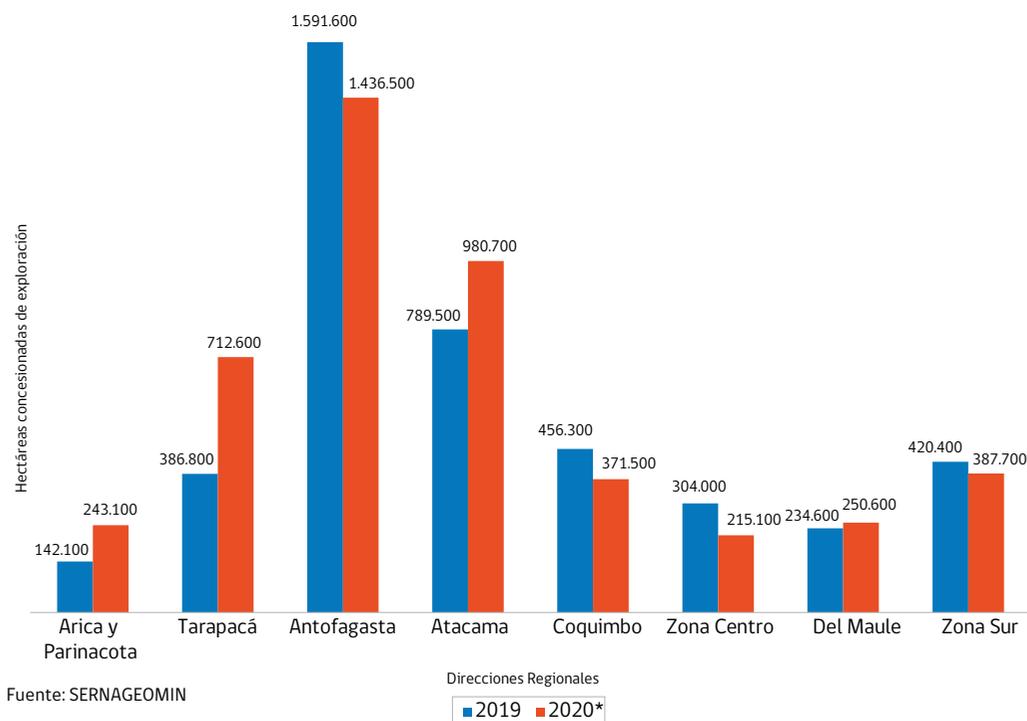
(2) Comprende las Regiones del Maule y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

(3) Comprende las regiones de Ñuble, Biobío, de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena

*Datos año 2020 al 31.12.20.

Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 70: Hectáreas concesionadas de exploración, por Dirección Regional, años 2019-2020.

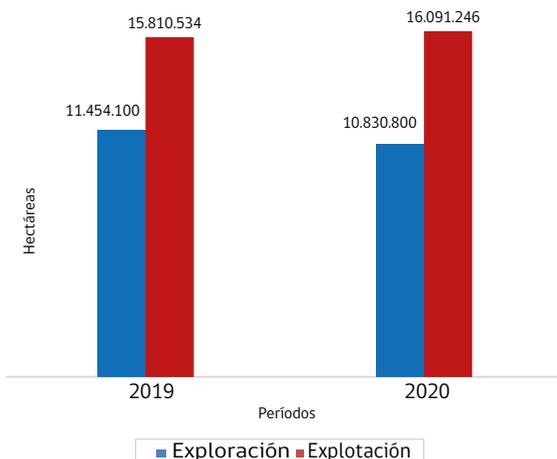


SUPERFICIE DE CONCESIONES MINERAS VIGENTES

La superficie de Chile Continental es de 75.610.240 hectáreas, en las cuales se realizan diversas actividades productivas, de servicio, culturales y de esparcimiento, en terrenos que son tanto de propiedad pública como privada. En ese contexto, tal como lo estipula el Código de Minería en el Art. 2º, “la concesión minera es un derecho real e inmueble; distinto e independiente del dominio del predio superficial, aunque tengan un mismo dueño; oponibles al Estado y a cualquier persona; transferibles y transmisibles; susceptibles de hipoteca y otros derechos reales y, en general, de todo acto u contrato; y que se rigen por las mismas leyes civiles que los demás inmuebles, salvo en lo que contrarién disposiciones de la Ley Nº 18.097 o del Código de Minería”. En consecuencia, cualquier área en dicho territorio nacional puede ser concesionada.

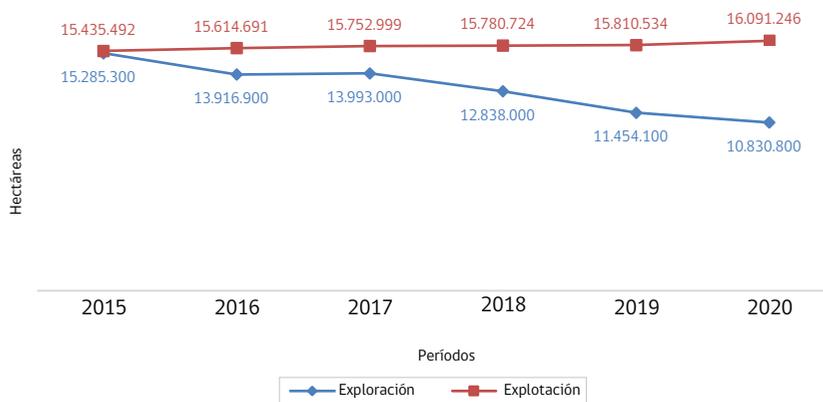
Las Concesiones Mineras de Exploración en el período 2020 alcanzaron un total de 10.830.800 hectáreas a nivel nacional, 5,4% menos que el período anterior. Las Concesiones Mineras de Explotación del período 2020 abarcaron 16.091.246 hectáreas a nivel nacional, lo que representa 1,8% más que el período anterior.

Gráfico 71: Concesiones mineras vigentes país (ha), períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 72: Evolución de las concesiones mineras (ha) total país, períodos 2015 - 2020.



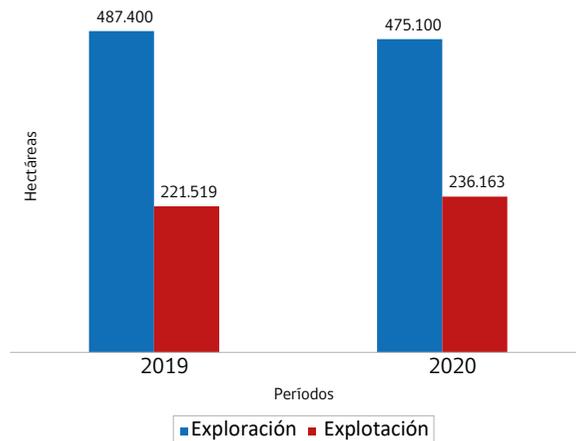
Fuente: SERNAGEOMIN

CONCESIONES MINERAS VIGENTES POR REGIÓN

REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

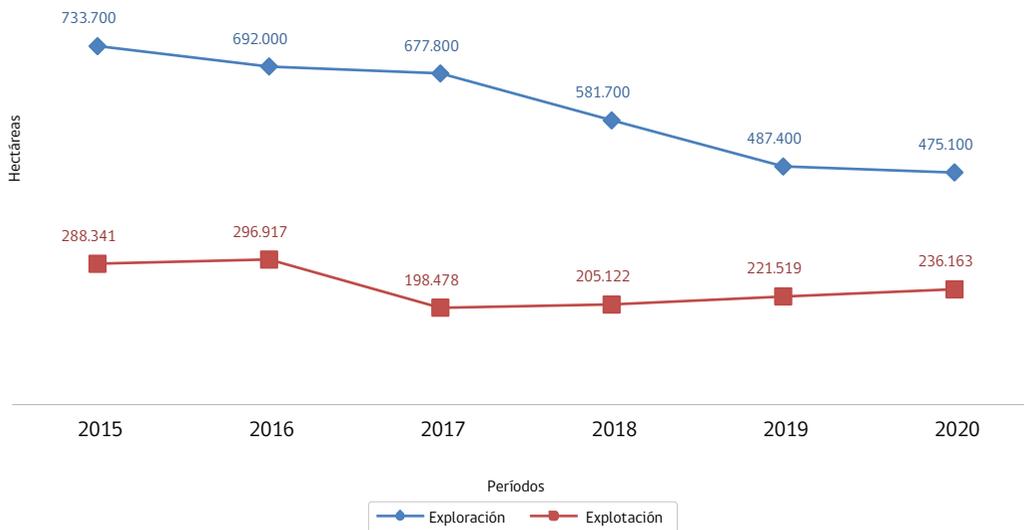
En el período 2020 la Región de Arica y Parinacota concentró el 4,4% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 1,5% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 2,5% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 6,6% respecto de ese mismo período.

Gráfico 73: Concesiones Mineras (ha) vigentes, Región de Arica y Parinacota, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 74: Evolución de las Concesiones Mineras (ha), Región de Arica y Parinacota, períodos 2015 - 2020.

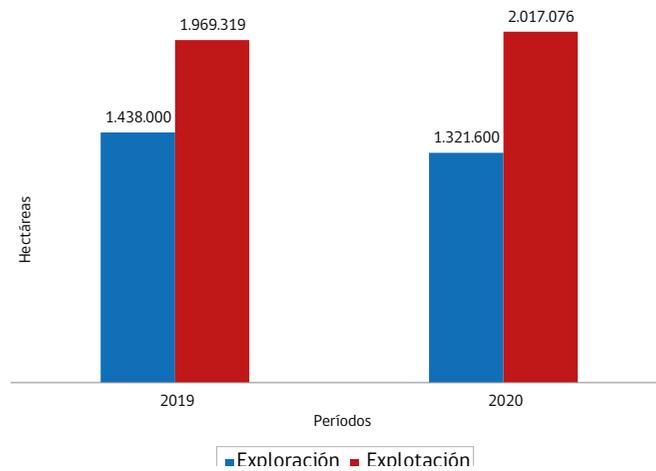


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE TARAPACÁ

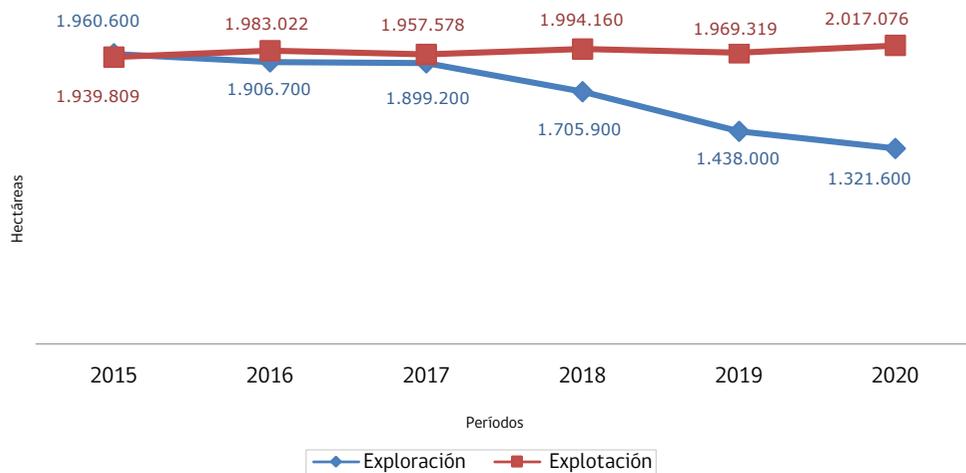
En el período 2020 la Región de Tarapacá concentró el 12,2% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 12,5% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 8,1% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 2,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 75: Concesiones mineras (ha), Región de Tarapacá, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 76: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Tarapacá, períodos 2015 - 2020

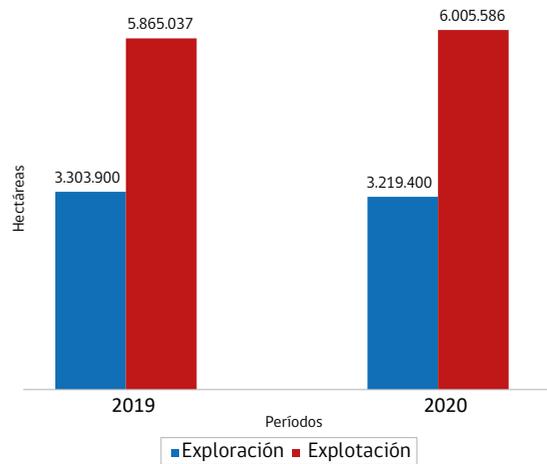


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ANTOFAGASTA

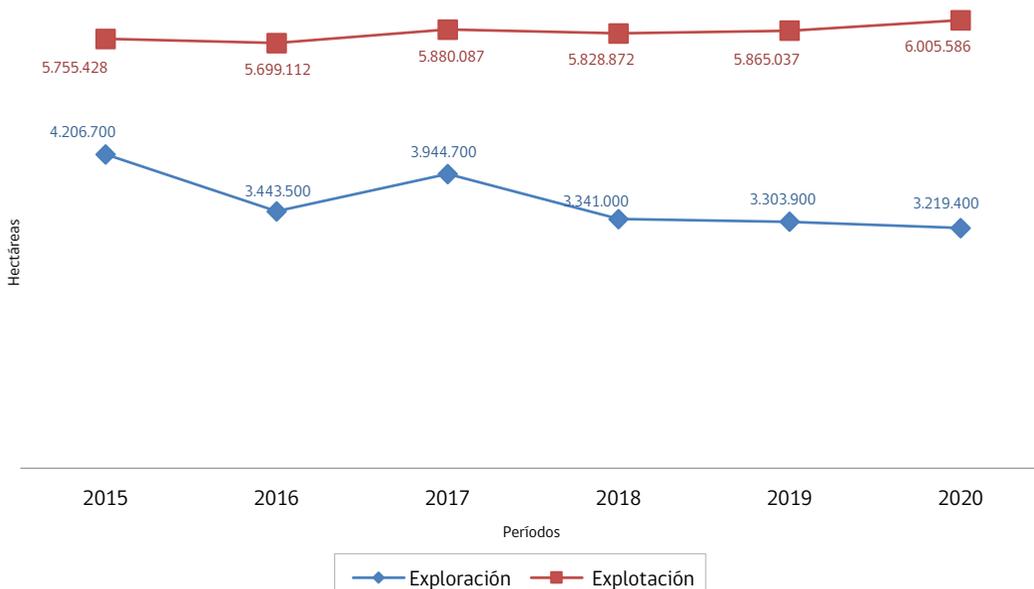
En el período 2020 la Región de Antofagasta concentró el 29,7% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 37,3% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 2,6% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 2,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 77: Concesiones mineras (ha), Región de Antofagasta, períodos 2019- 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 78: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Antofagasta, períodos 2015 - 2020.

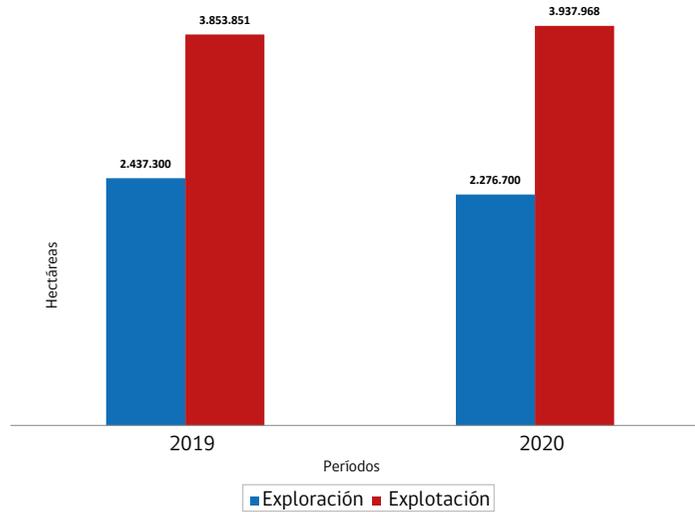


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ATACAMA

En el período 2020 la Región de Atacama concentró el 21,0% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 24,5% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 6,6% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 2,2% respecto de ese mismo período.

Gráfico 79: Concesiones mineras (ha), Región de Atacama, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 80: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Atacama, períodos 2015 - 2020.

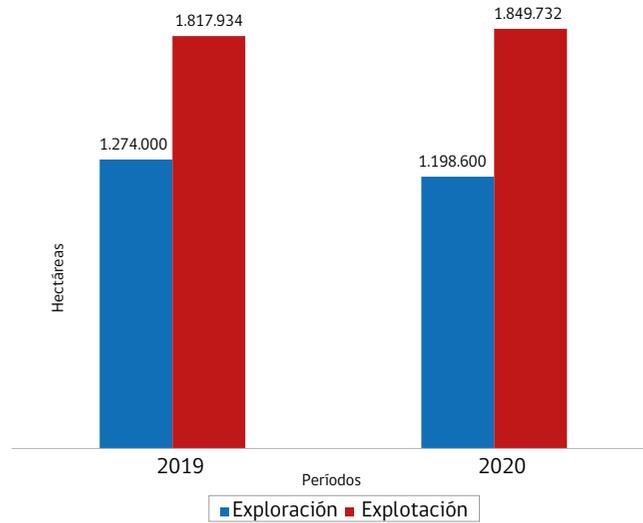


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE COQUIMBO

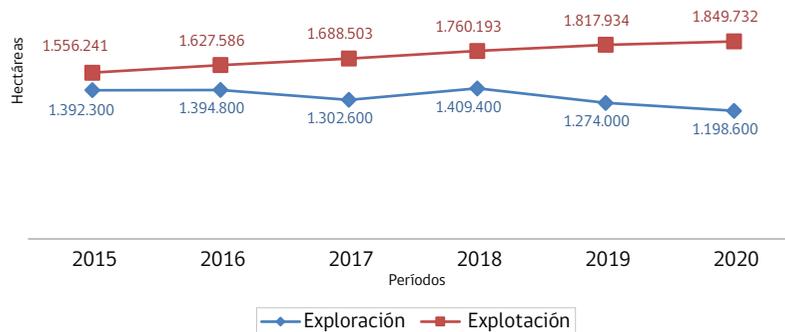
En el período 2020 la Región de Coquimbo concentró el 11,1% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 11,5% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 5,9% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 1,7% respecto de ese mismo período.

Gráfico 81: Concesiones mineras (ha), Región de Coquimbo, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 82: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Coquimbo, períodos 2015 - 2020.

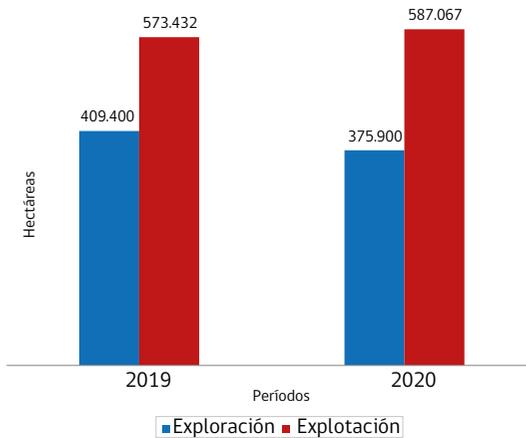


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE VALPARAÍSO

En el período 2020 la Región de Valparaíso concentró el 3,5% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 3,6% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 8,2% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 2,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 83: Concesiones mineras (ha), Región de Valparaíso, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 84: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Valparaíso, períodos 2015 - 2020.

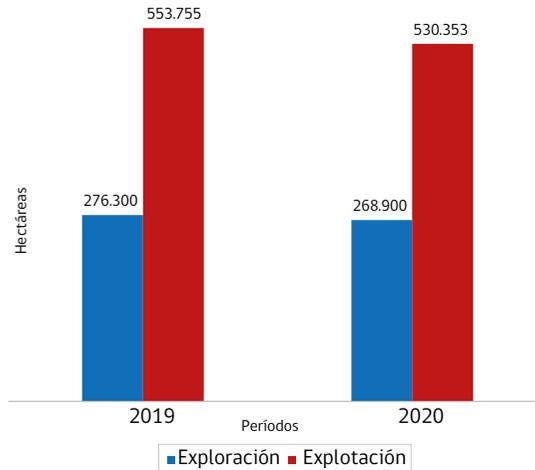


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN METROPOLITANA

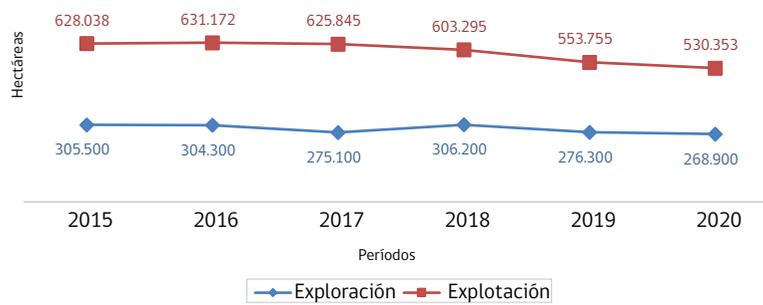
En el período 2020 la Región Metropolitana de Santiago concentró el 2,5% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 3,3% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 2,7% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 4,2% respecto de ese mismo período.

Gráfico 85: Concesiones mineras (ha), Región Metropolitana de Santiago, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 86: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región Metropolitana de Santiago, períodos 2015 - 2020.

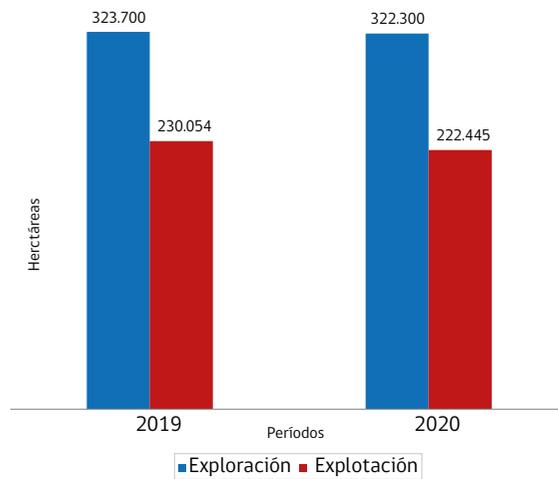


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

En el período 2020 la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins concentró el 3,0% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 1,4% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 0,4% respecto del período 2019, y la superficie de explotación también tuvo una variación negativa de 3,3% respecto de ese mismo período.

Gráfico 87: Concesiones mineras (ha), Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 88: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, períodos 2015 - 2020.

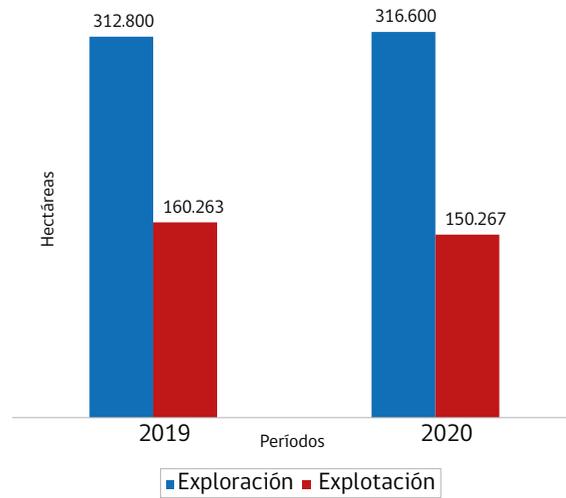


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DEL MAULE

En el período 2020 la Región del Maule concentró el 2,9% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,9% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación positiva de 1,2% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación negativa de 6,2% respecto de ese mismo período.

Gráfico 89: Concesiones mineras (ha), Región del Maule, períodos 2019– 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 90: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región del Maule, períodos 2015 - 2020.

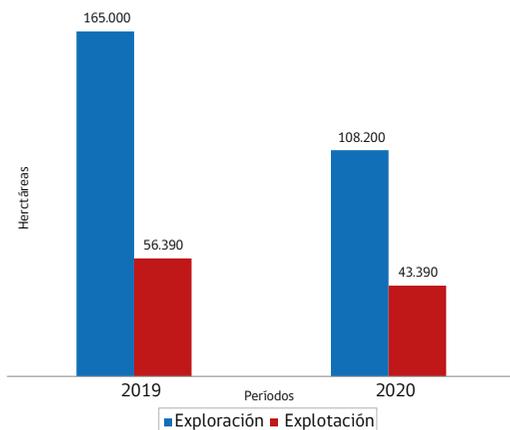


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE ÑUBLE

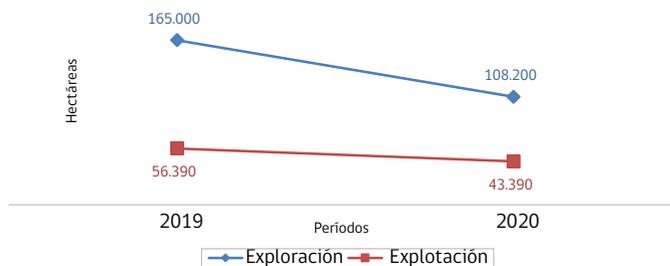
En el período 2020 la Región de Ñuble, de la cual se registran datos solo desde el año 2019, concentró el 1,0% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,3% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 34,4% respecto del período 2019, y la superficie de explotación tuvo también una variación negativa de 23,1% respecto de ese mismo período.

Gráfico 91: Concesiones mineras (ha), Región de Ñuble, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

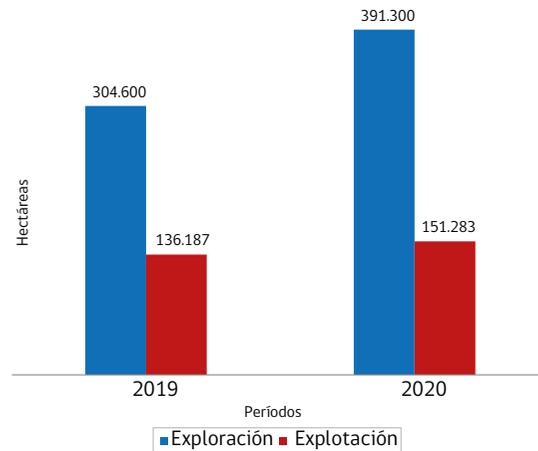
Gráfico 92: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Ñuble, períodos 2019 - 2020.



REGIÓN DEL BIOBÍO

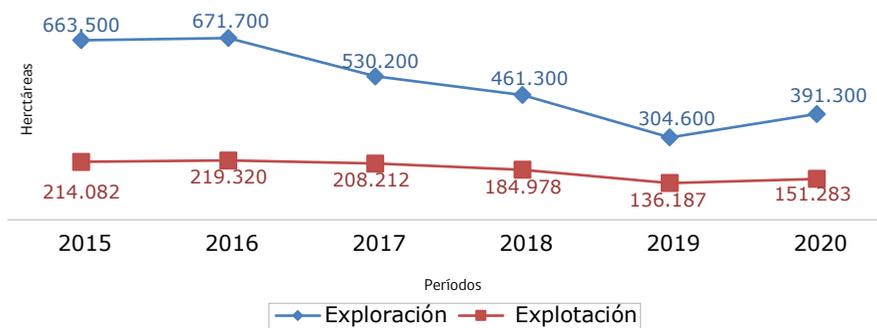
En el período 2020 la Región del Biobío concentró el 3,6% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,9% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación positiva de 28,5% respecto del período 2019, y la superficie de explotación tuvo también una variación positiva de 11,1% respecto de ese mismo período.

Gráfico 93: Concesiones mineras (ha), Región del Biobío, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 94: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región del Biobío, períodos 2015 - 2020.

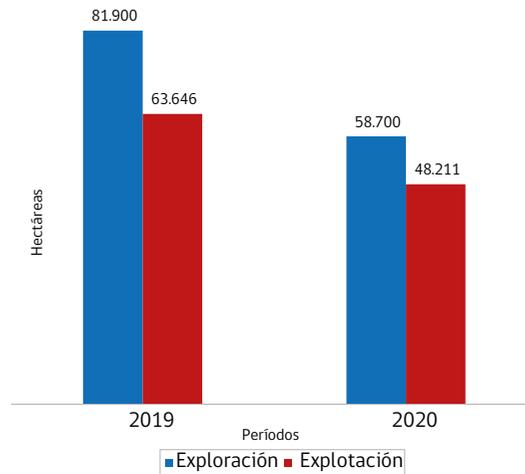


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

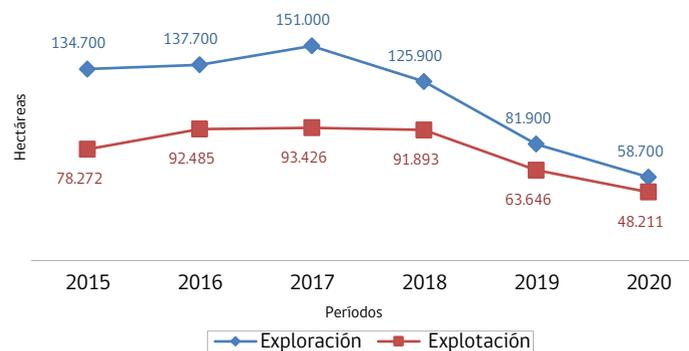
En el período 2020 la Región de La Araucanía concentró el 0,5% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,3% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 28,3% respecto del período 2019, y la superficie de explotación tuvo también una variación negativa de 24,3% respecto de ese mismo período.

Gráfico 95: Concesiones mineras (ha), Región de la Araucanía, períodos 2019 – 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 96: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de la Araucanía, períodos 2015 – 2020.

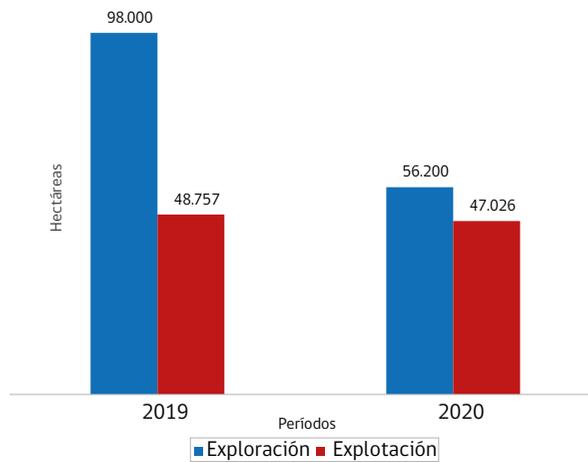


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE LOS RÍOS

En el período 2020 la Región de Los Ríos concentró el 0,5% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,3% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 42,7% respecto del período 2019, y la superficie de explotación tuvo también una variación negativa de 3,6% respecto de ese mismo período.

Gráfico 97: Concesiones mineras (ha), Región de los Ríos, períodos 2019 – 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 98: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Los Ríos, períodos 2015 – 2020.

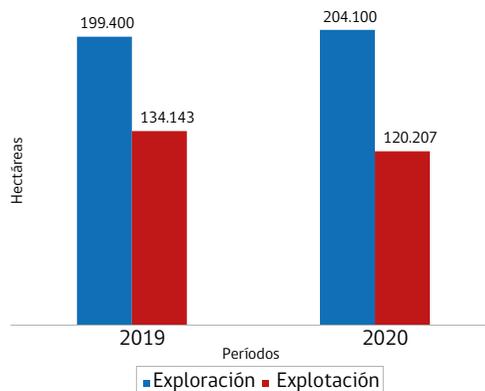


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE LOS LAGOS

En el período 2020 la Región de Los Lagos concentró el 1,9% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,7% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación positiva de 2,4% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación negativa de 10,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 99: Concesiones mineras (ha), Región de los Lagos, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 100: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Los Lagos, períodos 2015 - 2020.

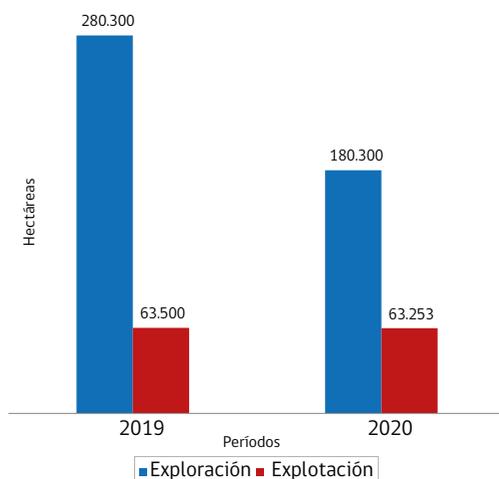


Fuente: SERNAGEOMIN

■ REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO

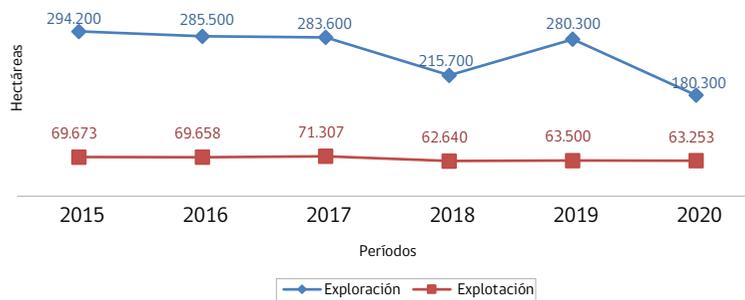
En el período 2020 la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo concentró el 1,7% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,4% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 35,7% respecto del período 2019, y la superficie de explotación tuvo una variación negativa de 0,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 101: Concesiones mineras (ha), Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 102: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, períodos 2015 - 2020.

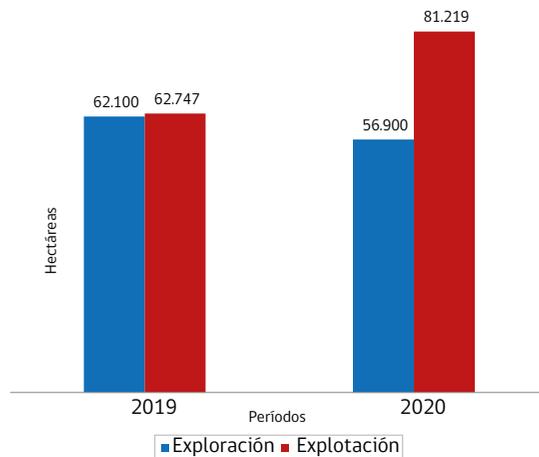


Fuente: SERNAGEOMIN

REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA

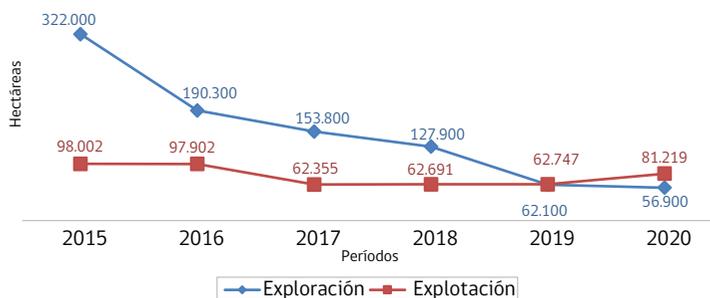
En el período 2020 la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena concentró el 0,5% de la superficie total de concesiones mineras de exploración y el 0,5% de concesiones de explotación del país. En ese período las hectáreas de concesiones mineras de exploración presentaron una variación negativa de 8,4% respecto del período 2019, mientras que la superficie de explotación tuvo una variación positiva de 29,4% respecto de ese mismo período.

Gráfico 103: Concesiones mineras (ha), Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, períodos 2019 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

Gráfico 104: Evolución de las concesiones mineras (ha), Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, períodos 2015 - 2020.



Fuente: SERNAGEOMIN

PRINCIPALES TITULARES DE CONCESIONES MINERAS

Cuadro 174: Titulares con mayor cantidad de hectáreas en concesiones de exploración en el país, 2019.

N°	Titular	Hectáreas	%
1	Cía. Contractual Mra. Los Andes	1.323.100	11,55
2	BHP Chile Inc.	812.100	7,09
3	Antofagasta Minerals S.A.	684.400	5,98
4	Vale Exploraciones Chile Ltda.	254.200	2,22
5	BHP Billitonexplorations Chile	234.200	2,04
6	Mra. Freeport-Mcmoran South American	224.900	1,96
7	Terence Walker	211.500	1,85
8	Invers Barrick Conosur Ltda.	191.200	1,67
9	Anglo American Chile Inv S.A.	188.100	1,64
10	Minera Meridian Limitada	187.600	1,64
11	Teck Resources Chile Ltda.	186.000	1,62
12	Minera Mirasol Chile Limitada	154.300	1,35
13	Cía. Mra. del Pacifico S.A.	150.600	1,31
14	Fresnillo Chile SPA	149.800	1,31
15	Minera Escondida Limitada	140.300	1,22
16	Beseler Valdivia Jorge	135.100	1,18
17	CODELCO Chile	131.300	1,15
18	Minera Newmont (Chile) Ltda.	129.300	1,13
19	Barros Lecaros Manuel José	109.400	0,96
20	Quantum Pacific Exploration SPA	108.600	0,95
Total 20 Titulares		5.706.000	49,82
Otros		5.748.100	50,18
País		11.454.100	100,00

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 175: Titulares con mayor cantidad de hectáreas en concesiones de exploración en el país, 2020.

N°	Titular	Hectáreas	%
1	Cía. Contractual Mra. Los Andes	1.355.300	12,51
2	BHP Exploration Chile Spa	794.600	7,34
3	Antofagasta Minerals S.A.	608.800	5,62
4	Vale Exploraciones Chile Ltda.	327.700	3,03
5	Inversiones Barrick Conosur Spa	214.900	1,98
6	Mra. Freeport-Mcmoran South American	189.200	1,75
7	Anglo American Chile Inv. S.A.	186.600	1,72
8	Minera Meridian Limitada	186.200	1,72
9	Teck Resources Chile Ltda.	175.800	1,62
10	Fresnillo Chile Spa	132.600	1,22
11	BHP Chile Inc.	120.800	1,12
12	Ree Uno Spa	120.100	1,11
13	Minera Mirasol Chile Limitada	116.400	1,07
14	Beseler Valdivia Jorge	115.500	1,07
15	Minera Escondida Limitada	113.100	1,04
16	ENAMI	103.100	0,95
17	Fqm Exploration (Chile) S.a.	96.000	0,89
18	Minera Newmont (Chile) Ltda.	93.800	0,87
19	Quantum Pacific Exploration Spa	82.400	0,76
20	Scm El Abra	82.000	0,76
Total 20 Titulares		5.214.900	48,15
Otros		5.615.900	51,85
País		10.830.800	100,00

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 176: Titulares con mayor cantidad de hectáreas en concesiones de explotación en el país, 2019.

N°	Titular	Hectáreas	%
1	SQM S.A.	2.669.309	16,88
2	CODELCO Chile	934.017	5,91
3	Cía. Mra. del Pacífico S.A.	437.081	2,76
4	Minera Escondida Limitada	405.988	2,57
5	Antofagasta Minerals S.A.	366.924	2,32
6	Cía. Doña Inés de Collahuasi SCM	228.427	1,44
7	ENAMI	218.648	1,38
8	SCM Virginia	179.927	1,14
9	CORFO	179.610	1,14
10	Minera Meridian Limitada	171.604	1,09
11	SCM El Abra	166.568	1,05
12	Glencore Exploraciones Limitada	156.320	0,99
13	Cía. Contractual Mra. Los Andes	147.914	0,94
14	Minera Las Cenizas S.A.	145.391	0,92
15	SCM Copiapó	138.924	0,88
16	SCM El Morro	107.276	0,68
17	Minera Michilla SPA	104.320	0,66
18	Cemento Polpaico S.A.	98.293	0,62
19	Sqm Industrial S.A.	97.703	0,62
20	Minera Centinela	97.247	0,62
Total 20 Titulares		7.051.491	44,60
Otros		8.759.043	55,40
País		15.810.534	100,00

Fuente: SERNAGEOMIN

Cuadro 177: Titulares con mayor cantidad de hectáreas en concesiones de explotación en el país, 2020.

N°	Titular	Hectáreas	%
1	SQM S.A.	2.704.015	16,80
2	CODELCO Chile	921.838	5,73
3	Cía. Mra. del Pacífico S.A.	444.246	2,76
4	Minera Escondida Limitada	405.988	2,52
5	Antofagasta Minerals S.A.	370.105	2,30
6	Cía. Doña Inés De Collahuasi SCM	228.739	1,42
7	ENAMI	218.139	1,36
8	SCM El Abra	191.576	1,19
9	CORFO	179.610	1,12
10	SCM Virginia	177.664	1,10
11	Minera Meridian Limitada	171.584	1,07
12	Cía. Contractual Mra. Los Andes	164.720	1,02
13	Glencore Exploraciones Limitada	156.320	0,97
14	Minera Las Cenizas S.A.	153.481	0,95
15	SCM Copiapó	138.947	0,86
16	SCM El Morro	107.276	0,67
17	Minera Michilla SPA	104.320	0,65
18	Minera Centinela	99.065	0,62
19	SQM Industrial S.A.	97.703	0,61
20	Cemento Polpaico S.A.	93.143	0,58
Total 20 Titulares		7.128.479	44,30
Otros		8.962.767	55,70
País		16.091.246	100,00

Fuente: SERNAGEOMIN



CAPACITACIÓN

El Centro de Capacitación de SERNAGEOMIN es un área perteneciente a la Subdirección Nacional de Minería, que tiene como objetivo estratégico: "Generar competencias en materias de seguridad minera, mediante formación continua de expertos en prevención de riesgos y de monitores de seguridad, así como capacitación a trabajadores del sector, para el desarrollo de una actividad minera segura."

En este marco de acción, SERNAGEOMIN otorga, en forma exclusiva, la calificación tanto de Experto en Prevención de Riesgos como de Monitor en Seguridad Minera, a personas que se desempeñarán en la Industria Extractiva Minera tal como lo instruye el Reglamento de Seguridad Minera, Decreto Supremo N° 132 /2004 en su artículo N° 15.

El conocimiento y experiencia de SERNAGEOMIN en temas mineros, relacionados tanto con la prevención de riesgos de accidentes y la gestión ambiental, como con las tareas preventivas que desarrolla en estas materias, hacen de su rol formativo una labor imprescindible en la industria minera. Ello permite instalar mejores prácticas de seguridad y cuidado del medio ambiente, contribuyendo de esa forma a prevenir y evitar contingencias de riesgos que dañen a las personas, organizaciones, comunidades y patrimonio material o cultural.

Respecto de las exigencias y cumplimiento de requisitos, el Centro de Capacitación de SERNAGEOMIN se encuentra certificado bajo la norma de certificación NCH - 2728:2015.



Fotografía: SERNAGEOMIN

CURSOS PARA EXPERTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA MINERA

Experto en Prevención de Riesgos de la Industria Extractiva Minera es aquel o aquella profesional que, acreditando a lo menos 5 años de experiencia en operaciones o faenas mineras en general, haya aprobado el curso dictado por el Centro de Capacitación de SERNAGEOMIN, y que, de acuerdo con su profesión y rendimiento, haya sido calificado en categorías A, B o C, mediante Resolución del Servicio.

La función principal del Experto en las empresas es establecer y mantener Programas de Prevención de Riesgos, que salvaguarden a los trabajadores y trabajadoras de la industria extractiva minera, a fin de que puedan desarrollar sus tareas en un medio seguro, minimizando los riesgos de accidentes personales, la destrucción del capital productivo y los efectos nocivos sobre el medio ambiente.

Entre los años 2011 y 2020 se han dictado 130 cursos para Experto en Prevención de Riesgos de la Industria Extractiva Minera.

Los cursos dictados el año 2020 fueron 14, los cuales fueron desarrollados de manera online asincrónica. Esta modalidad fue implementada debido a la pandemia COVID-19, lo que entregó una alternativa viable para que los/as trabajadores/as de la minería pudiesen seguir perfeccionando sus conocimientos en seguridad minera. Por ser online, este año las horas totales no fueron consideradas (No aplica).

Cuadro 178: Cursos para experto en prevención de riesgos y horas dictadas, años 2011 - 2020.

AÑOS	Nº CURSOS	HORAS TOTALES
TOTAL	130	35.583
2011	9	2.865
2012	20	5.270
2013	18	5.888
2014	15	5.100
2015	13	4.060
2016	9	3.060
2017	9	3.060
2018	9	2.500
2019	14	3.780
2020	14	No aplica

Fuente: SERNAGEOMIN

PERSONAS CALIFICADAS COMO EXPERTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

Entre los años 2011 y 2020 se ha calificado a un total de 3.478 personas como Experto en Prevención de Riesgos; de ellos el 77% son hombres y el 23% son mujeres.

Cuadro 179: Capacitados como expertos en prevención de riesgos, años 2011 - 2020

AÑOS	TOTAL	GÉNERO	
		MUJERES	HOMBRES
TOTAL	3.478	799	2.679
2011	314	60	254
2012	557	90	467
2013	443	85	358
2014	391	90	301
2015	322	73	249
2016	243	62	181
2017	243	67	176
2018	245	63	182
2019	344	90	254
2020	376	119	257

Fuente: SERNAGEOMIN

CURSOS Y PERSONAS CALIFICADAS COMO EXPERTO POR REGIÓN, AÑOS 2016 - 2020

Durante el 2020, si bien los cursos mantuvieron los nombres de distintas regiones, los alumnos estuvieron presentes a lo largo de todo el país, ya que la modalidad online permitió la conexión remota desde sus hogares o lugar de trabajo.

Cuadro 180: Participantes y cursos para experto realizados por región, años 2016 - 2020

REGIÓN	2016		2017		2018		2019		2020	
	Nº Cursos	Nº Participantes								
TOTAL	9	243	9	243	9	245	14	344	14	376
Tarapacá	-	-	-	-	-	-	1	30	1	28
Antofagasta	3	80	3	77	1	28	4	100	5	120
Atacama	-	-	-	-	2	51	1	16	1	29
Coquimbo	1	29	2	56	2	55	2	58	2	49
Valparaíso	1	25	1	26	-	-	-	-	-	-
Metropolitana	3	88	3	84	3	85	4	103	4	100
O'Higgins	1	21	-	0	-	-	2	37	1	50
Magallanes y Antártica Chilena	-	-	-	-	1	26	-	-	-	-

Fuente: SERNAGEOMIN

CURSOS PARA MONITOR EN SEGURIDAD MINERA

Monitor en Seguridad Minera es aquel trabajador o trabajadora, de nivel técnico o profesional que, acreditando a lo menos 5 años de experiencia en faenas mineras en general, haya aprobado el curso dictado por el Centro de Capacitación de SERNAGEOMIN y, en base a ello, haya obtenido dicha calidad mediante una Resolución del Servicio.

El Monitor posee los conocimientos en seguridad minera que le permiten reconocer los principales riesgos de las operaciones mineras y aplicar herramientas de gestión para colaborar en las actividades de prevención de riesgos de la industria. El Monitor identifica las distintas operaciones mineras, los indicadores de accidentabilidad y conoce la actividad preventiva que desarrolla el trabajador en la industria minera. Asimismo, interpreta los principales peligros y riesgos asociados a las operaciones mineras y sus medidas de control, y aplica los instrumentos de control de riesgos y aspectos normativos para la gestión en prevención de riesgos. Entre los años 2011 y 2019 se dictaron 236 cursos para Monitor en Seguridad Minera, con un total de 9.440 horas.

Durante el 2020, debido a la crisis sanitaria mundial por el COVID-19, no se realizaron Cursos para Monitor en Seguridad Minera.

CURSOS DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA Y MODERNIZACIÓN PARA LA PEQUEÑA MINERÍA ARTESANAL (PAMMA)

Los cursos de capacitación del Programa de Asistencia y Modernización para la Pequeña Minería Artesanal, (PAMMA), se establecen como un modelo de formación continua para mineros y mineras artesanales. Su base debe estar constituida por la seguridad minera y deben ser reforzados, progresivamente, por otros cursos de formación y perfeccionamiento de competencias y habilidades, que redundarán, directamente, en el mejoramiento productivo de la actividad minera a baja escala y en la calidad de vida de mineros y mineras y sus familias. Entre los años 2011 y 2019 se dictaron 320 cursos de capacitación del programa PAMMA con un total de 9.392 horas.

Durante el 2020, debido a la crisis sanitaria mundial por el COVID-19, no se realizaron Cursos del Programa de Asistencia y Modernización para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA).

ANEXOS

En este apartado se muestran los siguientes antecedentes complementarios a los capítulos del Anuario:

- Nota Metodológica
- Depósitos de Relaves
- Definiciones
- Glosario



Fotografía: SERNAGEOMIN

NOTA METODOLÓGICA

■ INTRODUCCIÓN

La presente sección del Anuario de la Minería de Chile 2020 tiene por finalidad principal dar a conocer la metodología utilizada para la elaboración de las estadísticas de producción y de accidentabilidad de las empresas mineras, que se presentan en esta versión del Anuario, además de los alcances y conceptos utilizados.

■ MARCO CONCEPTUAL

Objetivo

El Anuario de la Minería de Chile tiene como objetivo entregar anualmente información actualizada acerca de la actividad minera nacional, elaborada a partir de la información proveniente de las empresas y/o productores/as mineros/as, referida a la producción minera y a la accidentabilidad, así como información estadística generada por las áreas técnicas de la Subdirección Nacional de Minería correspondiente a los Departamentos de Fiscalización, Investigación de Accidentes y Sanciones, Evaluación de Proyectos Mineros y Propiedad Minera, así como por la Oficina de Gestión Ambiental y Cierre de Faenas, la Oficina de Inteligencia de Datos y el Centro de Capacitación. Además, como parte de su proceso de mejora continua, en la presente versión se presentan estadísticas de la producción mundial de minerales metálicos y rocas y minerales industriales y de la participación en ella de minerales nacionales seleccionados.

Cobertura

- Cobertura Geográfica

Las estadísticas de producción minera y de accidentabilidad de las empresas y/o productores/as mineros/as tienen cobertura nacional, al igual que la información entregada por las distintas áreas de trabajo.

- Cobertura Temática

La cobertura temática se refiere a la producción y a la accidentabilidad de las faenas mineras de todo el país, correspondiente a la Clasificación Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas revisión 4, sección B: Explotación de Minas y Canteras, la cual incluye todas las divisiones, grupos y clases.

A ello se agregan las estadísticas de las distintas unidades técnicas de la Subdirección de Minería, las cuales evidencian la gestión realizada el año 2020.

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN MINERA

Este apartado expone la metodología utilizada para elaborar las estadísticas de producción de las empresas mineras en Chile, de acuerdo a lo señalado en la normativa vigente correspondiente al Reglamento de Seguridad Minera, que en su Artículo 36 establece que “Los productores mineros y los compradores de minerales y de productos beneficiados, deberán confeccionar mensualmente información estadística de producción, de compras y accidentes en los formularios establecidos por el Servicio. La información estadística deberá ser enviada al Servicio en el transcurso del mes siguiente al que corresponden los datos. Las empresas deberán enviar cuando les sea requerido por el Servicio, el organigrama de su personal superior.”

Por otra parte, es obligación de SERNAGEOMIN publicar anualmente las principales estadísticas.

Cobertura Temática

Corresponde a la producción y compras de minerales y productos beneficiados de minerales metálicos, rocas y minerales industriales (minerales no metálicos) y recursos energéticos de toda la industria extractiva del país.

Variable Estadística de Interés

La variable estadística de interés es del tipo cuantitativa continua, es decir, corresponde a cantidades numéricas que pueden adquirir cualquier valor en un intervalo especificado. En este caso, es la cantidad física de producto final obtenido en el periodo de un año por la empresa y sus faenas asociadas, las cuales se expresan, según el producto, en toneladas métricas finas (tmf), toneladas métricas (tm), kilogramos (kg) y metros cúbicos (m³).

Fuente de información

Las estadísticas de producción se elaboran con la información mensual entregada por las empresas mediante el formulario Producción Minera y Metalúrgica (E-300), y con la información aportada por ENAMI, especialmente para la pequeña minería.

¹ Reglamento de Seguridad Minera, Capítulo I y VI, Artículo 36.

Ficha Técnica: Formulario de Declaración de Producción Minera y Metalúrgica (E-300)

El formulario de Declaración de Producción Minera y Metalúrgica (E-300) es solicitado mensualmente a los/as productores/as y a las empresas mineras.

FICHA TÉCNICA FORMULARIO E-300	
Nombre del formulario	E300: Estadística de Producción Minera y Metalúrgica.
Objetivo General	Recoger información de los/as productores/as y empresas mineras que permita cuantificar las cantidades producidas en las faenas mineras de las empresas y/o productores/as mineros/as que operan en el territorio nacional y así dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera.
Descripción General	Los/as productores/as mineros/as y los/as compradores/as de minerales y de productos beneficiados deben confeccionar mensualmente las informaciones estadísticas de producción y de compra. La información estadística de la producción se entrega mensualmente en las Direcciones Regionales de SERNAGEOMIN.
Normativa	Reglamento de Seguridad Minera. Capítulo Primero: Obligaciones de las Empresas, Artículo 36.
Unidad Encargada SERNAGEOMIN	Oficina de Inteligencia de Datos.
Tipo de levantamiento	Formulario electrónico SIMIN ON LINE.
Periodicidad de Levantamiento de información	Mensual.
Período de Referencia	Año anterior m-1.
Cobertura Geográfica	Todo el territorio nacional.
Población Objetivo	Faenas Mineras y empresas compradoras de minerales y de productos beneficiados.
Unidades de Información	Los/as productores/as mineros/as y/o empresas mineras; los/as compradores/as de minerales y de productos beneficiados.
Recurso principal	Cobre, Molibdeno, Oro, Plata, Hierro, Plomo, Zinc, Carbonato de Calcio, Cloruro de Sodio, Compuestos de Azufre, Compuestos de Boro, Compuestos de Litio, Compuestos de Potasio, Diatomita, Nitratos, Pumicita, Recursos Silíceos, Rocas Ornamentales, Sulfato de Cobre, Yeso, Yodo, Carbón, Gas Natural y Petróleo.
Medios de Publicación	Anuario de la Minería de Chile.

Fuente: SERNAGEOMIN

■ METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD MINERA Y FISCALIZACIÓN

Este apartado expone la metodología utilizada para elaborar las estadísticas de accidentalidad en las empresas mineras de Chile, de acuerdo a lo señalado en la normativa vigente correspondiente al Reglamento de Seguridad Minera, que en su Artículo 36 establece que “Los productores mineros y los compradores de minerales y de productos beneficiados, deberán confeccionar mensualmente información estadística de producción, de compras y accidentes en los formularios establecidos por el Servicio. La información estadística deberá ser enviada al Servicio en el transcurso del mes siguiente al que corresponden los datos. Las empresas deberán enviar cuando les sea requerido por el Servicio, el organigrama de su personal superior.”

Por otra parte, es obligación de SERNAGEOMIN publicar anualmente las principales estadísticas.

Cobertura Temática

Corresponde a las declaraciones de accidentabilidad mensual, al número de trabajadores/as en faenas mineras de las empresas mandantes y contratistas con las respectivas horas trabajadas, y a la descripción de la accidentabilidad (tipo y lugar del accidente, cantidad de accidentados, etc.).

Fuente de información

Las estadísticas de accidentabilidad se elaboran con la información mensual entregada por las empresas mandantes y contratistas mediante los formularios E-100 y E-200, respectivamente, en el sistema en línea SIMIN ON LINE.

¹ Reglamento de Seguridad Minera, Capítulo I y VI, Artículo 36.

Ficha Técnica: Formulario de Declaración de Accidentabilidad de Empresas Mandantes (E-100)

El formulario de declaración de accidentes de empresas mandantes, disponible en línea, se solicita a las empresas y/o productores/as de las empresas mandantes. La cuenta de usuario del/de la Administrador/a Delegado/a es creada en las Direcciones Regionales de SERNAGEOMIN; una vez creada dicha cuenta el/la Administrador/a está facultado/a para crear la estructura de usuarios y permisos que estime conveniente para su organización.

FICHA TÉCNICA FORMULARIO E-100	
Nombre del formulario	E100: Declaración de accidentabilidad al SERNAGEOMIN, Estadística Accidentes de Empresas Mandantes.
Objetivo General	Contribuir a la elaboración de estadísticas de accidentabilidad de las empresas y/o productores/as mineros/as mandantes y así dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera.
Descripción General	La declaración de accidentabilidad debe ser respondida mensualmente aunque no se registren accidentes y entregando una por cada instalación que posea la faena de la empresa y/o productor/a. Se responde mediante el formulario en línea SIMIN ON LINE. El instructivo de dicha encuesta está publicado en el link http://www.sernageomin.cl/pdf/-mineria/seguridad/formularios/Manual-de-lle-nado-formularios-accidentabilidad-e-inicio-actividades.pdf .
Normativa	Reglamento de Seguridad Minera. Capítulo Sexto: Estadísticas, accidentes y planes de emergencia. Artículo 71. Título XIII: Sanciones.
Unidad Encargada en SERNAGEOMIN	Oficina de Inteligencia de Datos.
Tipo de levantamiento	Formulario electrónico SIMIN ON LINE.
Periodicidad de Levantamiento de información	Mensual.
Período de Referencia	Mes anterior m-1.
Cobertura Geográfica	Todo el territorio nacional.
Población Objetivo	Trabajadores/as de Instalaciones de cada faena de la empresa y/o productor/ora minero/a.
Unidades de Información	Usuario del administrador delegado: corresponde al gerente general, el gerente del departamento de prevención de riesgos o el representante legal de la faena, en el caso de los pequeños mineros puede ser llenado por el/la representante legal de la faena, el/la productor/a minero/a o el/la arrendatario/a.

Fuente: SERNAGEOMIN

Ficha Técnica: Formulario de Declaración de Accidentabilidad de Empresas Contratistas (E-200)

La declaración de accidentes de empresas contratistas se le solicita a las empresas mandantes mediante el formulario E-200; estas últimas son las responsables de que sus contratistas respondan los formularios de accidentabilidad. La cuenta de usuario del/de la Administrador/a Delegado/a es creada en las Direcciones Regionales de SERNAGEOMIN; una vez creada la mencionada cuenta el/la Administrador/a está facultado/a para crear la estructura de usuarios y permisos que estime conveniente para su organización. A partir de ese momento, puede generar cuentas para que sus contratistas respondan la declaración.

Ficha Técnica Formulario E-200	
Nombre del formulario	E200: Declaración de accidentabilidad al SERNAGEOMIN, Estadística Accidentes de Empresas Contratistas.
Objetivo General	Contribuir a la elaboración de estadísticas de accidentabilidad de las empresas contratistas que trabajan en faenas mineras y así dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera.
Descripción General	La declaración de accidentabilidad debe ser respondida mensualmente aunque no se registren accidentes y entregando una por cada instalación que posea la faena de la empresa y/o productor/a. Es de responsabilidad de la empresa mandante que todos sus contratistas respondan el formulario; son ellos los encargados de asignar un perfil de usuario/a para llenar la información correspondiente a la accidentabilidad.
Normativa	Reglamento de Seguridad Minera. Capítulo sexto: Estadísticas, accidentes y planes de emergencia. Artículo 71. Título XIII: Sanciones.
Unidad Encargada en SERNAGEOMIN	Oficina de Inteligencia de Datos.
Tipo de levantamiento	Formulario electrónico SIMIN ON LINE.
Periodicidad de Levantamiento de información	Mensual.
Período de Referencia	mes anterior m-1.
Cobertura Geográfica	Todo el territorio nacional.
Población Objetivo	Trabajadores/as de Instalaciones de cada faena de la empresa y/o productor/a minero/a.
Unidades de Información	Empresas contratistas a través de las empresas mandantes.

Fuente: SERNAGEOMIN

DEPOSITOS DE RELAVES

■ DEPOSITOS DE RELAVES

Toda obra estructurada en forma segura para contener los relaves provenientes de una Planta de concentración húmeda de especies de minerales. Además, contempla sus obras anexas. Su función principal es la de servir como depósito, generalmente definitivo, de los residuos sólidos provenientes del relave de la planta de beneficio de minerales, permitiendo así la recuperación, en gran medida, del agua que transporta dichos sólidos. Dichos residuos son los resultantes del proceso de flotación de minerales. Se dividen en 5 diferentes clases:

TRANQUE DE RELAVE: Es aquel depósito de relaves donde el muro de contención es construido con la fracción más gruesa del relave (arenas).

EMBALSE DE RELAVE: Es aquel depósito de relaves donde el muro de contención está construido con material de empréstito y se encuentra impermeabilizado en el coronamiento y en su talud interno. La impermeabilización puede estar realizada con un material natural de baja permeabilidad o de material sintético como geomembrana de alta densidad. También se llama Embalses de Relaves aquellos depósitos ubicados en alguna depresión del terreno en que no se requiere la construcción de un muro de contención.

RELAVE ESPESADO: Es el Depósito de Relaves que han sido sujetos a sedimentación, mediante equipos denominados Espesadores, eliminándole una parte importante del agua que contienen, llevando el relave a densidades del orden de 63% a 68% de sólidos (por debajo de esa densidad, sería un relave convencional, aunque en Chile los Embalses y Tranque suelen tener densidades relativamente controladas, cercanas al 53%). El espesado se transporta en tuberías o canaletas, al igual que el convencional.

RELAVE FILTRADO: Es el depósito de relaves concentrados en procesos de filtración, mediante equipamiento mecánico específico, donde se asegure que la humedad sea menor a un 20%, es decir, la densidad de sólidos llega hasta un 80%. Esta forma de relave conforma costras del material, que es transportado mecánicamente al depósito.

RELAVE EN PASTA: Es el depósito de relaves que presenta una situación intermedia entre el relave espesado y el relave filtrado. Corresponde a una mezcla homogénea de relaves sólidos y agua (entre 10 y 25% de agua) que contiene partículas finas, menores de 20 micrones, en una concentración en peso superior al 15%, muy similar a una pulpa de alta densidad. Su depositación se efectúa sin necesidad de compactación, poseyendo consistencia coloidal, de manera que se puede transportar mediante tuberías a presión.

■ ESTADO DE LOS DEPOSITOS DE RELAVES

ABANDONADO: Depósitos que no tienen dueño conocido ni resolución de origen. También se consideran abandonados si en terreno se verifica tal condición, o si se tiene información oficial o fidedigna que indique que no se efectuó ninguna medida de cierre.

ACTIVO: Depósito con dueño conocido y operando.

INACTIVO: Depósito con dueño conocido, pero fuera de operación, aún sin cierre legal.

DEFINICIONES

FOB (Free on board): valor de las mercancías en el puerto de salida.

PIB (Producto Interno Bruto): valor monetario de la suma de todos los bienes y servicios nacionales producidos en un país durante un año, ya sea por nacionales o por extranjeros residentes.

Escala de Mohs: escala de 1 a 10 de menor a mayor, que sirve para medir la dureza relativa de sustancias minerales. Se basa en el principio que una sustancia dura puede rayar una sustancia más blanda, pero que ello no es posible al revés. La escala está compuesta por 10 minerales, empezando con el talco de dureza 1 y terminando con el diamante de dureza 10.

Minerales de Concentración: minerales de cobre, oro, plata, plomo, Zinc, hierro, y otros, de baja ley, destinados al beneficio en plantas o establecimientos, con la finalidad de obtener concentrados, empleando reactivos químicos y/o medios físicos adecuados.

Minerales de Lixiviación: minerales oxidados de cobre de baja ley de los que, por tratamiento con solución ácida y algunos medios de precipitación, se obtienen precipitados de cobre.

Minerales de Cianuración: minerales auríferos o argentíferos sin cobre y sin cianidas (o un pequeño porcentaje de ellos), de los cuales se obtienen precipitados de oro y/o plata al ser tratados con cianuros alcalinos.

Minerales de Amalgamación: minerales auríferos o argentíferos que contienen oro y/o plata en estado nativo y cuyo tamaño granulométrico permite, con el mercurio, la formación de la amalgama respectiva, de la cual, por destilación del mercurio, se obtiene pellas del metal tratado.

Minerales de Fundición Directa: minerales de cobre y/u oro, que también pueden tener plata, destinados directamente a fundiciones nacionales o extranjeras.

Minerales de Exportación: minerales de fundición directa destinados a fundiciones extranjeras. Se transan de acuerdo a tarifas de exportación.

Metal Doré: aleación de plata, oro y otros elementos, subproducto de la refinación electrolítica del cobre, que se obtiene al beneficiar el barro anódico que queda en las celdas de electrodeposición, mediante un proceso de

tuesta, lixiviación y fundición.

Oro de Lavadero: oro nativo, proveniente de concentraciones naturales, generadas por agentes erosivos y transportadores, desde vetas y rocas que lo contienen en estado primario y que se recupera mediante procesos gravitacionales, aprovechando su alta densidad.

Oro en Barras: oro proveniente de procesos pirometalúrgicos de escoriación de impurezas de recolección de fino, mediante agregado de fundentes y escorificantes adecuados.

Cobre Blister: cobre en barras, obtenido por conversión de eje o mata, proveniente de la fundición. Debido a sus impurezas, requiere ser refinado para uso industrial, pero puede ser utilizado directamente en la industria química. Su ley es de alrededor de 99,4% de cobre.

Cobre Refinado a Fuego: cobre blister refinado en horno tipo reverbero, cuya ley es de aproximadamente 99,92% de cobre.

Cobre Electrolítico: cobre obtenido de cátodos procedentes de la precipitación electrolítica de soluciones de sulfato de cobre y de refinación electrolítica de ánodos. Su ley es de más o menos 99,98% de cobre.

Reserva Minera: es la parte económicamente explotable de un recurso medido o indicado. Incluye dilución de materiales y tolerancias por pérdidas que se puedan producir cuando se extraiga el material. Las reservas se subdividen en orden creciente de confianza en reservas probables y reservas probadas.

Recurso Minero: mineralizaciones y materiales naturales de interés económico intrínseco, cuyas dimensiones y leyes han sido identificadas y estimadas a través de actividades de exploración, reconocimiento y muestreo. De acuerdo al grado de confiabilidad existente, los recursos se clasifican en medidos, indicados, e inferidos.

GLOSARIO

Volumen

g/cm³: gramos por centímetro cúbico

m³: metro cúbico

g/mol: gramo mol

Masa

ppm: partes por millón (parte de materia contenida en un millón de partes)

g: gramo

kg: kilogramo

g/t: gramo por tonelada

t: tonelada

tms: tonelada métrica seca

tmf: tonelada métrica finos

Tipo de moneda

US\$: dólar estadounidense

US\$/lb: centavos dólar la libra (1 lb es igual a 0.4536 kg)

US\$/oz: dólar la onza (1 oz es igual a 31,1034768 g)

Elementos metálicos

Cu: Cobre

Mo: Molibdeno

Au: Oro

Ag: Plata

Fe: Hierro

Mn: Manganeso

Pb: Plomo

Zn: Zinc

Temperatura

°C: Grado Celcius

Distancia

mm: milímetros

Superficie

ha: Hectárea

Energía

GWH: Giga watts hora



www.sernageomin.cl