

Medio Ambiente

Informe Anual

2023



Instituto Nacional de Estadísticas
www.ine.gob.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. Dimensiones ambientales y su importancia en la clasificación estadística básica

Capítulo 1. Introducción	10
1.1 Sistema de Estadísticas Básicas Ambientales (SEBA)	10
1.2 Dimensiones que conforman el modelo de clasificación	12
1.3 Dimensiones ambientales	13
1.3.1 Dimensión: Aire	13
1.3.1.1 Calidad del aire	14
1.3.2 Dimensión: Agua	15
1.3.3 Dimensión: Tierras y suelos	16
1.3.4 Dimensión: Biodiversidad	17
1.4 Informe anual de medio ambiente	18

II. Aspectos ambientales

Capítulo 2. Aire	20
Infografía: Estadísticas Meteorológicas	22
2.1 Temperatura	24
2.2 Emisiones atmosféricas	34
2.3 Concentraciones atmosféricas	36
2.4 Sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAOs)	54
Capítulo 3. Agua	56
3.1 Precipitaciones	55
3.2 Aguas superficiales	59
3.3 Agua potable	65
3.4 Aguas servidas	68
Capítulo 4. Tierras y suelos	70
4.1 Superficie de uso de la tierra	71
4.2 Superficie de tierra con bosque	73
Capítulo 5. Biodiversidad	76
5.1 Estado de conservación de la biodiversidad	77
5.2 Áreas protegidas	79

III. Aspectos demográficos y socioeconómicos de relevancia ambiental

Capítulo 6. Población	87
Capítulo 7. Sector agropecuario	92
Capítulo 8. Pesca y acuicultura	99
Capítulo 9. Sector forestal	104
Capítulo 10. Minería	110
Capítulo 11. Energía	113
Capítulo 12. Transporte	119
Capítulo 13. Residuos y desechos radiactivos	126
13.1 Residuos sólidos	127
13.2 Residuos líquidos industriales	127
13.3 Desechos radioactivos	128
Capítulo 14. Gestión ambiental y mediciones radiológicas	131

14.1 Sistema de evaluación de impacto ambiental	132
14.2 Certificación ambiental	133
14.3 Mediciones radiológicas ambientales en Chile	135
IV. Estadísticas de desastres naturales y antrópicos	
Infografía: Estadísticas de eventos naturales y antrópicos	139
Capítulo 15. Ocurrencia de eventos naturales	141
15.1 Eventos El Niño y La Niña	142
15.2 Temporales	143
15.3 Sismos y tsunamis	147
15.4 Actividad volcánica	151
Capítulo 16. Ocurrencia de eventos antrópicos	152
16.1 Incendios forestales	153
16.2 Derrames de contaminantes	159
16.3 Sustancias peligrosas	160
V. Anexo: Referencias bibliográficas	162

ÍNDICE DE CUADROS ESTADÍSTICOS

II. Aspectos ambientales

Capítulo 2. Aire	20
2.1 Temperatura	24
2.1.1 Temperatura media mensual, según estación meteorológica. 2022	24
2.1.2 Temperatura media anual, según estación meteorológica. 2018-2022	25
2.1.3 Temperatura máxima absoluta mensual, según estación meteorológica. 2022	26
2.1.4 Temperatura máxima absoluta anual, según estación meteorológica. 2018-2022	27
2.1.5 Temperatura mínima absoluta mensual, según estación meteorológica. 2022	28
2.1.6 Temperatura mínima absoluta anual, según estación meteorológica. 2018-2022	29
2.1.7 Temperatura máxima media mensual, según estación meteorológica. 2022	30
2.1.8 Temperatura máxima media anual, según estación meteorológica. 2018-2022	31
2.1.9 Temperatura mínima media mensual, según estación meteorológica. 2022	32
2.1.10 Temperatura mínima media anual, según estación meteorológica. 2018-2022	33
2.1.11 Número de olas de calor, según ciudad. Temporadas 2013/2014-2022/2023	33
2.2 Emisiones atmosféricas	
2.2.1 Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas, por tipo de contaminantes y número de establecimientos, según región. 2020	34
2.2.2 Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas, por tipo de contaminantes y número de establecimientos, según región. 2021	35
2.3 Concentraciones atmosféricas	
2.3.1 Red de Monitoreo Automática de Contaminantes Atmosféricos y Meteorología, Red Metropolitana (MACAM3-RM). Ubicación comunal y dirección de las estaciones de muestreo	36
2.3.2 Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP 2,5, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	37

2.3.3	Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP 2,5, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	37
2.3.4	Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP 10, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	39
2.3.5	Concentración de partículas en suspensión, fracciones MP 10, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	39
2.3.6	Concentración de ozono, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	41
2.3.7	Concentración de ozono, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	41
2.3.8	Concentración de monóxido de carbono, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	43
2.3.9	Concentración de monóxido de carbono, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	43
2.3.10	Concentración de monóxido de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	45
2.3.11	Concentración de monóxido de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	45
2.3.12	Concentración de óxidos de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	47
2.3.13	Concentración de óxidos de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	47
2.3.14	Concentración de dióxido de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	49
2.3.15	Concentración de dióxido de nitrógeno, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	49
2.3.16	Concentración de dióxido de azufre, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2021	51
2.3.17	Concentración de dióxido de azufre, por estación de monitoreo de la red MACAM3-RM. 2022	51
2.3.18	Número de días con alertas, preemergencias y emergencias ambientales constatadas por calidad del aire en el Gran Santiago. 2018-2022	51
2.4	Sustancias agotadoras de la capa de ozono	54
2.4.1	Consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono. 2018-2022	54
Capítulo 3. Agua		
3.1	Precipitaciones	56
3.1.1	Precipitación media, según estación meteorológica. Períodos 1931-1960, 1961-1990 y 1991-2021	56
3.1.2	Precipitación mensual, según estación meteorológica. 2022	57
3.1.3	Precipitación anual, según estación meteorológica. 2018-2022	58
3.2	Aguas superficiales	59
3.2.1	Características generales de los principales ríos de Chile	59
3.2.2	Caudal medio mensual de los principales ríos del país, según región y estación fluviométrica. 2022	60
3.2.3	Caudal medio anual de los principales ríos del país, según región y estación fluviométrica. 2018-2022	63
3.2.4	Características de los principales embalses en Chile	62
3.2.5	Volumen de los principales embalses del país, según región. 2018-2022	64
3.3	Agua potable	65
3.3.1	Producción de agua potable, según región. 2018-2028	65
3.3.2	Consumo de agua potable, según región. 2018-2022	66
3.3.3	Cobertura urbana de agua potable y alcantarillado, según región. 2022	67
3.4	Aguas servidas	68
3.4.1	Volúmenes de aguas servidas generadas, tratadas y sin tratamiento, según región. 2022	68
3.4.2	Cobertura urbana de tratamiento de aguas servidas en áreas concesionadas, según región. 2022	68
3.4.3	Volúmenes de aguas servidas con tratamiento primario, secundario y terciario, según región. 2022	69
Capítulo 4. Tierras y suelos		
4.1	Superficie de uso de la tierra	71
4.1.1	Superficie de la tierra, según uso. 2022	71
4.1.2	Superficie de la tierra, por tipo de uso, según región. 2022	71
4.2	Superficie de tierra con bosque	73
4.2.1	Superficie de bosque por tipo, según región. 2022	73

4.2.2 Superficie de bosque nativo, según estructura. 2018-2022	74
4.2.3 Superficie de bosque nativo, según tipo forestal. 2018-2022	75
Capítulo 5. Biodiversidad	
5.1 Estado de conservación de la biodiversidad	77
5.1.1 Especies clasificadas como amenazadas en Chile, según grandes grupos taxonómicos. 2022	77
5.1.2 Especies de plantas clasificadas, según estado de conservación. 2022	77
5.1.3 Especies de animales clasificados, según estado de conservación. 2022	78
5.2 Áreas protegidas	
5.2.1 Nombre, localización y superficie de parques nacionales, según región. 2022	79
5.2.2 Nombre, localización y superficie de reservas nacionales, según región. 2022	80
5.2.3 Nombre, localización y superficie de monumentos naturales, según región. 2022	82
5.2.4 Superficie y porcentaje regional y nacional de áreas silvestres protegidas (Snaspe) pertenecientes al Estado, según región. 2022	83
5.2.5 Número de visitantes, por tipo de área protegida del Snaspe, según región. 2022	84
5.2.6 Nombre, localización y superficie de parques marinos en Chile. 2022	85
5.2.7 Nombre, localización y superficie de reservas marinas en Chile. 2022	85
5.2.8 Nombre, localización y superficie de Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU). 2022	85
III. Aspectos demográficos y socioeconómicos de relevancia ambiental	
Capítulo 6. Población	
6.1 Población área urbana y rural. Según Censos desde 1952 hasta 2017	88
6.2 Población, según región. Censos 1992-2002-2017	89
6.3 Población urbana, según región. Censos 2002-2017	90
6.4 Población rural, según región. Censos 2002-2017	90
6.5 Densidad, según región. Censos 2002-2022	91
Capítulo 7. Sector agropecuario	
7.1 Superficie sembrada o plantada, por grupo de cultivo. 2014/2015-2021/2022	93
7.2 Superficie sembrada o plantada, por grupo de cultivo, según región. Temporada 2021/2022	93
7.3 Superficie sembrada con especies transgénicas, según región. Temporadas 2018/2019-2022/2023	94
7.4 Cantidad de semillas transgénicas de exportación, por especie y país de destino. 2022	95
7.5 Número de plaguicidas agrícolas autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero, según tipo. 2018-2022	95
7.6 Importaciones de plaguicidas agrícolas, según tipo. 2018-2022	96
7.7 Exportaciones de plaguicidas agrícolas, según tipo. 2018-2022	96
7.8 Importaciones de fertilizantes. 2018-2022	96
7.9 Exportaciones de fertilizantes. 2018-2022	97
7.10 Personas ocupadas en el sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, según región. 2018-2022	97
7.11 Volumen de leche procesada, según región. 2022	98
7.12 Producción nacional de carne en vara, por especie. 2018-2022	98
Capítulo 8. Pesca y acuicultura	
8.1 Desembarque y cosecha nacional de pescados, moluscos, crustáceos, algas y otros. 2022	100
8.2 Desembarque de barcos fábricas en aguas nacionales y barcos fábricas e industriales en aguas internacionales. 2022	101
8.3 Desembarque y cosecha en centros acuícolas a nivel nacional. 2018-2022	101
8.4 Cosecha en centros de acuicultura, según región. 2018-2022	101
8.5 Desembarque artesanal, según región. 2018-2022	102
8.6 Desembarque industrial, según región. 2018-2022	102

Capítulo 9. Sector forestal

9.1	Producción de madera industrial y productos industriales forestales. 2018-2022	105
9.2	Importación de madera industrial y productos industriales forestales. 2018-2022	105
9.3	Exportación de madera industrial y productos industriales forestales. 2018-2022	105
9.4	Valor de la importación de madera industrial y productos industriales forestales. 2018-2022	105
9.5	Valor de la exportación de madera industrial y productos industriales forestales. 2018-2022	106
9.6	Comercialización del sector forestal. 2018-2022	106
9.7	Fiscalización sector forestal	107
9.7.1	Denuncias de terceros tramitadas en el sector forestal y superficie infraccionada por denuncias. 2018-2022	107
9.7.2	Número y superficie de fiscalizaciones por tipo de bosque y región. 2018-2022	108
9.7.3	Número y superficie de infracciones por tipo de bosque y región. 2018-2022	109

Capítulo 10. Minería

10.1	Producción minera metálica, por categoría. 2022	111
10.2	Producción de rocas y minerales industriales. 2022	111
10.3	Producción de cobre, según región. 2018-2022	112

Capítulo 11. Energía

11.1	Producción bruta de energía primaria y secundaria, según producto. 2017-2021	114
11.2	Importación de energía primaria y secundaria, según producto. 2017-2021	115
11.3	Exportación de energía primaria y secundaria, según producto. 2017-2021	116
11.4	Consumo de energía primaria y secundaria, según producto. 2017-2021	117
11.5	Matriz energética primaria. 2021	118

Capítulo 12. Transporte

12.1	Características principales y pasajeros transportados en el Metro de Santiago. 2018-2022	120
12.2	Número de vehículos en circulación por uso, según región. 2022	120
12.3	Evolución del número de vehículos en circulación por uso, a nivel nacional. 2018-2022	121
12.4	Parque de vehículos motorizados en circulación, catalíticos y no catalíticos, según región. 2022	122
12.5	Longitud total de la red caminera, por tipo de camino. 2018-2022	123
12.6	Longitud total de la red caminera, por tipo de camino, según región. 2022	123
12.7	Longitud total de la red de caminos, según región. 2018-2022	125

Capítulo 13. Residuos y desechos radiactivos

13.1	Residuos sólidos	127
13.1.1	Número de rellenos sanitarios y vertederos, según región. 2017-2021	127
13.2	Residuos líquidos industriales	127
13.2.1	Cumplimiento normativo de establecimientos industriales (EI) afectas al D.S MOP N° 609/98, por región. 2021	127
13.2.2	Cumplimiento normativo de establecimientos industriales (EI) afectas al D.S MOP N° 609/98, por región. 2022	128
13.3	Desechos radioactivos	128
13.3.1	Número de instalaciones atendidas, según tipo de gestión. 2018-2022	128
13.3.2	Porcentaje de desechos radioactivos gestionados, según generador. 2018-2022	128
13.3.3	Porcentaje de desechos radioactivos gestionados, según tipo de desecho. 2018-2022	128
13.3.4	Fuentes de radiación selladas en desuso provenientes de industrias. 2018-2022	129
13.3.5	Fuentes de radiación selladas en desuso provenientes de hospitales. 2018-2022	130
13.3.6	Fuentes de radiación selladas en desuso provenientes de investigación. 2018-2022	130

Capítulo 14. Gestión ambiental y mediciones radiológicas

14.1	Sistema de evaluación de impacto ambiental	132
14.1.1	Número e inversión total de los proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), según región. 2018-2022	132

14.2	Certificación ambiental	133
14.2.1	Número de establecimientos educacionales con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022	133
14.2.2	Número de municipios con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022	134
14.3	Mediciones radiológicas ambientales en Chile	135
14.3.1	Promedios de cesio-137 y estroncio-90 en leche fluida, según regiones. 2022	135
14.3.2	Promedios de potasio-40 y cesio-137 en leche en polvo, según regiones. 2022	135
14.3.3	Promedios potasio-40 en alimentos, subproductos y derivados alimenticios chilenos. 2022	136
14.3.4	Promedios cesio-137 en alimentos, subproductos y derivados alimenticios chilenos. 2022	137

IV. Estadísticas de desastres naturales y antrópicos

Capítulo 15. Ocurrencia de eventos naturales

15.1	Eventos El Niño-La Niña	142
15.1.1	Episodios históricos del fenómeno de El Niño	142
15.1.2	Episodios históricos del fenómeno de La Niña	142
15.2	Temporales	143
15.2.1	Eventos relacionados con temporales, según tipo de evento y comunas afectadas. 2022	143
15.2.2	Número de viviendas afectadas por temporales, según tipo de daño. 2022	145
15.2.3	Personas afectadas por temporales, según región. 2022	146
15.3	Sismos y tsunamis	147
15.3.1	Sismos importantes y/o destructivos. 2022	147
15.3.2	Principales tsunamis que han afectado a las costas de Chile. 2018-2022	148
15.4	Actividad volcánica	151
15.4.1	Actividad volcánica ocurrida en el país. 2022	151

Capítulo 16. Ocurrencia de eventos antrópicos

16.1	Incendios forestales	153
16.1.1	Ocurrencia de incendios forestales, según región. Temporadas 2018/2019-2022/2023	153
16.1.2	Causalidad general de incendios forestales. Temporadas 2018/2019-2022/2023	153
16.1.3	Superficie dañada por incendios forestales, según causalidad general. Temporadas 2018/2019-2022/2023	154
16.1.4	Superficie con plantaciones afectadas por incendios forestales, según región. Temporadas 2018/2019-2022/2023	154
16.1.5	Superficie con vegetación natural afectada por incendios forestales, según región. Temporadas 2018/2019-2022/2023	155
16.1.6	Causalidad específica de incendios forestales, investigados. Temporadas 2018/2019-2022/2023	156
16.1.7	Personas afectadas por incendios forestales, según tipo de afectación. 2022	157
16.1.8	Número de viviendas afectadas por incendios forestales, según tipo de daño. 2022	158
16.2	Derrames de contaminantes	159
16.2.1	Principales derrames de contaminantes, por región y localización, según producto. 2018-2022	159
16.3	Sustancias peligrosas	160
16.3.1	Eventos relacionados con el contacto con materiales peligrosos, según región. 2018-2022	160
16.3.2	Consecuencias humanas del contacto con materiales peligrosos, según región. 2022	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles del Sistema de Estadísticas Básicas Ambientales (SEBA)	10
Figura 2. Ejemplo de interacción entre dimensiones agua - aire - tierra	11
Figura 3. Esquema de los componentes del planeta Tierra y sus interacciones	12
Figura 4. Esquema de dimensiones	13
Figura 5. Promedio mensual de concentración de MP2,5. 2021-2022	38
Figura 6. Promedio mensual de concentración de MP10. 2021-2022	40
Figura 7. Promedio mensual de concentración de ozono (O ₃). 2021-2022	42
Figura 8. Promedio mensual de concentración de monóxido de carbono (CO). 2021-2022	44
Figura 9. Promedio mensual de concentración de monóxido de nitrógeno (NO). 2021-2022	46
Figura 10. Promedio mensual de concentración de óxidos de nitrógeno (NO _x). 2021-2022	48
Figura 11. Promedio mensual de concentración de dióxido de nitrógeno (NO ₂). 2021-2022	50
Figura 12. Promedio mensual de concentración de dióxido de azufre (SO ₂). 2021-2022	52
Figura 13. Número de días con alertas, preemergencias y emergencias constatadas en el Gran Santiago. 2018-2022	53
Figura 14. Producción total de agua potable, según región. 2018-2022	65
Figura 15. Consumo total de agua potable, según región. 2018-2022	66
Figura 16. Superficie de la tierra por tipo de uso, según región. 2022	72
Figura 17. Superficie de bosques, según tipo y región. 2022	74
Figura 18. Superficie de bosque nativo, según estructura. 2018-2022	74
Figura 19. Superficie de bosque nativo, según tipo forestal. 2018-2022	75
Figura 20. Especies clasificadas como amenazadas en Chile, según grandes grupos taxonómicos. 2022	77
Figura 21. Evolución del número de visitantes a las Áreas Silvestres Protegidas del Snaspe. 2018-2022	84
Figura 22. Evolución de la población urbana y rural de Chile, según censos desde 1952 al 2017	88
Figura 23. Evolución de la población chilena, según región. 1992-2002-2017	89
Figura 24. Superficie sembrada con especies transgénicas (ha), según región. Temporadas 2018/19-2022/23	94
Figura 25. Desembarque artesanal, industrial y cosecha, según tipo de recurso hidrobiológico. 2022	100
Figura 26. Evolución del desembarque artesanal, industrial y cosecha de centros de acuicultura en Chile. 2018-2022	103
Figura 27. Evolución del número de vehículos en circulación, según tipo de vehículo. 2018-2022	121
Figura 28. Parque vehicular motorizado en circulación, según catalíticos y no catalíticos. 2022	122
Figura 29. Longitud total de la red caminera, por tipo de camino. 2018-2022	124
Figura 30. Longitud total de la red caminera, por tipo de camino, según región. 2022	124
Figura 31. Longitud total de red de caminos, según región. 2018-2022	125
Figura 32. Número de establecimientos educacionales con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022	133
Figura 33. Número de municipios con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022	134

I

Dimensiones ambientales y su importancia en la clasificación de la estadística básica

MEDIO AMBIENTE/ **INFORME ANUAL 2023**



El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) ha recopilado datos ambientales desde 1986, año en que se publicó el primer Informe Anual de Medioambiente. Este cúmulo de información, así como la experiencia adquirida en su levantamiento, validación y producción estadística, son un importante activo del INE y del país.

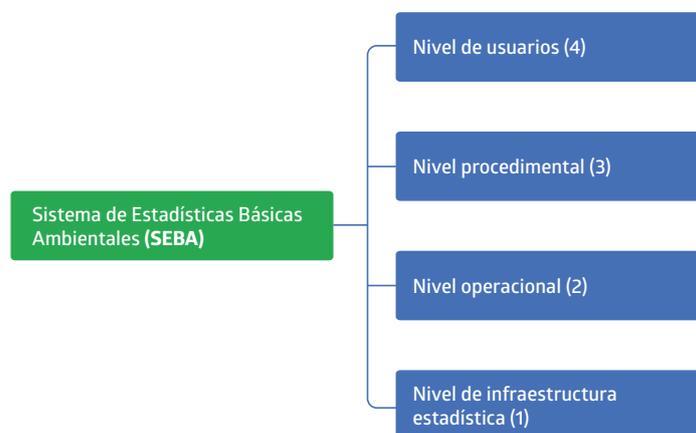
Desde 2012, el INE ha trabajado por transformar este acervo estadístico en una base de información estructurada y documentada que favorece la explotación de los datos históricos y su actualización. Es así como surge el Sistema de Estadísticas Básicas Ambientales (SEBA), que permite clasificar y ordenar la información estadística en forma de Variables Básicas Ambientales (VBA).

La construcción de las VBA se ha realizado a partir de información solicitada a más de 30 instituciones nacionales productoras de datos ambientales o de interés ambiental, proveniente de diversas fuentes de captura, entre las cuales están las estaciones de monitoreo, imágenes satelitales, registros administrativos, etc. Actualmente, cada institución entrega datos validados, que hacen posible calibrar y adaptar los instrumentos operacionales y conceptuales del SEBA.

1.1. SISTEMA DE ESTADÍSTICAS BÁSICAS AMBIENTALES (SEBA)

El SEBA es un sistema jerárquico que permite ordenar la producción regular y sistemática de estadísticas ambientales, con la debida documentación de las series cronológicas. A partir de su diseño surge la necesidad de documentar correctamente cada uno de sus niveles, con el fin de que los/las usuarios/as tengan claro los procesos metodológicos y conceptuales que dan soporte a cada uno de sus componentes. Es importante destacar que hasta el momento se dispone del Manual de Clasificación y Codificación, y el Manual Operacional de las Variables Básicas Ambientales (VBA).

Figura 1. Niveles del Sistema de Estadísticas Básicas Ambientales (SEBA)



Fuente: elaboración propia en base a Manual de Clasificación y Codificación de Variables Básicas Ambientales.

El SEBA se compone de cuatro niveles complementarios entre sí. Estos son:

a) Nivel de infraestructura estadística: desarrolla el marco teórico-conceptual y la metodología de clasificación (taxonomía) y codificación de las VBA, entregando una nomenclatura coherente con la producción estadística ambiental a nivel nacional e internacional.

b) Nivel operacional: desarrolla las definiciones empíricas del sistema, cuyo fin es precisar qué y cómo se mide cada variable, sus referencias temporales y espaciales, y las fuentes proveedoras de estas.

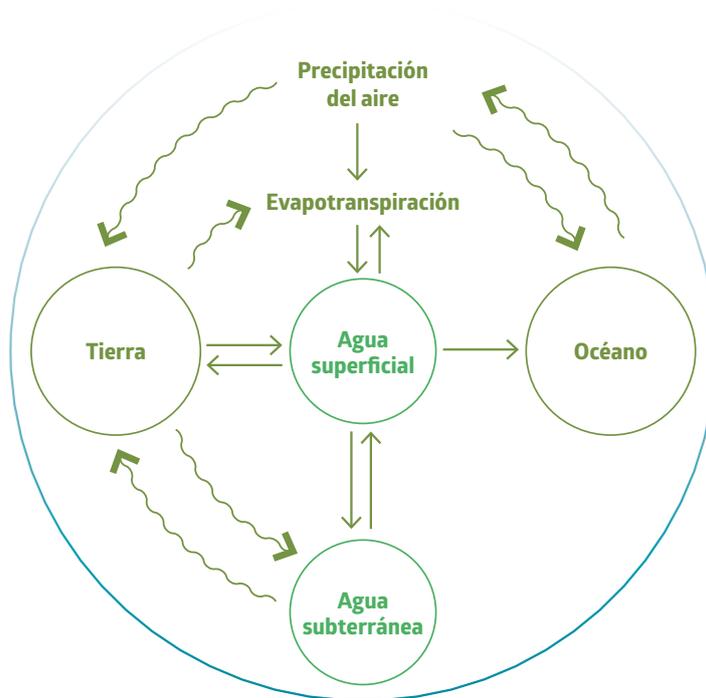
Los componentes operacionales del sistema corresponden a Ficha Técnica (FT), Estructura de Registro (ER), Descripción de Registro (DR) y Tabla Auxiliar (TA).

c) Nivel procedimental: se refiere a cómo se produce la información de base, es decir, los procedimientos del levantamiento, validación y producción de las series de datos.

d) Nivel de usuarios/as: alude a la forma de acceso de los/las usuarios/as a la información estadística de las Variables Básicas Ambientales, es decir, series cronológicas y consultas específicas. Estas personas pueden ser el público especializado y/o el público en general.

Para producir estadísticas ambientales básicas es necesario considerar dos contextos. El primero es que los temas ambientales presentan un carácter multifactorial, generando dificultades en la delimitación de cada uno de los componentes involucrados. Lamentablemente, numerosos problemas ambientales no están confinados a un sistema, sino que implican interacciones entre dos o más de ellos (ver figura 2). Un ejemplo de esto se puede observar con la lluvia ácida, que tiene su origen en la emisión de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno gaseosos a la atmósfera, desde chimeneas de estaciones generadoras, fundiciones y escapes de automóviles, que, al tener contacto con la precipitación pluvial, origina la lluvia ácida, dañina para la vida acuática, bosques y cultivos (Glynn y Heinke, 1999). El segundo contexto corresponde a las relaciones entre las Variables Básicas Ambientales y los indicadores ambientales, que, a pesar de ser unidades metodológicas distintas, establecen vínculos necesarios de precisar para elaborar una propuesta de ordenamiento que oriente la producción de estadísticas ambientales. Es decir, los indicadores incluyen en su modelo la producción de estadísticas básicas, ya que corresponden a la base para el cálculo de estos.

Figura 2. Ejemplo de interacción entre dimensiones agua - aire - tierra.



Fuente: elaboración propia a partir de Ingeniería Ambiental, Glynn y Heinke, 1999.

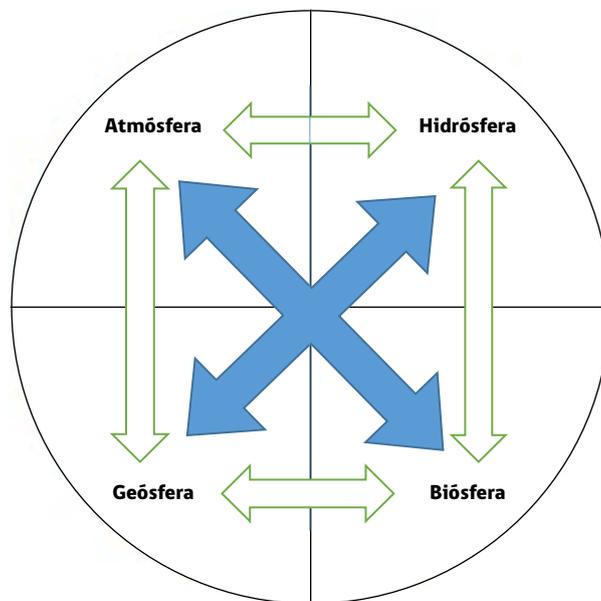
Tal como se mencionó, las cuestiones ambientales pueden involucrar distintos factores del medioambiente que dificultan los límites de su efecto, su magnitud y el traslape entre ellas. Por esto, mediante una definición conceptual rigurosa, se pueden determinar aquellas VBA que generan alguna influencia directa o indirecta sobre el medioambiente.

1.2 DIMENSIONES QUE CONFORMAN EL MODELO DE CLASIFICACIÓN

El modelo de clasificación es una estructura lógica de las VBA, que combina el concepto de medioambiente con sus interacciones entre los órdenes bióticas —antrópicas y no antrópicas— y abióticas que fluyen en él. La disposición en esferas del planeta Tierra permite distinguir las dimensiones del medioambiente de una forma operacional y los órdenes de lo biótico y abiótico hacen posible definir momentos lógico-causales analizados en el esquema estado-presión- respuesta (EPR) que incluye las fuerzas motrices.

Según la Teoría General de Sistemas, propuesta formalmente en 1949 por Ludwig Von Bertalanffy, el planeta Tierra se puede considerar como un sistema abierto, que recibe un flujo continuo de energía en forma de radiación solar y de materia de meteoritos que emite al espacio calor. Además, el sistema autorregula su temperatura, estableciéndola en aproximadamente 15 °C, permitiendo la existencia de agua líquida y, consiguientemente, vida. Dentro de este sistema del planeta Tierra se logran identificar varios subsistemas que interactúan entre sí. Estos son: atmósfera, hidrósfera, geósfera y biósfera (figura 3).

Figura 3. Esquema de los componentes del planeta tierra y sus interacciones

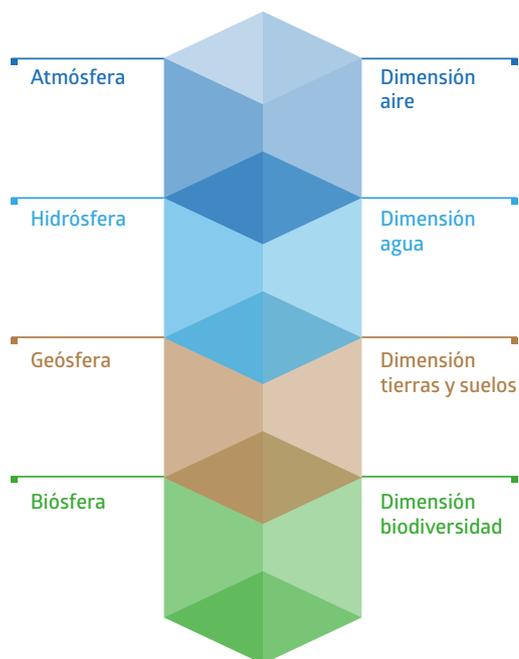


Fuente: elaboración propia en base a Chivelet (1999).

En la clasificación de las VBA se considera al medioambiente como un conjunto de subsistemas integrado por elementos bióticos y abióticos, excluyendo los componentes socioculturales, los que se pueden tratar operacionalmente como **dimensiones del medioambiente**. Así, se pueden constituir analíticamente los fenómenos ambientales cuyos antecedentes cuantitativos y cualitativos se recolectan a través de series cronológicas de las VBA.

Se decidió homologar las esferas o subsistemas que componen el sistema del planeta Tierra a cuatro dimensiones (figura 4), con el objetivo de lograr una perspectiva más operacional.

Figura 4. Esquema de dimensiones



Como se mencionó, el Sistema de Estadísticas Básicas Ambientales (SEBA) cuenta con cuatro niveles, entre ellos el nivel de infraestructura (nivel 1), el cual instala la base de este sistema, estableciendo el marco teórico-conceptual y la metodología de clasificación y codificación de las VBA. A partir de esta justificación y evidencia de la importancia de las dimensiones, a continuación, se describe cada una de ellas: aire, agua, tierras y suelos y biodiversidad.

Fuente: elaboración propia.

1.3 DIMENSIONES AMBIENTALES

1.3.1. DIMENSIÓN: AIRE

El aire seco estándar es la composición de los gases que forman el aire a nivel del mar. Es una unidad científica estándar de medida compuesta por nitrógeno y oxígeno en un 99%, y argón, dióxido de carbono, neón, helio, entre otros (ver tabla 1). El vapor de agua no se incluye, ya que la porción de vapor cambia según la humedad y temperatura (Blasing, 2016).

TABLA 1. Principales gases presentes en la atmósfera en partes por millón (ppm)

CONSTITUYENTE	CONCENTRACIÓN (% en volumen)	CONCENTRACIÓN (ppm)
Nitrógeno (N ₂)	78,08	780.840
Oxígeno (O ₂)	20,94	209.460
Argón (Ar)	0,934	9.340
Dióxido de carbono (CO ₂)	0,0402	402
Neón (Ne)	0,00182	18,2
Helio (He)	0,00052	5,24
Metano (CH ₄)	0,00018	1,83
Óxido nitroso (N ₂ O)	0,00003	0,328

Fuente: Blasing, 2016.

El aire es de vital importancia para el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos. Gracias a él y sus gases se genera la respiración, la fotosíntesis, la polinización, el viento, las precipitaciones, el ciclo hidrológico, etc. Algunos de estos gases provienen de erupciones volcánicas, tales como vapor de agua, monóxido de carbono y el dióxido de azufre, siendo estos últimos tóxicos para la mayoría de los organismos, aunque existen algunos que prosperan en presencia de estos gases. De esta manera, los componentes de la atmósfera van creando un sistema de interrelación entre todos los elementos del sistema biótico (biósfera) y la atmósfera (National Geographic, 2015).

La atmósfera también cumple con otras funciones esenciales para el sustento de la vida, ya que aloja la capa de ozono que filtra la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol y participa en la regulación del clima. En ella ocurre el movimiento de las masas de aire frío y caliente sobre océanos y continentes, que influyen en las corrientes oceánicas y en el transporte del vapor de agua que después se vierte en forma de precipitación en los continentes (Delworth y Greatbatch, 2000; UNEP, 2022a). La atmósfera también actúa como reservorio de algunos elementos químicos vitales para los seres vivos, que circulan en la biosfera a través de los llamados ciclos biogeoquímicos y que necesariamente pasan por una fase gaseosa en la atmósfera, como el carbono y el nitrógeno (Semarnat, 2012).

La extensión de la atmósfera es de aproximadamente 1.000 kilómetros, desde la superficie del planeta hacia el exterior, estructurándose en capas según la distribución de la temperatura. A continuación, se definen brevemente cada una de estas (OMM, 1991):

Tropósfera: es la primera capa desde la superficie; contiene la mayor masa de la atmósfera, con apreciable contenido de vapor de agua y nubes, y es el lugar donde se producen todos los fenómenos meteorológicos que afectan la vida. Su temperatura disminuye conforme avanza hacia el exterior: en la primera mitad se presentan bajas de entre 6 °C y 7 °C por kilómetro, y en la segunda mitad, entre 7 °C y 8 °C por kilómetro. Su límite superior se llama tropopausa.

Estratósfera: comienza luego de la tropopausa; se extiende desde ese punto hasta una altura aproximada de entre 50 y 55 kilómetros. Su temperatura permanece constante hasta los 20 kilómetros, a este espacio algunas ocasiones se le llama capa isotérmica. Aproximadamente sobre los 20 kilómetros hasta los 32 kilómetros, la temperatura crece en forma lenta, para luego aumentar de manera rápida y alcanzar valores como los presentes en las cercanías de la superficie terrestre. Esto sucede porque a esa altura se encuentra la capa de ozono, y es aquí donde se absorbe la radiación ultravioleta. El límite superior de esta capa es conocido con el nombre de estratopausa.

Mesósfera: se inicia luego de la estratopausa; la temperatura en esta capa decrece con la altitud hasta alcanzar -95 °C o menos, cuando se llega a una altura de 80 kilómetros, donde se encuentra la mesopausa. Un punto importante para considerar es que el aire es homogéneo hasta la mesopausa, donde las proporciones de los gases son bastante constantes, salvo lo concerniente al vapor de agua y el ozono.

Termósfera: se encuentra sobre la mesopausa y se caracteriza por su aumento progresivo de temperatura. La composición de la atmósfera en esta capa es distinta debido a los efectos de los rayos ultravioletas y los rayos X provenientes del sol. En la termósfera, los gases están menos mezclados, ya que la gravedad provoca que las moléculas y átomos más pesados se separen de los demás. Por esto, en la medida que se asciende, las moléculas de nitrógeno, que son más pesadas, ceden su sitio a los átomos de oxígeno, los que a su vez son reemplazados por los átomos de hidrógeno, que son más livianos. En la termósfera, la ionización es muy importante, ya que tanto los iones como los electrones pueden mantenerse separados durante un período prolongado.

Exósfera: Esta capa se encuentra sobre la termósfera y es la más externa de la atmósfera, en ella las moléculas y los átomos están en constante movimiento; algunos de estos se elevan y después caen, otros se mantienen en órbita alrededor de la Tierra y otros se escapan de la atmósfera y se desplazan hacia el espacio interplanetario.

1.3.1.1. CALIDAD DEL AIRE

La composición de la atmósfera constantemente está experimentando modificaciones por causas antrópicas y/o naturales. Esto influye en forma directa en la calidad del aire y, a su vez, puede provocar cambios climáticos por su influencia en el balance radiactivo terrestre. Los cambios en la composición atmosférica pueden ser agrupados en dos escalas. En primer lugar, a escalas locales, regionales y de larga distancias, donde el deterioro de la calidad del aire puede tener repercusiones negativas sobre los ecosistemas y la salud de las personas. En segundo lugar, a escala global, donde el aporte de contaminantes específicos, como los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y/o la destrucción de componentes atmosféricos como el ozono estratosférico, repercuten induciendo cambios en el clima (Querol, 2008).

La contaminación atmosférica y sus impactos han cobrado un papel preponderante en las agendas y acuerdos globales. Entre ellos, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se encuentran algunas metas directamente relacionadas con esta temática. Por ejemplo, la meta 3.9 Reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo; meta 7.1 Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, y la meta 11.6 Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo (OPS, 2021a). A su vez, destaca el Acuerdo de París, cuyo objetivo

central es “reducir de forma sustancial las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y limitar el aumento global de la temperatura en este siglo a 2 grados Celsius, al tiempo que busca medios de limitar la subida todavía más, a 1,5 grados” (ONU, 2021a).

Según la última Encuesta Nacional del Medio Ambiente de Chile, el principal problema ambiental en el país es la contaminación atmosférica (MMA, 2021a). Además, según indica el informe de evaluación ambiental de Chile 2016, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos han ido aumentando en el país. Por lo tanto, son imprescindible los instrumentos de gestión ambiental directos e indirectos que permitan controlar y disminuir las emisiones de contaminantes al aire.

En el capítulo 2 del presente Informe Anual de Medioambiente 2023 se entrega información sobre estadísticas correspondientes a las temperaturas anuales y mensuales registradas en estaciones meteorológicas, además de información relacionada con la calidad del aire y las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas y por tipo de contaminante.

1.3.2 DIMENSIÓN: AGUA

El agua es un componente esencial para la vida en la Tierra. Alrededor del 75% de nuestro planeta está cubierto por agua o hielo. El ciclo del agua es un proceso interminable que conecta océanos, el suelo y la atmósfera. Este ciclo comenzó en la Tierra hace unos 3.800 millones de años atrás, cuando la lluvia se disponía en una tierra fría, formando los océanos. La lluvia se convirtió en vapor de agua que escapaba del magma en el núcleo fundido de la Tierra a la atmósfera, la energía del sol provocó, impulsó y potenció el ciclo del agua y la gravedad de la Tierra evitó que el agua abandonara nuestro planeta (National Geographic, 2019).

La existencia de agua dulce es condicionante para la vida de la Tierra. Está presente en todo tipo de actividades sociales, económicas y/o ambientales, siendo una fuente posible de bienestar o de miseria, de cooperación o de conflicto. Es relevante poder garantizar el suministro de agua, por lo que se deben proteger los sistemas hídricos vulnerables, reducir el impacto de desastres como las inundaciones y las sequías, garantizar el acceso al agua y sus servicios, y gestionar de forma adaptada y equitativa este recurso (Unesco, 2021a).

El uso global de agua se ha multiplicado por un factor de seis en los últimos 100 años y sigue aumentando su consumo en 1% cada año a causa del crecimiento poblacional, desarrollo económico, seguridad alimentaria y modificaciones en los patrones de uso. Sin embargo, el cambio climático y las malas prácticas, como suministros erráticos e inciertos, agravarán la situación de las zonas que ya presentan problemas de sequía y alterarán zonas que aún poseen este recurso. (Unesco, 2020).

Chile tiene una marcada heterogeneidad hídrica en todo su territorio, existiendo una menor oferta de aguas para el abastecimiento en el sector norte y, en cambio, una mayor concentración de cuerpos de agua en el sur. Esta heterogeneidad plantea importantes desafíos en términos de gestión y protección de los recursos hídricos, ya que el país está dentro de las 30 naciones con mayor riesgo hídrico en el mundo (FCh, 2018).

Chile tiene varias instituciones relacionadas con el manejo de recursos hídricos. Una de ellas es la Dirección General de Aguas (DGA), organismo del Estado que se encarga de promover la gestión y administración del recurso hídrico en un marco de sustentabilidad, interés público y asignación eficiente, como también de entregar y difundir la información generada por su red hidrométrica. La DGA es responsable, además, de proporcionar los datos relacionados con las características, volúmenes y caudales de los principales ríos y embalses nacionales (DGA, 2015).

En los centros urbanos, los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas están concesionados a empresas sanitarias que son reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), organismo sobre el que recaen funciones tales como otorgar concesiones y fiscalizaciones de servicios sanitarios, además de participar en el establecimiento de normas y estándares en el ámbito de su competencia y preocuparse de la difusión de información sobre el mercado (coberturas, calidad de servicio, tarifas, entre otros) relativa al sector sanitario nacional.

El cambio climático es un elemento clave en la gestión del agua. De acuerdo con las proyecciones, los escenarios en Chile indican transformaciones importantes en términos del ciclo hidrológico, considerando efectos en el régimen de precipitaciones, disminución de las reservas de agua, alza de la temperatura del mar y aumento de fenómenos extremos, como sequías e inundaciones (IPCC, 2008). En este sentido, contar con información certera y oportuna respecto del estado actual del recurso permitirá mejorar su administración e incorporar en su gestión los desafíos futuros que implican el cambio climático y las variaciones que traerá en su disponibilidad.

Expertos coinciden en que Chile sufre una de las peores sequías de su historia, la que se puede observar en la zona central del país, que lleva al menos 14 años con escasez de agua, además de mínimas precipitaciones bajo rangos normales. Según información de la DGA, “el 45% de la población nacional y 49% de las comunas de Chile de las regiones de Los Lagos, Maule, O’Higgins, Metropolitana, Valparaíso, Coquimbo y Atacama se encuentran en situación de sequía” (DGA, 2021).

Además, existe evidencia de que los reservorios de agua congelada han sido fuertemente afectados por el calentamiento global. En Chile se ha observado un cambio en la dinámica del manto de nieve estacional, donde el 75% de la escorrentía anual de la zona central corresponde a agua proveniente de la nieve y, por tanto, es motivo de preocupación, considerando que esto podría impactar negativamente en el funcionamiento de ecosistemas, sistemas productivos agrícolas y abastecimiento de agua para la población. Adicionalmente, la disminución del manto nival ha desencadenado una sobreexplotación de las aguas subterráneas y con ello, un potencial agotamiento de los acuíferos (CR², 2023).

Para tomar decisiones efectivas en torno al estado del recurso, es importante conocer su situación actual y revisar la evolución de los distintos cuerpos de agua. En este sentido, dentro del Informe Anual de Medioambiente 2023 se presentan datos vinculados al sector sanitario nacional e información estadística relativa a precipitaciones, caudales de ríos mensuales y anuales, y embalses, principal fuente de acumulación de agua utilizada para riego, electricidad y agua potable; los cuales, según su estado, son considerados también importantes indicadores del nivel de escasez hídrica en ciertas zonas del país.

1.3.3 DIMENSIÓN: TIERRAS Y SUELOS

El recurso tierra es la base del desarrollo agrícola y la sostenibilidad ecológica, teniendo al suelo como su componente principal. Se conoce como suelo a la capa superficial de la tierra, compuesta principalmente por partículas minerales, materia orgánica, microorganismos, agua y aire. Considerando que los procesos de formación y regeneración del suelo requieren largos períodos de tiempo, el suelo debe ser clasificado como un recurso no renovable (FAO, 2015a).

El suelo juega un papel fundamental en la obtención de alimentos, combustible, producción de fibras y muchos servicios ecológicos vitales. Es un sistema vivo complejo, dinámico y su idoneidad varía de un lugar a otro. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, *“la superficie de tierra productiva es limitada y se encuentra bajo una creciente presión por la intensificación y los usos que compiten por los cultivos agrícolas, bosques y pastos-pastizales y por satisfacer las demandas, de una creciente población, de alimentos y producción de energía, extracción de materias primas y demás”* (FAO, 2014). Se estima que el 95% de la alimentación a nivel mundial proviene directa o indirectamente de los suelos. Asimismo, alrededor de un cuarto de la biodiversidad del planeta se ubica en este componente ambiental (FAO, 2015b).

Cabe señalar que el suelo cuenta con características y funciones relevantes a nivel ambiental, por lo que las intervenciones humanas podrían generar impactos en menor o mayor grado. Entre las funciones ambientales del suelo se encuentran (MMA, 2011):

1. Proveer de una base física, química y biológica para organismos vivos.
2. Suministrar, almacenar y regular los flujos hídricos.
3. Dar soporte a la actividad biológica para la productividad de plantas y animales.
4. Filtrar, degradar o inmovilizar materiales orgánicos e inorgánicos, entre otras facultades.
5. Proveer soporte físico para los organismos vivos y su estructura.
6. Producir biomasa. Debe considerarse que, en el caso de muchas plantas, más de 4/5 de su biomasa total se encuentra bajo la superficie.
7. Reservorio de biodiversidad (bacterias, algas, hongos, tejidos subterráneos de plantas, protozoos, nematodos, insectos, ácaros, vertebrados temporales y permanentes).
8. Regular los ciclos biogeoquímicos (incidencia en efecto invernadero, captura CO₂, cambio climático).
9. Descomponer residuos.
10. Regular el ciclo del carbono y del nitrógeno.
11. Filtrar sustancias contaminantes.
12. Termorregulador.

A nivel mundial se ha experimentado un gran aumento en la degradación de los suelos. *“La pérdida de tierras cultivables es de 30 a 35 veces superior al ritmo histórico. Las sequías y la desertificación han aumentado significativamente, generando pérdidas en tierras cultivables equivalentes a 12 millones de hectáreas, afectando a comunidades pobres en todo el mundo”* (Cchen, s/f).

Considerando lo anterior, a medida que los suelos se van degradando, también se pierde la productividad biológica y económica de estos. Cada año se pierden alrededor de 12 millones de hectáreas de tierra por la desertificación, la degradación y la sequía, perjudicando a más de 3000 millones de personas, en especial aquellas comunidades pobres y rurales en vías de desarrollo (ONU, 2021b). Esto obstaculiza el cumplimiento del Objetivo 2 (Hambre Cero) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, específicamente el objetivo 2.4 que propone *“asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra”* (ONU, 2023a).

La conversión de suelos a terrenos de cultivo y de ganadería, ha sido un gran contribuyente al aumento de la concentración de gases de efecto invernadero. Estos son responsables de alrededor de un tercio de estas emisiones, por lo que la agricultura y el cambio climático están íntimamente relacionados. Una forma de disminuir estos gases es por el “secuestro de carbono”, que consiste en remover el carbono de la atmósfera mediante la absorción de este por la fotosíntesis de las plantas y su almacenamiento en formas de materia orgánica estables y de larga vida en el suelo. Se ha comprobado que pueden secuestrar el 10% de las emisiones generadas (FAO, 2021a).

Parte importante del territorio chileno presenta algún nivel de erosión, donde más de 18 millones de hectáreas se encuentran en la categoría de erosión severa o muy severa. La erosión se considera un problema en el sector silvoagropecuario, ya que, al ser un recurso natural no renovable, es altamente vulnerable a la variabilidad climática y las acciones humanas (Odepa, 2013). Para corregir y revertir esta situación, el Ministerio de Agricultura implementó la Ley 20.412 que establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios que han sido degradados (BCN, 2023a).

Además, cerca de un 54% de los suelos de Chile continental corresponden a suelos productivos en términos agrícolas. En relación con esto, los suelos se pueden clasificar según su capacidad de uso, con un orden que señala su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos, basándose en la capacidad de la tierra para producir y señalando sus limitaciones naturales (MMA, 2021b).

El recurso suelo y las formaciones vegetacionales, son de vital importancia, por lo que cada año la Corporación Nacional Forestal (Conaf), actualiza el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Este catastro permite poner a disposición información base que contribuye a las decisiones y planificación en materias forestales, ambientales o de políticas de manejo y conservación de estos recursos. Lo anterior, en base a Ley 20.283 en su artículo 4°, donde se indica que la Conaf es responsable de mantener un Catastro forestal de carácter permanente y público (Conaf, 2021).

En el capítulo 3 de este Informe Anual de Medioambiente 2023 se recaba información respecto a superficie del uso de la tierra, superficie por tipo de bosque y superficie de bosque nativo, según estructura y tipo forestal.

1.3.4 DIMENSIÓN: BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es la variedad de formas de vida de nuestro planeta, incluyendo a todos los organismos vivos, desde un virus microscópico hasta formas de vida animal o vegetal de gran tamaño. También se conoce como diversidad biológica y es la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes de una especie determinada, una población local o una comunidad hasta los múltiples ecosistemas del mundo. Es decir, se conforma por todos los tipos y niveles de variación biológica (Nuñez et al., 2003).

Según el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, la biodiversidad se entiende como *“la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”* (ONU, 1992).

Se puede agrupar en tres niveles: diversidad ecológica o de espacios, diversidad de especies y diversidad genética. Estos elementos se relacionan entre sí y se organizan en niveles jerárquicos partiendo por el primero, que contiene al segundo, y el segundo, al tercero. La diversidad ecológica tiene como eje central los ecosistemas y las interacciones que se generan entre el conjunto de seres vivos y el medio físico que los rodea. La diversidad de especies es aquella que incluye seres vivos con características comunes, que pueden reproducirse entre sí y pueden ser agrupados en géneros, familias o clases. La diversidad genética incluye los componentes del código genético de cada organismo y la variedad de estos en individuos de una población o poblaciones de una misma especie (Fundación Biodiversidad, 2010).

La biodiversidad proporciona servicios ecosistémicos, como alimentos, agua, gestión de enfermedades, regulación del clima, recreación y demás. No obstante, los últimos 50 años el ser humano ha intervenido los ecosistemas extensamente para su bienestar y beneficio económico, provocando una creciente degradación y agotamiento de los sistemas biológicos y su diversidad (EM, 2001).

La pérdida y deterioro de la biodiversidad se presenta en todo el mundo. En el caso de América Latina y el Caribe, la tendencia a la disminución de biodiversidad es evidente, ya que sus recursos naturales hacen frente a presiones principalmente asociadas al crecimiento económico; según análisis recientes, alrededor del 12% de las especies de la región se encuentra en peligro de extinción. En la actualidad, gran parte de América Latina y el Caribe tiene altas tasas de urbanización, expansión e intensificación en la agricultura, extracción de recursos minerales, entre otras (CBD, 2016).

Existen una serie de medidas para solucionar o intentar mitigar esta problemática. Considerando que los recursos naturales son fundamentales para el desarrollo económico y social y que la biodiversidad es la base sustancial de los servicios ecosistémicos, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) convocó a un grupo de expertos que posteriormente dio paso al Convenio sobre Diversidad Biológica, que tiene como objetivo la conservación de la diversidad biológica, y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos (CBD, 2010a).

El convenio cuenta con dos protocolos; el primero es el Protocolo de Cartagena, que entró en vigor en septiembre de 2003 y trata sobre seguridad de la biotecnología. El segundo es el Protocolo de Nagoya, que entró en vigor en octubre de 2014 y se enfoca en la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos (CBD, 2018).

Además, en 2010, en el marco de la décima conferencia de las partes, surgió el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (2011–2020), en el que los países se comprometieron a proteger la biodiversidad y mejorar los beneficios que proporcionan para el bienestar de las personas. Este plan comprende una visión, una misión y 20 metas globales, más conocidas con el nombre de Metas de Aichi para la Diversidad Biológica (CBD, 2010b).

Las 20 metas Aichi están organizadas en cinco objetivos estratégicos:

1. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.
2. Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.
3. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.
4. Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos.
5. Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

En Chile, la respuesta frente a la problemática de la biodiversidad comienza con la participación en variados tratados internacionales, entre los que se encuentran la Convención para la Protección de la Flora y Fauna de 1940, el Convenio sobre Zonas Húmedas-Ramsar de 1971, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-Cites de 1973, la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar de 1982 y el Convenio sobre la Diversidad Biológica-CDB de 1992. A partir de la ratificación de este convenio, en 1994, Chile se comprometió a implementar acciones para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Seguido de esto, en 2010, se comprometió con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (2011-2020) y las metas Aichi.

Por otra parte, Chile cuenta con la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 que *“busca coordinar esfuerzos y procurar una re-orientación efectiva entre objetivos globales y nacionales, en pos de la protección de la biodiversidad, la equidad y el bienestar social. Entre los principales desafíos que el país debe abordar en este ámbito se encuentra completar y consolidar la institucionalidad ambiental vigente, a través de la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) actualmente en tramitación legislativa”* (MMA, 2017). Parte de estos desafíos fueron concretados el 6 de septiembre de 2023, con la publicación de la ley 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En el capítulo 4 de este Informe Anual de Medioambiente 2023 se presenta información referente al estado de conservación de la biodiversidad y áreas protegidas.

1.4. INFORME ANUAL DE MEDIO AMBIENTE

Tal como se expuso al comienzo de este documento, el Informe Anual de Medioambiente ha constituido un aporte a las estadísticas ambientales desde 1986. Con el pasar de los años se ha renovado conforme a la integración de nueva información, o bien, se ha reformulado su presentación. Desde 2018, por ejemplo, las estadísticas ambientales se presentan en base a las dimensiones del Modelo de Clasificación y Codificación de Variables Básicas Ambientales (VBA).

En cuanto al modelo, este es representado a partir de una matriz de doble entrada, que, por un lado, considera las dimensiones operacionales del medioambiente, aire, aguas, tierra y suelos y biodiversidad, y por otro, los momentos lógicos-causales de fuerzas motrices, presión, estado, impacto y respuesta. La combinación de ambos aspectos permite componer agrupaciones y subagrupaciones homogéneas, clasificando cualquier variable estadística de carácter ambiental, para generar un marco en el cual se incluye ordenada y exhaustivamente la mayor parte de las VBA que se producen y/o levantan por el INE.

De esta manera, y en línea con la metodología utilizada, el presente Informe Anual de Medioambiente 2023 pone a disposición información estadística correspondiente a 2022, sobre cada una de las dimensiones anteriormente detalladas.

II Aspectos ambientales



MEDIO AMBIENTE/ **INFORME ANUAL 2023**

En 2022, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó la actualización de la Base de datos sobre calidad del aire, que incluye el reporte de las mediciones en tierra de concentraciones medias anuales de dióxido de nitrógeno (NO₂) y material particulado (MP10 y MP2.5). Frente a ello, estos datos evidenciaron que se han incrementado las consecuencias a la salud debido a la contaminación del aire, incluso niveles bajos de concentración han generado un efecto negativo en la salud de las personas. Por ejemplo, el MP2.5 puede ingresar profundamente a los pulmones y llegar al torrente sanguíneo afectando al sistema cardiovascular, cerebrovascular y respiratorios, y el NO₂ puede provocar enfermedades respiratorias con síntomas como tos, sibilancias o dificultad para respirar (OMS, 2022a).

El Director General de la OMS, señaló que *“los elevados precios de los combustibles fósiles, la seguridad energética y la urgencia de hacer frente al doble reto sanitario que suponen la contaminación del aire y el cambio climático ponen de manifiesto la urgente necesidad de avanzar más rápidamente hacia un mundo mucho menos dependiente de los combustibles fósiles”*, lo que está estrechamente relacionado con la necesidad de transitar con urgencia a sistemas energéticos más limpios y saludables (OMS, 2022a).

Tras una revisión sistemática, realizada por la OMS, acerca de la notable evidencia que demuestra que la contaminación del aire afecta distintos aspectos de la salud humana, es que en el 2021 se determinó ajustar a la baja los niveles de referencia de calidad del aire, los que si son superados podría asociarse a daños significativos a la salud, y su reducción o cumplimiento podría salvar millones de vidas (OPS, 2021b).

Las nuevas directrices plantean los siguientes niveles (WHO, 2021):

Contaminante	Unidad de medida	Tiempo promedio	Directrices de calidad del aire 2021 (AQG) ¹	Directrices de calidad del aire 2005 (AQG)
Material particulado 2,5 (MP 2,5)	µg/m ³	Anual	5	10
		24 horas	15	25
Material particulado 10 (MP 10)	µg/m ³	Anual	15	20
		24 horas	45	50
Ozono (O ₃)	µg/m ³	Temporada alta	60	-
		8 horas	100	100
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	Anual	10	40
		24 horas	25	-
Dióxido de azufre (SO ₂)	µg/m ³	24 horas	40	20
Monóxido de carbono (CO)	mg/m ³	24 horas	4	-

Fuente: elaboración propia a partir de Air Quality Guidelines (AQG).

Gran parte de las fuentes de contaminación de aire exterior se encuentran más allá del control de las personas, siendo necesario la adopción de medidas en pro del mejoramiento de la calidad del aire y del cumplimiento de normativas de sectores como energía, transporte, gestión de desechos, planificación urbana y agricultura, ya sea a nivel local, regional y/o nacional.

Dentro de las medidas establecidas en políticas públicas para reducir la contaminación del aire se encuentran la utilización de tecnologías limpias en el sector industrial, la gestión mejorada de desechos urbanos, el promover el uso de bicicletas y accesos a vías exclusivas para estas; asociado al sector transporte, el mejoramiento de eficiencia energética en edificios relacionado a gestión urbana, aumento del uso de combustibles de bajas emisiones y fuentes de energía renovable sin combustión (en sector de energía) y aplicar estrategias de prevención, reducción, reutilización y reciclado de residuos (OMS, 2022b).

(1) Air Quality Guidelines.

En Chile Se utilizan instrumentos de gestión ambiental para reducir los niveles de contaminación del aire, con el objetivo de resguardar la salud de la población. Un ejemplo de ellos son los planes de prevención y/o descontaminación (PPDA), que establecen la implementación de medidas y acciones específicas, y que se aplican en zonas declaradas latentes y/o saturadas, respectivamente. En mayo de 2022 se publicó el más reciente plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Calama y su área circundante, donde se establecen medidas como:

1. Control de emisiones de fuentes estacionarias (calderas).
2. Control de emisiones para procesadora de residuos industriales limitada.
3. Control de emisiones para Codelco en las Divisiones de Ministro Hales, Chuquicamata, Radomiro Tomic y Tranque de Relaves Talabre.
4. Control de emisiones del transporte.
5. Programa de difusión y Educación ambiental.
6. Control de emisiones desde fuentes areales (puerto seco, plantas de extracción de áridos, obra de construcción, sitios eriazos).
7. Compensación de emisiones.
8. Seguimiento y vigilancia de la calidad del aire (MMA, 2022a).

Además de los PPDA mencionados, se encuentran las Normas de Calidad Primaria. Una de ellas es la Norma Primaria de Calidad del Aire sobre dióxido de nitrógeno (NO₂). El objetivo de esta norma es de proteger la salud de las personas que se expongan a los efectos agudos y crónicos que puede provocar este contaminante. En septiembre de 2023, el proyecto de actualización fue aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), y replantea los límites máximos permisibles de NO₂ en el aire en concentración anual y de 1 hora e incorpora un nuevo límite de 24 horas, las que serán aún más estrictas, estando acorde a lo enunciado por la OMS (MMA, 2023a).

En el presente capítulo se exponen una serie de estadísticas correspondientes a calidad del aire, emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas y por tipo de contaminante. Asimismo, se presenta la información de temperaturas anuales y mensuales registradas en estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del país durante 2022 y, por último, series estadísticas de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.

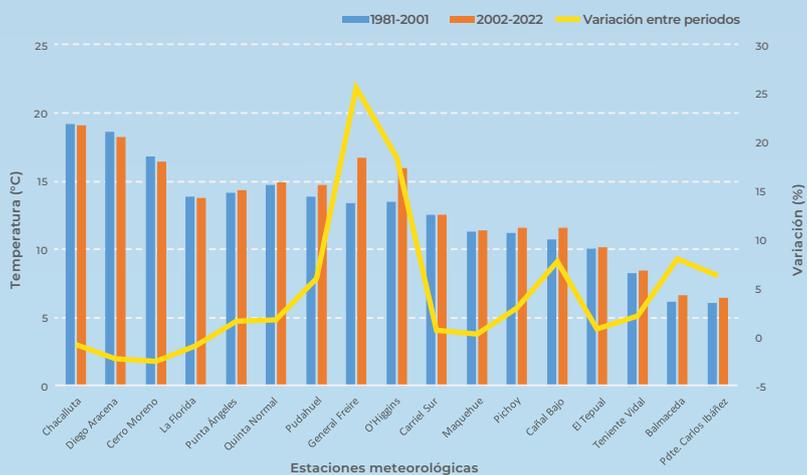
Estadísticas Meteorológicas

Situación observada durante los periodos 1981-2001 y 2002-2022

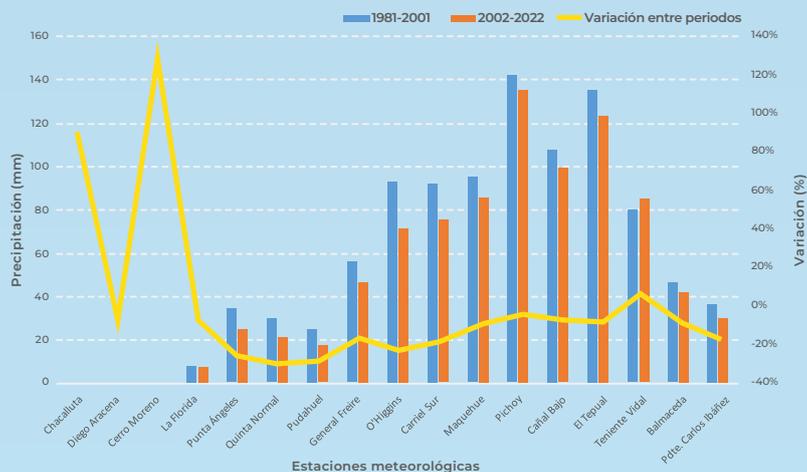


La temperatura media en la zona norte ha experimentado una baja entre ambos periodos (variación negativa). Hacia la zona central, en Santiago, se observa un aumento de la temperatura media por sobre el 2% de variación. En el caso del centro sur, el aumento es más notorio con un 26% de variación en la estación General Freire y un 18% en la estación O'Higgins. En el caso de la zona sur, la estación Carriel Sur y Maquehue han mantenido una temperatura media relativamente estable. Más al sur, también se observa un aumento, correspondiente al 3% de variación en Pichoy, 8% en Cañal Bajo. Finalmente, en las estaciones de la zona austral, Teniente Vidal, Balmaceda y Presidente Carlos Ibañez del Campo, también la variación aumentó entre el 2% y 8%.

Temperatura media anual y su variación, según estación meteorológica.



Precipitación media anual y su variación, según estación meteorológica.



La precipitación media anual ha disminuido en gran parte del territorio nacional, a excepción de algunas estaciones puntuales, principalmente en el norte. En el caso de la estación Cerro Moreno de Antofagasta, la variación entre los periodos 1981-2001 y 2002-2022 superó el 100%.

En cambio, la precipitación disminuyó notablemente en la zona centro y centro sur del país, por ejemplo, en la estación Punta Ángeles, se alcanzó una precipitación media de 33,7 mm durante el primer período, y solo 24,4 mm en el segundo. Asimismo, en la

estación Quinta Normal, en el primer periodo se registraron 28,8 mm y 20,1 mm en el segundo. Más al sur, en la estación O'Higgins, la precipitación media anual disminuyó de 91,9 mm a 70,6 mm.

En la zona sur, las estaciones Maquehue, Pichoy, Cañal bajo y El Tepual, también tuvieron una variación negativa entre -10% y -5%, disminuyendo en cada estación alrededor de 10 mm. En cuanto a la zona austral, la estación Teniente Vidal es la única que aumentó su precipitación media anual entre ambos periodos, pasando de 79,3 mm a 83,9 mm.

Durante el período 2012-2022, se observa lo siguiente:

SIMBOLOGÍA

■ Precipitación media

..... Lineal (Precipitación media)

— T°media

— T°min. abs.

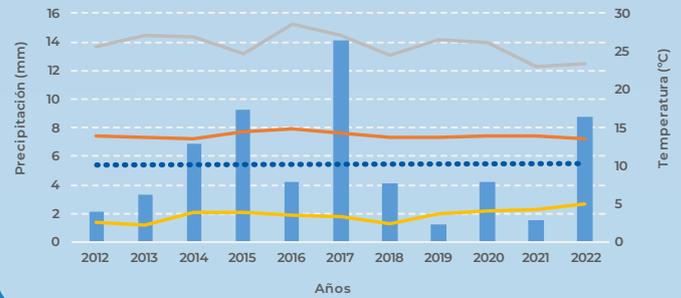
— T°max. abs.

Estación Chacalluta, Arica.



En la zona norte del país se ha visto un incremento en las precipitaciones. Esto se puede observar claramente en la estación Chacalluta de Arica, donde además se puede ver una disminución en las temperaturas máximas y mínimas absolutas.

Estación La Florida, La Serena.



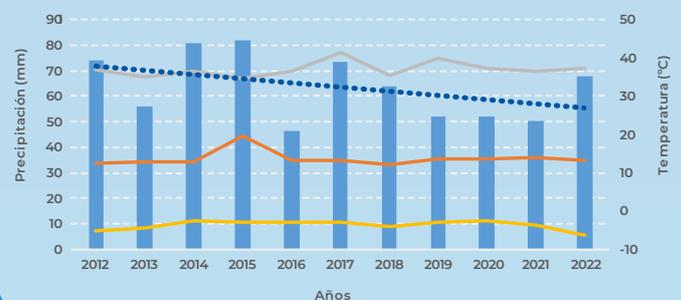
En el norte chico, puntualmente en la estación de La Florida, la precipitación media anual se visualiza con una tendencia levemente positiva, con una disminución de la temperatura máxima absoluta y un aumento en la temperatura mínima absoluta.

Estación Quinta Normal, Santiago.



Ya en la zona central, estación Quinta Normal de Santiago tiende a disminuir la precipitación. La temperatura máxima absoluta y mínima absoluta aumentan levemente a lo largo de los años.

Estación O'Higgins, Chillan.



Avanzando hacia el sur, en la estación O'Higgins de Chillán, la tendencia a la baja en las precipitaciones es mayor que en el caso de la zona central. Por otra parte, la temperatura máxima absoluta aumenta y la temperatura mínima desciende conforme pasan los años.

Estación Pichoy, Valdivia.



En la zona sur, estación Pichoy de Valdivia, se observa una tendencia a la baja en la precipitación media, incluso mayor al caso de la estación O'Higgins. En cuanto a la temperatura, la máxima absoluta tiende al aumento y la mínima absoluta disminuye.

Estación Pdte. Carlos Ibáñez, Pta. Arenas.



En el caso de la zona austral, en la estación Pdte. Carlos Ibáñez de Punta Arenas, la disminución de precipitación no ha sido tan marcada. La temperatura mínima absoluta tiende levemente a la baja y la temperatura máxima absoluta aumentó.

2.1

TEMPERATURA

2.1.1:

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura media mensual (°C)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	21,3	21,2	20,4	18,5	17,6	16,1
Diego Aracena	Iquique	21,1	21,0	20,4	18,0	16,8	15,8
Cerro Moreno	Antofagasta	18,6	18,8	17,7	15,8	14,7	13,5
Mataverí	Isla de Pascua	22,6	22,9	23,0	21,5	20,6	19,5
La Florida	La Serena	16,8	17,4	15,5	12,8	11,9	11,4
Punta Ángeles	Valparaíso	17,3	17,8	16,1	13,8	12,7	12,9
Jardín Botánico	Viña del Mar	17,4	16,8	15,3	12,0	9,9	8,7
Quinta Normal	Santiago	20,6	20,5	18,9	15,0	11,5	8,5
Pudahuel	Santiago	20,7	20,6	19,3	15,3	11,6	8,5
Juan Fernández	Juan Fernández	17,8	17,9	17,0	15,8	14,2	12,8
General Freire	Curicó	20,9	20,6	17,7	13,4	8,9	9,0
Bernardo O'Higgins	Chillán	19,5	20,0	16,9	12,2	8,3	7,8
Carriel Sur	Concepción	16,7	17,0	15,1	12,3	10,2	10,1
Maquehue	Temuco	16,4	16,8	13,3	10,3	7,5	7,4
Pichoy	Valdivia	15,8	16,1	12,7	9,8	7,2	6,0
Cañal Bajo	Osorno	16,2	16,5	12,4	10,0	7,4	5,1
El Tepual	Puerto Montt	14,5	14,9	11,6	9,5	7,8	5,2
Teniente Vidal	Coyhaique	14,5	14,8	11,2	8,2	3,8	0,8
Balmaceda	Coyhaique	12,9	13,2	9,6	6,3	2,3	-0,3
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	10,4	10,3	8,6	6,0	5,0	3,5
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	1,2	1,0	-0,5	-1,8	-3,5	-3,9

CONTINÚA ►

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura media mensual (°C)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	15,8	15,3	15,3	16,1	18,7	21,2
Diego Aracena	Iquique	15,1	14,8	14,9	15,9	18,5	20,9
Cerro Moreno	Antofagasta	13,2	13,2	13,5	14,6	16,8	19,0
Mataverí	Isla de Pascua	17,6	18,3	17,9	19,0	20,9	22,5
La Florida	La Serena	11,1	11,1	11,7	12,5	14,5	16,5
Punta Ángeles	Valparaíso	11,6	12,0	12,2	13,7	15,6	17,6
Jardín Botánico	Viña del Mar	7,9	9,4	10,8	12,7	14,8	17,2
Quinta Normal	Santiago	7,6	10,0	11,6	15,6	19,0	22,1
Pudahuel	Santiago	7,7	9,8	11,4	15,6	19,1	22,2
Juan Fernández	Juan Fernández	11,6	11,5	11,4	13,2	15,5	18,1
General Freire	Curicó	7,8	8,8	11,2	14,4	18,9	21,7
Bernardo O'Higgins	Chillán	7,5	8,5	10,4	12,3	17,5	19,8
Carriel Sur	Concepción	9,2	9,8	10,6	12,2	15,3	17,2
Maquehue	Temuco	7,1	7,5	8,8	10,7	14,6	16,3
Pichoy	Valdivia	6,8	6,5	7,9	10,7	14,6	15,9
Cañal Bajo	Osorno	6,0	6,2	8,0	10,5	14,5	15,5
El Tepual	Puerto Montt	5,7	5,9	7,6	9,6	13,2	14,3
Teniente Vidal	Coyhaique	0,8	4,5	6,5	8,6	12,8	12,8
Balmaceda	Coyhaique	-0,9	2,9	5,2	7,3	11,7	11,5
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	0,7	3,5	5,3	7,1	10,5	10,1
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-4,5	-3,5	-2,5	-2,3	-0,5	0,1

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.2: TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018 - 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	19,3	19,1	...	18,5	18,1
Diego Aracena	Iquique	18,7	18,7	18,9	18,2	17,8
Cerro Moreno	Antofagasta	16,5	16,6	16,8	16,2	15,8
Mataverí	Isla de Pascua	21,0	20,6	20,3	20,4	20,5
La Florida	La Serena	...	13,8	13,9	13,9	13,6
Punta Ángeles	Valparaíso	14,3	14,4	14,4	14,7	14,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	13,0	12,7	12,7	12,7
Quinta Normal	Santiago	14,9	15,2	15,2	15,1	15,1
Pudahuel	Santiago	15,1	15,5	15,4	15,3	15,2
Juan Fernández	Juan Fernández	14,9	14,8	14,8	14,9	14,7
General Freire	Curicó	14,1	14,6	14,9	14,5	14,4
O'Higgins	Chillán	...	...	13,5	14,0	13,4
Carriel Sur	Concepción	12,5	12,9	12,8	13,0	13,0
Maquehue	Temuco	...	11,5	11,4	11,8	11,4
Pichoy	Valdivia	...	...	10,9	11,4	10,8
Cañal Bajo	Osorno	...	...	...	11,6	10,7
El Tepual	Puerto Montt	9,9	9,9	10,1	10,6	10,0
Teniente Vidal	Coyhaique	8,1	8,3	8,4	9,6	8,3
Balmaceda	Coyhaique	...	...	...	8,5	6,8
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	6,2	6,5	6,6	7,3	6,7
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-1,5	-2,1	-1,8	-1,2	-1,7

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.3: TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	25,8	25,9	26,4	23,2	21,9	20,2
Diego Aracena	Iquique	26,3	26,8	27,8	22,7	20,6	20,0
Cerro Moreno	Antofagasta	23,5	23,8	23,6	20,8	20,4	18,9
Mataverí	Isla de Pascua	27,4	28,2	27,9	27,6	26,2	24,1
La Florida	La Serena	22,4	23,3	21,9	21,4	19,9	18,3
Punta Ángeles	Valparaíso	24,2	23,5	24,0	20,0	19,5	17,8
Jardín Botánico	Viña del Mar	32,7	30,1	31,9	24,2	23,1	19,1
Quinta Normal	Santiago	33,6	34,9	33,0	30,4	27,2	24,7
Pudahuel	Santiago	33,2	34,0	32,7	30,3	27,2	23,8
Juan Fernández	Juan Fernández	23,8	23,2	23,6	20,8	20,6	17,7
General Freire	Curicó	35,2	35,8	32,2	27,1	19,0	20,2
Bernardo O'Higgins	Chillán	36,2	37,3	33,6	27,3	22,2	17,1
Carriel Sur	Concepción	25,9	30,7	26,3	20,7	21,3	15,6
Maquehue	Temuco	33,0	36,1	29,8	21,9	22,6	15,6
Pichoy	Valdivia	33,0	30,9	27,3	23,0	19,7	13,7
Cañal Bajo	Osorno	34,2	30,2	24,9	21,4	19,8	14,3
El Tepual	Puerto Montt	28,0	27,2	21,2	18,4	18,2	12,4
Teniente Vidal	Coyhaique	31,9	30,0	22,8	20,5	17,9	11,5
Balmaceda	Coyhaique	30,2	29,9	21,5	20,5	15,4	10,2
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	23,6	21,5	17,5	15,5	11,6	12,8
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	6,5	7,7	2,6	3,2	3,0	1,0

CONTINÚA ▶

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	18,9	18,9	18,0	20,1	24,4	26,3
Diego Aracena	Iquique	18,7	18,1	18,3	19,6	23,0	26,5
Cerro Moreno	Antofagasta	19,4	17,4	17,6	18,7	21,0	25,2
Mataverí	Isla de Pascua	23,2	23,0	23,3	24,8	26,7	27,7
La Florida	La Serena	16,5	18,1	18,8	19,1	20,7	23,2
Punta Ángeles	Valparaíso	16,6	18,8	19,3	21,5	24,3	26,0
Jardín Botánico	Viña del Mar	19,3	22,7	25,6	28,2	31,7	35,5
Quinta Normal	Santiago	22,3	30,5	29,2	29,6	33,9	36,7
Pudahuel	Santiago	21,4	29,3	28,0	29,9	33,4	36,8
Juan Fernández	Juan Fernández	16,9	16,6	17,0	18,7	24,8	25,5
General Freire	Curicó	16,8	22,7	25,0	31,7	34,6	35,6
Bernardo O'Higgins	Chillán	18,3	21,9	25,5	27,3	33,5	36,0
Carriel Sur	Concepción	15,2	21,2	20,2	26,5	31,3	27,5
Maquehue	Temuco	16,2	22,4	23,6	27,4	30,8	36,4
Pichoy	Valdivia	14,4	17,3	21,6	27,8	30,5	31,8
Cañal Bajo	Osorno	15,0	16,5	20,2	26,6	29,8	28,7
El Tepual	Puerto Montt	14,2	14,9	17,3	23,7	24,1	24,2
Teniente Vidal	Coyhaique	10,3	14,6	20,0	25,6	29,2	27,9
Balmaceda	Coyhaique	8,9	13,4	17,3	23,6	29,4	26,9
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	8,1	11,4	15,0	16,2	21,4	21,3
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	0,2	-0,5	1,6	0,4	2,5	4,4

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.4: TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018-2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	27,9	29,1	29,0	26,9	26,4
Diego Aracena	Iquique	29,6	30,4	29,0	27,7	27,8
Cerro Moreno	Antofagasta	25,7	27,2	28,3	24,5	25,2
Mataveri	Isla de Pascua	29,7	29,2	28,6	29,3	28,2
La Florida	La Serena	23,8	26,6	26,1	23,1	23,3
Punta Ángeles	Valparaíso	28,6	30,5	28,6	24,5	26,0
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	35,6	32,9	31,2	35,5
Quinta Normal	Santiago	35,4	38,3	35,0	34,3	36,7
Pudahuel	Santiago	35,5	39,3	35,5	34,6	36,8
Juan Fernández	Juan Fernández	25,6	24,5	26,1	26,3	25,5
General Freire	Curicó	35,2	37,2	36,0	36,3	35,8
Bernardo O'Higgins	Chillán	35,3	40,0	37,2	36,6	37,3
Carriel Sur	Concepción	30,2	30,9	27,0	29,7	31,3
Maquehue	Temuco	33,2	41,1	37,5	38,8	36,4
Pichoy	Valdivia	32,6	38,5	32,5	37,3	33,0
Cañal Bajo	Osorno	32,0	36,8	30,8	35,8	34,2
El Tepual	Puerto Montt	26,3	35,1	29,4	29,0	28,0
Teniente Vidal	Coyhaique	30,6	35,7	29,6	33,8	31,9
Balmaceda	Coyhaique	29,2	35,3	28,5	32,8	30,2
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	23,9	28,7	25,2	25,9	23,6
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	8,5	7,0	7,2	6,5	7,7

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.5: TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	16,8	16,3	13,3	13,2	12,4	9,6
Diego Aracena	Iquique	16,4	16,0	14,2	12,4	11,9	10,9
Cerro Moreno	Antofagasta	14,9	14,9	12,6	11,0	10,4	8,5
Mataveri	Isla de Pascua	16,1	16,0	16,2	14,6	13,2	12,9
La Florida	La Serena	12,1	12,7	9,8	8,0	6,3	5,3
Punta Ángeles	Valparaíso	10,0	12,5	9,6	9,4	5,2	6,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	4,7	6,4	3,0	2,7	-3,6	-2,7
Quinta Normal	Santiago	8,5	10,2	5,7	4,5	-2,1	-1,2
Pudahuel	Santiago	10,2	9,7	6,4	3,8	-3,1	-2,8
Juan Fernández	Juan Fernández	13,3	14,8	12,2	9,8	8,3	7,1
General Freire	Curicó	7,7	9,3	4,3	3,8	-4,4	-3,5
Bernardo O'Higgins	Chillán	4,5	6,7	3,2	0,4	-5,9	-6,3
Carriel Sur	Concepción	6,6	8,2	4,8	3,5	-1,0	0,8
Maquehue	Temuco	-0,1	4,0	-0,8	-1,9	-4,0	-3,4
Pichoy	Valdivia	-0,7	2,2	-1,6	-3,1	-3,5	-3,1
Cañal Bajo	Osorno	-0,6	1,9	-1,4	-2,9	-5,0	-5,5
El Tepual	Puerto Montt	1,5	4,8	1,1	-2,1	-4,1	-4,9
Teniente Vidal	Coyhaique	1,5	1,3	-0,8	-3,2	-6,7	-10,5
Balmaceda	Coyhaique	-5,9	-3,6	-3,4	-7,6	-10,6	-14,7
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	1,9	2,6	0,1	-3,1	-1,2	-2,7
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-1,2	-2,6	-5,6	-9,6	-14,2	-14,2

CONTINÚA ▶

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	10,3	13,0	12,7	9,4	11,5	14,1
Diego Aracena	Iquique	10,1	10,9	11,0	11,5	11,9	14,3
Cerro Moreno	Antofagasta	8,3	10,0	9,7	11,5	12,9	14,1
Mataveri	Isla de Pascua	10,2	11,0	10,6	11,6	14,1	15,8
La Florida	La Serena	5,3	5,1	5,7	6,7	8,5	11,5
Punta Ángeles	Valparaíso	6,5	7,5	7,0	8,4	10,0	12,0
Jardín Botánico	Viña del Mar	-0,5	0,1	-0,4	2,1	2,8	6,0
Quinta Normal	Santiago	-0,7	-0,5	0,1	4,5	6,6	10,3
Pudahuel	Santiago	-1,6	-1,0	-0,6	4,8	7,4	10,3
Juan Fernández	Juan Fernández	6,8	5,7	5,8	9,1	9,9	12,6
General Freire	Curicó	-0,7	-1,0	1,7	2,4	6,5	10,8
Bernardo O'Higgins	Chillán	-1,8	-1,2	-0,3	0,2	3,1	7,3
Carriel Sur	Concepción	0,3	1,3	1,3	2,6	8,1	8,8
Maquehue	Temuco	-1,7	-2,6	-1,2	-1,8	2,0	0,9
Pichoy	Valdivia	-1,9	-3,9	-2,5	-2,8	0,6	0,8
Cañal Bajo	Osorno	-4,3	-3,5	-2,4	-3,1	0,7	1,5
El Tepual	Puerto Montt	-3,1	-2,4	-1,3	-1,6	2,2	1,8
Teniente Vidal	Coyhaique	-8,3	-4,3	-3,9	-2,3	-0,4	3,6
Balmaceda	Coyhaique	-13,1	-6,8	-6,0	-5,0	-1,6	-1,6
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	-9,4	-4,4	-3,1	-3,5	-1,1	-0,2
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-12,0	-10,2	-10,1	-6,3	-2,7	-3,7

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.6: TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018 - 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	11,5	9,3	11,0	11,0	9,4
Diego Aracena	Iquique	11,4	10,2	9,4	11,5	10,1
Cerro Moreno	Antofagasta	9,0	8,7	7,9	8,7	8,3
Mataveri	Isla de Pascua	9,6	9,7	10,3	10,1	10,2
La Florida	La Serena	2,5	3,7	4,1	4,3	5,1
Punta Ángeles	Valparaíso	5,0	5,3	6,2	5,0	5,2
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	-2,0	-1,0	-2,1	-3,6
Quinta Normal	Santiago	-2,2	-1,6	-1,1	-2,5	-2,1
Pudahuel	Santiago	-2,8	-2,2	2,7	-4,0	-3,1
Juan Fernández	Juan Fernández	6,1	6,0	6,1	6,4	5,7
General Freire	Curicó	-4,6	-3,1	-2,3	-3,3	-4,4
Bernardo O'Higgins	Chillán	-4,1	-2,8	-2,5	-3,5	-6,3
Carriel Sur	Concepción	-0,3	-0,3	0,3	-0,3	-1,0
Maquehue	Temuco	-3,8	-4,2	-3,1	-3,4	-4,0
Pichoy	Valdivia	-4,6	-4,9	-3,1	-3,8	-3,9
Cañal Bajo	Osorno	-5,8	-5,8	-2,9	-4,3	-5,5
El Tepual	Puerto Montt	-4,0	-3,1	-3,1	-4,4	-4,9
Teniente Vidal	Coyhaique	-11,6	-7,0	-9,8	-9,5	-10,5
Balmaceda	Coyhaique	-15,0	-10,9	-11,6	-13,7	-14,7
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	-10,2	-6,4	-10,5	-9,1	-9,4
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-18,8	-16,5	-19,8	-20,6	-14,2

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.7: TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	24,6	24,5	23,9	21,6	20,0	18,6
Diego Aracena	Iquique	24,4	24,5	23,9	21,1	19,2	18,0
Cerro Moreno	Antofagasta	21,5	21,8	20,6	18,6	17,1	16,3
Mataverí	Isla de Pascua	26,3	27,0	26,9	25,3	23,9	22,7
La Florida	La Serena	20,8	21,6	19,4	16,5	15,7	15,5
Punta Ángeles	Valparaíso	20,9	21,0	19,6	16,6	15,2	15,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	25,5	23,9	24,1	19,2	16,6	14,8
Quinta Normal	Santiago	29,9	30,0	28,5	24,2	19,8	16,2
Pudahuel	Santiago	29,6	29,8	28,4	23,9	19,4	15,6
Juan Fernández	Juan Fernández	20,2	20,6	19,8	18,4	17,0	15,4
General Freire	Curicó	29,8	30,1	26,7	20,5	13,1	13,7
Bernardo O'Higgins	Chillán	29,3	30,1	26,3	19,7	14,2	12,1
Carriel Sur	Concepción	21,5	22,6	20,6	16,6	14,6	12,7
Maquehue	Temuco	24,8	26,8	21,4	16,2	14,1	11,5
Pichoy	Valdivia	23,6	25,1	20,1	16,1	13,8	9,7
Cañal Bajo	Osorno	23,8	24,7	19,0	15,3	13,6	10,1
El Tepual	Puerto Montt	20,4	20,8	16,8	13,8	12,4	9,8
Teniente Vidal	Coyhaique	21,0	21,7	16,4	12,6	8,5	5,7
Balmaceda	Coyhaique	20,0	20,5	15,4	11,5	7,4	4,9
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	15,0	14,5	12,4	9,5	7,9	6,2
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	2,5	2,4	0,8	-0,2	-1,5	-1,9

CONTINÚA ►

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	17,6	17,2	17,3	18,6	21,5	24,0
Diego Aracena	Iquique	17,1	16,8	17,2	18,5	21,3	24,0
Cerro Moreno	Antofagasta	15,6	15,4	15,7	16,8	19,2	21,8
Mataverí	Isla de Pascua	21,4	21,9	21,8	22,8	24,7	26,3
La Florida	La Serena	14,5	14,3	15,7	16,5	18,3	20,3
Punta Ángeles	Valparaíso	14,1	14,7	14,7	16,7	18,3	21,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	13,7	16,1	17,0	21,0	21,2	25,3
Quinta Normal	Santiago	15,0	18,0	19,9	24,7	28,2	31,2
Pudahuel	Santiago	14,2	17,1	19,2	24,8	28,3	31,1
Juan Fernández	Juan Fernández	14,2	14,6	14,7	16,1	18,9	21,1
General Freire	Curicó	12,6	13,9	17,7	22,6	27,3	30,8
Bernardo O'Higgins	Chillán	11,5	14,4	17,5	20,0	26,3	29,3
Carriel Sur	Concepción	12,2	13,8	15,1	16,3	19,9	22,8
Maquehue	Temuco	11,3	12,7	15,8	17,7	22,4	25,0
Pichoy	Valdivia	10,3	12,0	15,0	17,5	22,0	23,2
Cañal Bajo	Osorno	10,0	11,2	14,0	16,8	21,4	22,7
El Tepual	Puerto Montt	9,1	10,4	12,6	14,9	18,7	19,7
Teniente Vidal	Coyhaique	3,9	9,1	11,4	14,5	19,4	18,5
Balmaceda	Coyhaique	1,9	6,9	9,7	13,5	18,7	17,6
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	3,3	6,7	9,6	11,6	15,4	15,0
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-2,9	-2,3	-1,1	-1,2	0,3	1,6

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.8: TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018 - 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	22,1	21,9	22,0	21,2	20,8
Diego Aracena	Iquique	21,5	21,5	21,7	20,9	20,5
Cerro Moreno	Antofagasta	19,2	19,3	19,5	18,7	18,4
Mataveri	Isla de Pascua	24,5	24,1	23,7	24,1	24,2
La Florida	La Serena	18,1	18,3	18,1	17,9	17,4
Punta Ángeles	Valparaíso	18,2	18,4	18,3	17,9	17,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	21,2	20,4	19,7	19,9
Quinta Normal	Santiago	23,9	24,4	24,5	24,1	23,8
Pudahuel	Santiago	24,0	24,6	24,4	24,0	23,5
Juan Fernández	Juan Fernández	17,9	17,8	17,8	17,6	17,6
General Freire	Curicó	21,7	22,5	22,7	21,6	21,6
Bernardo O'Higgins	Chillán	20,6	21,4	22,0	21,3	20,9
Carriel Sur	Concepción	17,7	18,0	18,0	17,9	17,4
Maquehue	Temuco	18,2	19,2	19,2	19,2	18,3
Pichoy	Valdivia	17,1	17,6	17,9	18,5	17,4
Cañal Bajo	Osorno	16,7	16,8	17,0	17,7	16,9
El Tepual	Puerto Montt	15,0	14,9	15,1	15,7	15,0
Teniente Vidal	Coyhaique	13,4	13,5	13,9	15,2	13,6
Balmaceda	Coyhaique	12,2	12,6	12,6	14,0	12,3
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	10,1	10,3	10,5	11,1	10,6
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	0,1	-0,3	-0,1	0,3	-0,3

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.9: TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	18,7	18,6	17,6	15,6	15,6	13,9
Diego Aracena	Iquique	18,2	17,7	17,4	15,0	14,7	13,6
Cerro Moreno	Antofagasta	16,3	16,1	15,3	13,3	13,0	11,2
Mataveri	Isla de Pascua	19,2	19,0	19,7	18,6	17,8	16,7
La Florida	La Serena	13,9	14,2	12,7	10,2	8,9	8,5
Punta Ángeles	Valparaíso	13,7	14,5	12,6	10,9	10,3	10,4
Jardín Botánico	Viña del Mar	10,3	10,2	8,3	6,4	5,2	4,4
Quinta Normal	Santiago	12,5	12,3	10,4	7,7	5,8	3,6
Pudahuel	Santiago	13,4	13,0	10,9	7,7	4,9	2,7
Juan Fernández	Juan Fernández	15,5	16,3	15,1	14,1	12,1	10,5
General Freire	Curicó	13,1	12,5	10,1	7,7	5,7	5,2
Bernardo O'Higgins	Chillán	10,3	10,2	8,3	5,9	4,3	4,3
Carriel Sur	Concepción	12,5	12,3	10,3	8,4	6,6	7,9
Maquehue	Temuco	9,6	9,4	6,9	5,7	3,2	4,6
Pichoy	Valdivia	8,0	7,8	5,7	4,5	2,8	3,2
Cañal Bajo	Osorno	9,1	8,7	6,6	5,3	2,8	1,1
El Tepual	Puerto Montt	9,3	9,8	7,5	6,0	4,3	1,7
Teniente Vidal	Coyhaique	8,5	8,8	6,4	3,9	0,2	-2,7
Balmaceda	Coyhaique	6,2	6,4	4,6	2,2	-2,1	-4,4
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	6,4	6,8	5,2	2,5	2,2	0,8
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-0,1	-0,3	-1,8	-3,4	-5,5	-5,7

CONTINÚA ▶

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	14,6	14,4	14,3	14,1	16,4	18,8
Diego Aracena	Iquique	13,4	13,1	13,3	13,8	16,1	18,0
Cerro Moreno	Antofagasta	11,6	11,9	11,9	13,3	15,2	16,6
Mataveri	Isla de Pascua	14,3	15,4	14,5	15,6	17,5	19,2
La Florida	La Serena	8,4	8,5	8,4	9,9	11,9	13,9
Punta Ángeles	Valparaíso	9,1	9,4	9,7	10,7	12,8	13,7
Jardín Botánico	Viña del Mar	3,5	4,3	5,8	6,1	9,6	9,9
Quinta Normal	Santiago	2,7	4,5	5,8	7,8	11,1	13,3
Pudahuel	Santiago	2,3	3,8	5,2	7,6	11,3	13,9
Juan Fernández	Juan Fernández	9,3	9,3	9,1	11,1	13,0	16,1
General Freire	Curicó	4,0	4,7	6,3	7,7	12,0	13,5
Bernardo O'Higgins	Chillán	4,4	3,7	4,7	5,8	10,0	10,8
Carriel Sur	Concepción	6,5	6,3	6,4	8,5	11,8	12,4
Maquehue	Temuco	4,0	3,5	3,6	5,2	8,5	8,1
Pichoy	Valdivia	4,0	2,5	2,1	4,7	7,8	8,5
Cañal Bajo	Osorno	2,7	2,4	3,0	5,0	8,1	8,6
El Tepual	Puerto Montt	3,0	2,6	3,6	4,7	8,6	9,1
Teniente Vidal	Coyhaique	-1,6	1,1	2,5	3,2	6,7	8,2
Balmaceda	Coyhaique	-4,1	-0,4	1,7	2,0	5,2	6,4
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	-2,1	0,6	1,4	3,6	5,9	6,2
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-6,4	-5,0	-3,8	-3,6	-1,3	-1,2

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.10: TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018 - 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	17,4	17,1	17,4	16,6	16,0
Diego Aracena	Iquique	16,5	16,5	16,8	16,0	15,3
Cerro Moreno	Antofagasta	14,6	14,8	15,0	14,2	13,8
Mataveri	Isla de Pascua	18,0	17,8	17,6	17,1	17,3
La Florida	La Serena	10,8	10,8	11,2	10,9	10,8
Punta Ángeles	Valparaíso	11,5	11,5	11,8	11,5	11,5
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	7,1	7,2	7,3	7,0
Quinta Normal	Santiago	8,3	8,3	8,3	8,1	8,1
Pudahuel	Santiago	8,3	8,4	8,4	8,0	8,0
Juan Fernández	Juan Fernández	12,9 ^R	12,7	12,8	12,8	12,6
General Freire	Curicó	8,3	8,5	8,8	8,7	8,5
Bernardo O'Higgins	Chillán	6,8	7,0	7,0	7,2	6,9
Carriel Sur	Concepción	8,5	8,9	8,7	8,9	9,2
Maquehue	Temuco	5,8	5,9	5,7	6,1	6,0
Pichoy	Valdivia	5,6	5,1	5,1	5,3	5,1
Cañal Bajo	Osorno	5,5	5,7	5,9	6,1	5,3
El Tepual	Puerto Montt	6,0	5,8	6,2	6,4	5,9
Teniente Vidal	Coyhaique	4,1	4,1	4,2	4,6	3,8
Balmaceda	Coyhaique	2,3	2,3	2,6	3,0	2,0
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	3,0	3,4	3,5	4,0	3,3
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	-3,0	-3,8	-3,5	-2,7	-3,2

(R) Valores rectificados respecto a Informe Anual 2022.

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.11: NÚMERO DE OLAS DE CALOR¹, SEGÚN CIUDAD. TEMPORADAS 2013/2014-2022/2023

CIUDAD	Olas de calor (N°)									
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018 ^R	2018/2019 ^R	2019/2020 ^R	2020/2021	2021/2022 ^R	2022/2023
Arica	0	2	1	3	0	1	1	0	0	1
Antofagasta	0	0	1	5	0	1	1	0	0	3
Calama	1	4	9	0	0	5	8	1	2	1
La Serena	2	2	6	4	1	3	2	0	0	0
Valparaíso	1	1	2	5	0	4	3	0	0	1
Santiago	3	3	4	7	1	5	8	0	3	8
Curicó	1	7	4	6	4	5	9	3	4	9
Concepción	1	0	2	4	0	0	1	0	2	1
Chillán	2	2	4	2	0	2	7	2	7	5
Temuco	3	6	5	1	1	4	4	3	3	4
Valdivia	4	2	3	4	2	3	5	5	4	3
Osorno	5	4	3	3	2	4	3	5	6	3
Puerto Montt	2	1	4	4	2	1	1	1	2	2
Coyhaique	2	3	3	1	1	3	1	5	3	2
Punta Arenas	2	2	0	2	0	1	2	4	1	3
Total Nacional	29	39	51	51	14	42	56	29	37	46

(R) Datos rectificados por el informante.

(1) Se considera como evento de ola de calor cuando la temperatura máxima es igual o mayor al percentil 90 por tres días consecutivos o más, en el período comprendido entre noviembre y marzo del año siguiente.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.2 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

2.2.1- a: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS, SEGÚN REGIÓN. 2020¹

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (t/año)							
	MP10		MP2,5		CO		NOx	
	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos
TOTAL PAÍS²	18.949	3.539	18.435	3.539	420.057	10.877	343.283	10.625
Arica y Parinacota	9	17	7	17	30	102	155	102
Tarapacá	13	20	10	20	294	152	1.400	152
Antofagasta	100	74	644	74	8.845	413	29.061	413
Atacama	24	34	19	34	633	229	6.959	229
Coquimbo	61	60	24	60	261	373	1.090	373
Valparaíso	1.027	171	1.029	171	4.822	844	13.464	838
Metropolitana	2.634	1.699	2.205	1.699	18.394	3.534	20.162	3.344
O'Higgins	1.925	143	1.650	143	4.968	564	17.828	560
Maule	1.178	153	1.154	153	6.753	588	16.158	587
Ñuble	203	83	124	83	7.364	228	2.534	227
Biobío	737	267	608	267	210.748	801	75.908	789
La Araucanía	334	211	325	211	11.433	689	7.916	678
Los Ríos	1.092	181	1.084	181	3.796	451	18.721	449
Los Lagos	1.922	283	1.861	283	54.715	1.121	115.351	1.118
Aysén	16	74	15	74	576	593	2.740	593
Magallanes	7.675	69	7.675	69	86.425	195	13.838	173

(1) Datos actualizados de acuerdo con la base de datos proporcionada por la fuente (MMA).

CONTINÚA ►

(2) Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Nota: los establecimientos corresponden a las unidades locales por región.

2.2.1- b: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS, SEGÚN REGIÓN. 2020¹

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (t/año)							
	COV		SO ₂		NH ₃		CO ₂	
	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos
TOTAL PAÍS²	14.447	2.032	71.975	3.853	4.541	2.327	63.645.112	10.858
Arica y Parinacota	0	1	10	16	2	10	42.585	102
Tarapacá	0	3	1	19	3	12	125.070	152
Antofagasta	133	33	22.992	76	16	57	15.764.155	413
Atacama	15	12	15.033	40	5	21	5.213.631	229
Coquimbo	1	16	1	60	0	21	94.277	373
Valparaíso	148	98	22.993	182	8	96	8.221.221	844
Metropolitana	1.459	1.191	2.633	1.708	647	1.344	4.939.355	3.529
O'Higgins	37	45	335	158	3	65	1.486.973	563
Maule	850	55	918	184	34	54	543.071	585
Ñuble	1.082	37	45	102	5	33	699.290	226
Biobío	3.092	159	6.536	320	603	159	19.719.364	800
La Araucanía	209	114	340	270	4	103	2.240.244	687
Los Ríos	17	75	95	229	4	74	686.610	451
Los Lagos	1.728	121	28	344	20	171	3.243.586	1.118
Aysén	0	9	0	78	0	48	103.284	592
Magallanes	5.676	63	14	67	3.186	59	522.394	194

(1) Datos actualizados de acuerdo a base de datos proporcionada por la fuente (MMA).

(2) Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Nota: los establecimientos corresponden a las unidades locales por región.

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) del Ministerio de Medio Ambiente, MMA. (D.S. N°1/2013 MMA).

2.2.2- a: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS, SEGÚN REGIÓN. 2021¹

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (t/año)							
	MP10		MP2,5		CO		NO _x	
	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos
TOTAL PAÍS²	1.952	3.398	2.292	3.398	153.514	11.354	133.282	11.133
Arica y Parinacota	5	17	4	17	41	101	204	101
Tarapacá	14	24	10	24	311	150	1.489	150
Antofagasta	116	78	704	78	9.258	453	24.387	453
Atacama	23	38	18	38	942	239	6.148	239
Coquimbo	70	69	68	69	475	420	2.333	420
Valparaíso	96	204	95	204	43.777	864	9.481	860
Metropolitana	213	1.491	208	1.491	3.059	3.788	15.227	3.625
O'Higgins	101	149	61	149	629	581	3.702	578
Maule	105	160	74	160	5.344	562	5.657	561
Ñuble	175	103	96	103	7.973	244	3.853	243
Biobío	499	275	458	275	66.514	798	28.556	784
La Araucanía	291	224	283	224	2.494	713	5.237	701
Los Ríos	64	171	54	171	7.298	450	2.210	449
Los Lagos	119	262	93	262	2.443	1.158	10.129	1.157
Aysén	6	67	6	67	1.721	625	8.015	625
Magallanes	58	66	58	66	1.235	208	6.652	187

CONTINÚA ►

(1) Datos actualizados de acuerdo con la base de datos proporcionada por la fuente (MMA).

(2) Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Nota: los establecimientos corresponden a las unidades locales por región.

2.2.2- b: EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES Y NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS, SEGÚN REGIÓN. 2021¹

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (t/año)							
	COV		SO ₂		NH ₃		CO ₂	
	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos	Emisión	Establecimientos
TOTAL PAÍS²	4.591	1.904	68.620	3.663	452	2.177	67.252.827	11.354
Arica y Parinacota	0	5	0	16	1	11	38.503	101
Tarapacá	0	5	0	23	3	15	154.809	150
Antofagasta	79	38	12.912	79	15	57	15.932.120	453
Atacama	2	18	4.977	43	5	24	5.328.891	239
Coquimbo	1	25	2	71	0	32	819.174	420
Valparaíso	766	131	17.223	213	173	132	6.859.308	864
Metropolitana	370	1.006	2.400	1.501	29	1.137	5.428.669	3.788
O'Higgins	42	50	28.885	160	4	68	860.255	581
Maule	141	59	426	180	6	60	1.910.373	562
Ñuble	217	38	354	119	6	35	4.159.720	244
Biobío	2.484	166	1.022	323	190	169	19.588.218	798
La Araucanía	49	111	72	273	3	115	1.587.164	713
Los Ríos	201	72	322	214	6	70	2.104.068	450
Los Lagos	12	114	16	315	3	155	1.419.460	1.158
Aysén	0	6	0	70	0	41	332.071	625

(1) Datos actualizados de acuerdo con la base de datos proporcionada por la fuente (MMA).

(2) Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Nota: los establecimientos corresponden a las unidades locales por región.

Fuente: RETC del Ministerio de Medio Ambiente, MMA. (D.S. N°1/2013 MMA).

2.3 CONCENTRACIONES ATMOSFÉRICAS

2.3.1: RED DE MONITOREO AUTOMÁTICA DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y METEOROLOGÍA, RED METROPOLITANA (MACAM3-RM). UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Estación de Monitoreo ⁽¹⁾	Comuna	Dirección	Establecimiento	Coordenadas UTM ⁽²⁾		
				Este	Norte	Huso
EMF	Independencia	Avda. La Paz N° 850	Hospital psiquiátrico	346707	6301015	19
EML	La Florida	Alonso de Ercilla N° 1.270	Balneario Municipal de La Florida	352504	6290304	19
EMM	Las Condes	Avda. Las Condes N° 11.755	Estadio Las Condes	358305	6305906	19
EMN	Santiago	Interior (frente a la elipse)	Elipse Parque O'Higgins	345673	6296019	19
EMO	Pudahuel	El Lazo N° 8.667	Corporación Municipal	337311	6298809	19
EMP	Cerrillos	Salomón Sack N° 1.376	Consultorio Norman Voullieme	341687	6292449	19
EMQ	El Bosque	Riquelme N° 155	Corporación de Educación Municipal	345313	6286825	19
EMR	Cerro Navia	Avda. Las Torres N° 1.204	Centro de salud Dr. Arturo Albertz	338984	6299360	19
EMS	Puente Alto	Avda. Ejército Libertador N° 2.433	Centro de Salud Laurita Vicuña	352049	6282013	19
EMT	Talagante	Avda. O'Higgins con calle Tegalda	Parque Tegalda Interior	318945	6272298	19
EMV	Quilicura	Avda. José Fco. Vergara esq. Sn. Luis	Estadio Municipal	339594	6308625	19

(1) EM: estación de monitoreo, seguido de las letras que corresponden a la estación.

(2) Información actualizada entregada por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.2: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión MP2,5 (µg/m³)										
	Estaciones										
	F ¹	L	M	N	O	P ²	Q	R	S	T ³	V
Máxima	191,00	161,00	107,00	153,00	326,00	213,00	272,00	320,00	137,00	188,00	168,00
Mínima	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Percentil 50	...	17,00	15,00	16,00	16,00	...	21,00	18,00	18,00	...	17,00
Percentil 90	...	49,00	33,00	46,00	62,00	...	65,00	65,00	41,00	...	54,00
Percentil 98	...	73,00	45,00	71,00	103,00	...	90,00	107,00	60,00	...	77,00
Media mensual											
Enero	15,00	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00	15,00	15,00	17,00	...	13,00
Febrero	15,00	13,00	13,00	12,00	13,00	13,00	15,00	15,00	17,00	...	13,00
Marzo	15,00	15,00	14,00	14,00	...	14,00	18,00	15,00	17,00	...	14,00
Abril	23,00	23,00	19,00	21,00	22,00	24,00	27,00	25,00	21,00	...	25,00
Mayo	40,00	37,00	27,00	36,00	45,00	42,00	45,00	49,00	32,00	...	42,00
Junio	38,00	36,00	22,00	37,00	49,00	46,00	51,00	52,00	31,00	46,00	42,00
Julio	54,00	48,00	29,00	50,00	69,00	...	69,00	71,00	41,00	64,00	57,00
Agosto	...	38,00	27,00	35,00	39,00	...	45,00	41,00	34,00	38,00	37,00
Septiembre	...	18,00	15,00	18,00	18,00	...	23,00	19,00	18,00	16,00	18,00
Octubre	...	15,00	11,00	14,00	14,00	...	17,00	15,00	14,00	15,00	14,00
Noviembre	...	13,00	12,00	12,00	12,00	...	15,00	13,00	12,00	13,00	13,00
Diciembre	...	15,00	15,00	13,00	13,00	...	17,00	15,00	13,00	15,00	15,00
Media anual	28,57	23,58	18,00	22,83	27,82	25,67	29,75	28,75	22,25	29,57	25,25

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

(2) Según lo informado por el MMA, la estación Cerrillos (P) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

(3) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) comienza a disponer de datos a partir de junio 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 12 del MMA.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.3: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP2,5 POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión MP2,5 (µg/m³)										
	Estaciones										
	F ¹	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹	V
Máxima	...	171,00	122,00	262,00	253,00	305,00	232,00	284,00	131,00	179,00	157,00
Mínima	...	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Percentil 50	...	18,00	15,00	17,00	16,00	27,00	20,00	19,00	17,00	17,00	17,00
Percentil 90	...	51,00	38,00	47,00	53,00	59,00	58,00	58,00	40,00	51,00	51,00
Percentil 98	...	70,00	50,00	70,00	79,00	85,00	86,00	79,00	60,00	72,00	72,00
Media mensual											
Enero	...	11,00	13,00	10,00	9,00	...	13,00	11,00	11,00	12,00	12,00
Febrero	...	14,00	12,00	14,00	13,00	...	18,00	15,00	15,00	15,00	14,00
Marzo	13,00	15,00	15,00	...	21,00	17,00	17,00	17,00	18,00
Abril	...	23,00	17,00	20,00	21,00	...	26,00	25,00	20,00	20,00	21,00
Mayo	...	50,00	36,00	48,00	49,00	53,00	55,00	54,00	41,00	44,00	51,00
Junio	...	47,00	27,00	44,00	53,00	53,00	56,00	56,00	38,00	50,00	50,00
Julio	...	36,00	21,00	34,00	41,00	41,00	44,00	42,00	27,00	38,00	35,00
Agosto	...	38,00	27,00	34,00	36,00	39,00	42,00	41,00	31,00	30,00	36,00
Septiembre	...	24,00	18,00	22,00	23,00	24,00	26,00	27,00	20,00	20,00	21,00
Octubre	...	14,00	11,00	13,00	12,00	14,00	13,00	15,00	12,00	12,00	12,00
Noviembre	...	14,00	12,00	12,00	12,00	13,00	12,00	16,00	12,00	11,00	12,00
Diciembre	...	15,00	13,00	15,00	15,00	15,00	15,00	18,00	13,00	16,00	13,00
Media anual	...	26,00	18,33	23,42	24,92	31,50	28,42	28,08	21,42	23,75	24,58

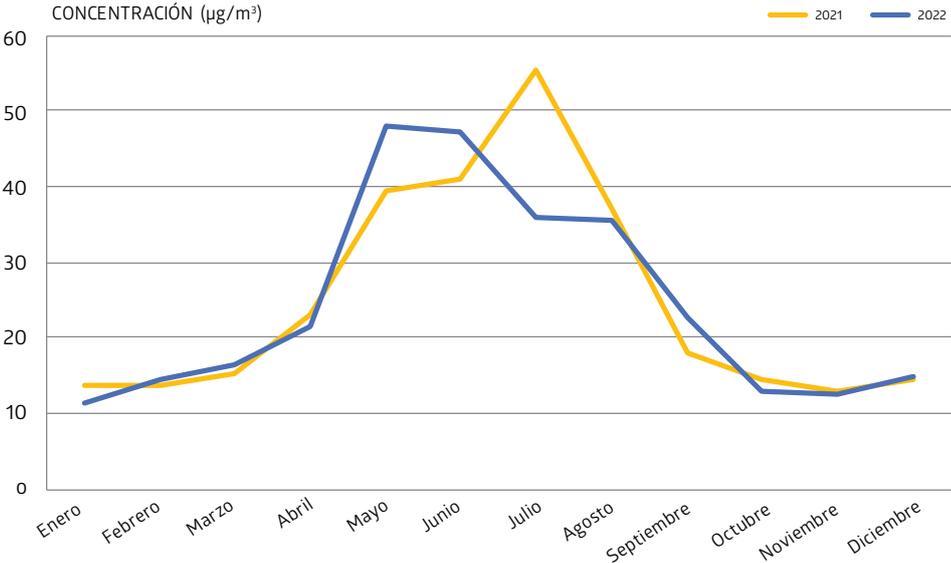
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 12 del MMA.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 5. Promedio mensual de concentración de MP2,5. 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.3.

2.3.4: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)										
	Estaciones										
	F ¹	L	M	N	O	P ²	Q	R	S	T ³	V
Máxima	382,00	569,00	275,00	275,00	471,00	492,00	452,00	482,00	357,00	287,00	383,00
Mínima	8,00	1,00	1,00	4,00	3,00	1,00	3,00	2,00	2,00	5,00	1,00
Percentil 50	...	55,00	53,00	57,00	48,00	...	67,00	55,00	63,00	...	55,00
Percentil 90	...	104,00	80,00	102,00	126,00	...	132,00	138,00	105,00	...	109,00
Percentil 98	...	139,00	109,00	137,00	176,00	...	167,00	187,00	144,00	...	154,00
Media mensual											
Enero	50,00	46,00	47,00	51,00	39,00	55,00	57,00	49,00	60,00	...	45,00
Febrero	46,00	45,00	46,00	45,00	34,00	46,00	50,00	42,00	52,00	...	40,00
Marzo	51,00	52,00	52,00	52,00	43,00	56,00	60,00	50,00	60,00	...	49,00
Abril	63,00	64,00	58,00	62,00	58,00	68,00	75,00	63,00	72,00	...	62,00
Mayo	96,00	89,00	69,00	86,00	102,00	99,00	105,00	112,00	85,00	...	94,00
Junio	86,00	77,00	56,00	79,00	100,00	95,00	104,00	107,00	78,00	72,00	86,00
Julio	112,00	97,00	69,00	104,00	127,00	...	129,00	136,00	98,00	99,00	108,00
Agosto	...	81,00	68,00	76,00	80,00	...	92,00	87,00	84,00	63,00	79,00
Septiembre	...	46,00	43,00	49,00	46,00	...	54,00	48,00	51,00	36,00	47,00
Octubre	...	46,00	45,00	48,00	45,00	...	54,00	45,00	51,00	35,00	46,00
Noviembre	...	49,00	51,00	49,00	42,00	...	58,00	46,00	57,00	32,00	49,00
Diciembre	...	53,00	56,00	52,00	45,00	...	58,00	50,00	63,00	40,00	51,00
Media anual	72,00	62,08	55,00	62,75	63,42	69,83	74,67	69,58	67,58	53,86	63,00

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

(2) Según lo informado por el MMA, la estación Cerrillos (P) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

(3) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) comienza a disponer de datos a partir de junio 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 59 del Minsegrpes.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.5: CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, FRACCIONES MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)										
	Estaciones										
	F ¹	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	...	428,00	351,00	359,00	373,00	440,00	392,00	457,00	362,00	266,00	278,00
Mínima	...	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00	1,00
Percentil 50	...	59,00	53,00	62,00	54,00	67,00	65,00	57,00	65,00	45,00	56,00
Percentil 90	...	106,00	77,00	113,00	115,00	118,00	121,00	132,00	105,00	85,00	99,00
Percentil 98	...	133,00	104,00	143,00	151,00	155,00	154,00	165,00	140,00	112,00	124,00
Media mensual											
Enero	...	47,00	52,00	47,00	39,00	...	51,00	41,00	55,00	37,00	43,00
Febrero	...	53,00	52,00	54,00	47,00	...	60,00	48,00	61,00	45,00	49,00
Marzo	...	68,00	62,00	69,00	63,00	...	73,00	66,00	77,00	54,00	62,00
Abril	...	75,00	60,00	70,00	67,00	73,00	83,00	77,00	79,00	54,00	68,00
Mayo	...	106,00	82,00	108,00	102,00	106,00	115,00	113,00	109,00	73,00	98,00
Junio	...	91,00	60,00	93,00	102,00	98,00	106,00	112,00	87,00	78,00	87,00
Julio	...	78,00	52,00	79,00	85,00	83,00	92,00	97,00	69,00	65,00	69,00
Agosto	...	78,00	61,00	81,00	80,00	78,00	87,00	90,00	77,00	54,00	72,00
Septiembre	...	53,00	44,00	60,00	56,00	58,00	62,00	66,00	55,00	39,00	50,00
Octubre	...	44,00	41,00	50,00	42,00	51,00	50,00	45,00	52,00	34,00	44,00
Noviembre	...	48,00	44,00	53,00	43,00	49,00	50,00	45,00	56,00	33,00	44,00
Diciembre	...	51,00	49,00	58,00	51,00	60,00	56,00	56,00	60,00	39,00	51,00
Media anual	...	66,00	54,92	68,50	64,75	72,89	73,75	71,33	69,75	50,42	61,42

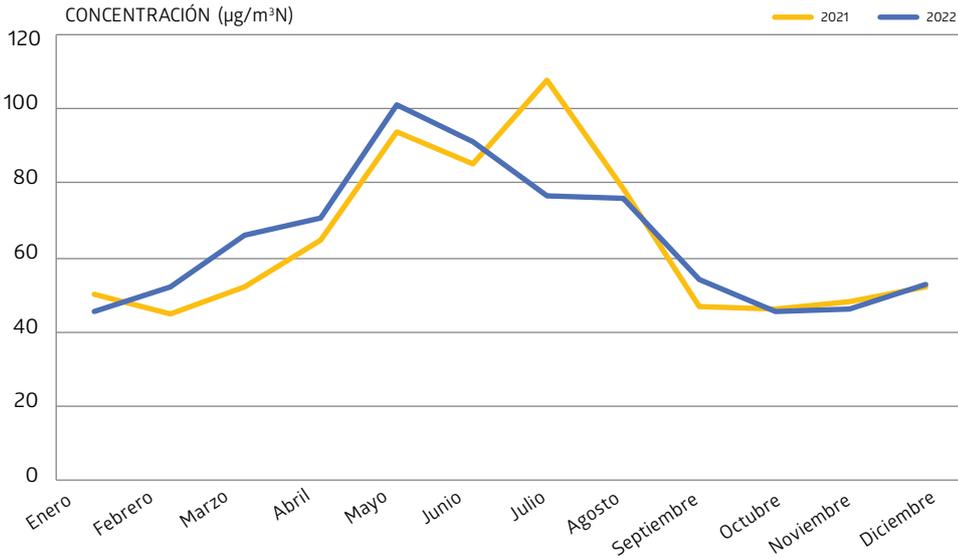
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 59 del Minsegrpes.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 6. Promedio mensual de concentración de MP10. 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir del cuadro 2.3.5.

2.3.6: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Ozono (ppb)										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ⁽¹⁾	V
Máxima	...	91,00	117,00	101,00	76,00	...	84,00	83,00	82,00	...	...
Mínima	...	1,00	1,00	1,00	1,00	...	1,00	1,00	1,00	...	...
Percentil 50	...	39,00	40,00	35,00	31,00	...	29,00	31,00	36,00	...	...
Percentil 90	...	56,00	62,00	53,00	46,00	...	46,00	46,00	52,00	...	...
Percentil 99	...	70,00	72,00	64,00	54,00	...	59,00	56,00	63,00	...	...
Media mensual											
Enero	22,00	21,00	25,00	24,00	22,00	...	19,00	21,00	24,00	...	...
Febrero	20,00	20,00	24,00	23,00	21,00	...	17,00	20,00	22,00	...	...
Marzo	18,00	16,00	21,00	23,00	20,00	...	16,00	19,00	21,00	...	...
Abril	14,00	14,00	19,00	16,00	16,00	...	13,00	16,00	17,00	...	...
Mayo	...	8,00	10,00	9,00	9,00	...	7,00	8,00	11,00	...	...
Junio	...	5,00	...	5,00	5,00	...	4,00	5,00	7,00	...	...
Julio	...	5,00	...	6,00	6,00	...	5,00	7,00	9,00	...	...
Agosto	...	...	8,00	9,00	9,00	...	8,00	10,00	11,00	...	...
Septiembre	...	20,00	17,00	17,00	16,00	...	15,00	18,00	18,00	...	...
Octubre	...	24,00	25,00	24,00	21,00	...	22,00	23,00	24,00	...	...
Noviembre	...	24,00	25,00	23,00	20,00	...	...	...	24,00	...	...
Diciembre	...	28,00	...	26,00	23,00	...	25,00	...	26,00	...	...
Media anual	18,50	16,82	19,33	17,08	15,67	...	13,73	14,70	17,83	...	...

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020-2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 112 del Minseggpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.7: CONCENTRACIÓN DE OZONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Ozono (ppb)										
	Estaciones										
	F	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ⁽¹⁾	V
Máxima	...	97,00	117,00	102,00	83,00	...	74,00	82,00	82,00	...	...
Mínima	...	1,00	1,00	1,00	1,00	...	1,00	1,00	1,00	...	...
Percentil 50	...	35,00	36,00	34,00	33,00	...	29,00	33,00	35,00	...	...
Percentil 90	...	57,00	60,00	51,00	47,00	...	46,00	49,00	52,00	...	...
Percentil 99	...	68,00	67,00	62,00	54,00	...	55,00	55,00	61,00	...	...
Media mensual											
Enero	...	22,00	28,00	24,00	23,00	...	20,00	...	23,00	...	...
Febrero	...	27,00	30,00	27,00	25,00	...	23,00	25,00	26,00	...	...
Marzo	...	23,00	...	24,00	24,00	...	20,00	24,00	22,00	...	...
Abril	...	14,00	17,00	15,00	15,00	...	12,00	14,00	14,00	...	...
Mayo	...	6,00	7,00	6,00	7,00	...	5,00	5,00	7,00	...	...
Junio	...	3,00	5,00	3,00	4,00	...	3,00	...	5,00	...	...
Julio	...	4,00	6,00	4,00	5,00	...	4,00	4,00	6,00	...	...
Agosto	...	8,00	10,00	10,00	10,00	...	7,00	9,00	9,00	...	...
Septiembre	...	15,00	17,00	18,00	17,00	...	13,00	16,00	16,00	...	...
Octubre	...	18,00	22,00	22,00	22,00	...	19,00	20,00	19,00	...	...
Noviembre	...	23,00	23,00	25,00	25,00	...	21,00	23,00	23,00	...	...
Diciembre	...	26,00	27,00	27,00	23,00	...	23,00	24,00	26,00	...	...
Media anual	...	15,75	17,45	17,08	16,67	...	14,17	16,40	16,33	...	...

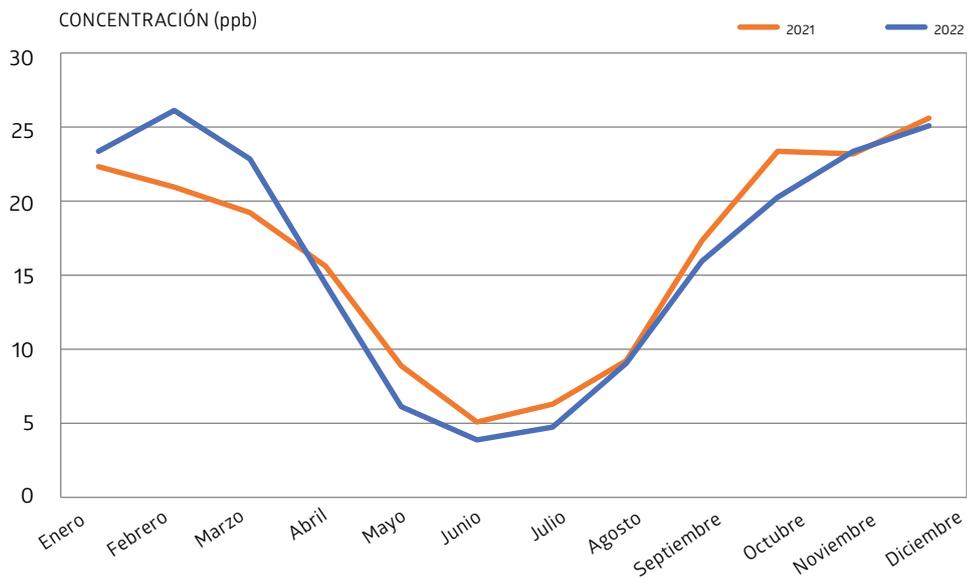
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020-2021-2022.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 112 del Minseggpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 7. Promedio mensual de concentración de ozono (O₃). 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.7.

2.3.8: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono (ppm)										
	Estaciones										
	F ²	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹	V
Máxima	...	4,62	2,18	6,64	10,42	...	6,79	9,74	4,77	...	...
Mínima	...	0,10	0,10	0,10	0,10	...	0,10	0,04	0,10	...	...
Percentil 50	...	0,86	0,65	0,85	0,68	...	0,84	0,57	0,70	...	...
Percentil 90	...	2,41	1,06	2,73	2,84	...	2,80	3,65	1,99	...	...
Percentil 99	...	3,09	1,46	4,00	6,52	...	4,72	7,28	2,91	...	...
Media mensual											
Enero	0,36	0,48	...	0,37	0,47	...	0,28	0,24	0,27	...	...
Febrero	0,30	0,63	0,38	0,61	0,52	...	0,36	0,29	0,34	...	...
Marzo	0,33	0,55	0,38	0,64	0,57	...	0,42	0,32	0,33	...	...
Abril	0,60	0,65	0,51	0,75	0,74	...	...	0,52	0,46	...	...
Mayo	1,28	1,14	0,66	1,40	1,40	...	1,15	1,48	0,84	...	...
Junio	1,34	1,18	0,57	1,43	1,37	...	1,45	1,66	1,00	...	...
Julio	1,63	1,33	0,67	1,66	1,76	...	1,69	2,05	1,25	...	...
Agosto	...	0,91	...	1,10	0,93	...	1,15	1,09	0,93	...	...
Septiembre	...	0,65	0,48	0,79	0,44	...	0,78	0,52	0,56	...	...
Octubre	...	0,52	0,59	0,58	0,31	...	0,66	0,38	0,55	...	...
Noviembre	...	0,44	0,53	0,48	0,27	...	0,58	0,34	0,51	...	...
Diciembre	...	0,44	...	0,49	0,28	...	0,59	0,37	0,46	...	...
Media anual	0,83	0,74	0,53	0,86	0,76	...	0,83	0,77	0,63	...	...

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020 y 2021.

(2) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 115 del Minseggpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.9: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono (ppm)										
	Estaciones										
	F ²	L	M	N	O	P	Q	R	S	T ¹	V
Máxima	...	4,44	2,18	6,89	6,42	...	7,71	6,95	3,87	...	...
Mínima	...	0,12	0,10	0,10	0,10	...	0,10	0,05	0,10	...	...
Percentil 50	...	0,81	0,74	0,88	0,62	...	0,88	0,92	0,71	...	...
Percentil 90	...	1,95	1,26	2,31	1,91	...	2,77	3,39	1,54	...	...
Percentil 99	...	2,71	1,70	3,30	3,85	...	4,47	5,37	2,23	...	...
Media mensual											
Enero	...	0,38	...	0,53	0,24	...	0,45	...	0,43	...	...
Febrero	...	0,43	0,57	0,66	0,29	...	0,49	0,51	0,45	...	...
Marzo	...	0,56	0,61	0,60	0,42	...	0,64	0,59	0,58	...	...
Abril	...	0,71	0,61	0,79	0,78	...	0,83	0,70	0,62	...	...
Mayo	...	1,13	0,90	1,25	...	...	1,31	1,25	0,82	...	...
Junio	...	1,20	0,86	1,36	...	...	1,44	...	0,91	...	...
Julio	...	1,02	0,81	1,19	...	...	1,35	1,87	0,78	...	...
Agosto	...	0,86	0,72	1,07	1,10	...	1,03	1,32	0,67	...	...
Septiembre	...	0,61	0,58	...	0,83	...	0,75	1,03	0,53	...	...
Octubre	...	0,47	0,47	0,54	0,58	...	0,47	0,64	0,40	...	...
Noviembre	...	0,41	0,32	0,58	0,47	...	0,43	0,61	0,34	...	...
Diciembre	...	0,38	0,28	0,82	...	...	0,44	0,49	0,35	...	...
Media anual	...	0,68	0,61	0,85	0,59	...	0,80	0,90	0,57	...	...

(...) Información no disponible.

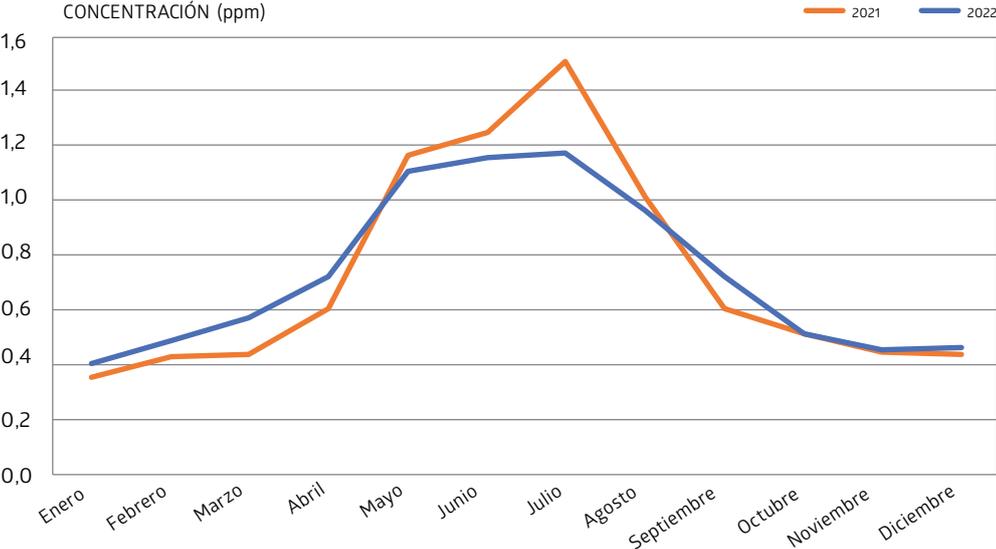
(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020, 2021 y 2022.

(2) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 115 del Minseggpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 8. Promedio mensual de concentración de monóxido de carbono (CO). 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.9.

2.3.10: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Monóxido de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ⁽¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	433,80	386,28	188,07	521,46	439,04	...	498,49	494,50	329,54	...	...
Mínima	1,0	1,00	1,00	0,96	0,80	...	1,06	1,00	3,78	...	...
Percentil 50	...	64,22	17,49	69,91	64,33	...	85,41	64,40	...	...	...
Percentil 90	...	185,86	76,99	285,88	293,60	...	289,24	307,41	...	...	...
Percentil 99	...	280,44	115,49	414,88	421,23	...	427,74	463,70	...	...	...
Media mensual											
Enero	...	4,44	...	7,69	4,47	...	9,01	4,23	...	...	...
Febrero	...	6,89	2,14	8,81	5,03	...	11,12	5,46	...	...	...
Marzo	14,55	9,59	3,02	11,84	7,55	...	16,19	8,17	...	...	...
Abril	24,15	13,54	4,48	17,79	13,98	...	25,28	15,49	...	...	...
Mayo	52,22	41,22	12,95	63,18	63,14	...	58,80	71,88	...	...	...
Junio	67,65	53,24	18,58	76,00	77,73	...	81,38	94,57	43,67	...	...
Julio	83,27	63,77	21,30	99,75	100,84	...	91,19	116,02	49,80	...	...
Agosto	...	39,29	15,42	47,45	48,51	...	47,14	62,01	33,52	...	...
Septiembre	...	20,79	6,28	26,48	20,18	...	26,32	23,73	21,40	...	...
Octubre	...	10,24	2,78	12,22	10,04	...	14,46	9,80	11,69	...	...
Noviembre	...	7,03	2,29	11,41	10,12	...	10,16	5,27	9,92	...	...
Diciembre	...	5,37	1,99	13,58	8,68	...	8,96	...	8,68	...	...
Media anual	...	22,95	8,29	33,02	30,85	...	33,33	37,88	25,53	...	...

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) estuvo operativa hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 114 del Minsegespres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.11: CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Monóxido de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ⁽¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	...	263,27	150,54	525,57	451,37	...	506,84	512,03	375,82	...	...
Mínima	...	1,00	0,47	1,00	1,00	...	1,00	1,00	1,00	...	...
Percentil 50	...	74,72	23,95	78,02	83,73	...	104,20	75,31	58,10	...	...
Percentil 90	...	185,15	79,87	263,23	284,80	...	312,54	308,79	204,77	...	...
Percentil 99	...	240,23	124,37	433,42	437,94	...	435,18	474,97	317,10	...	...
Media mensual											
Enero	...	5,50	3,00	13,80	8,10	...	8,20	8,50	9,20	...	...
Febrero	...	7,00	3,00	9,90	8,20	...	10,40	9,00	9,40	...	...
Marzo	...	15,90	5,90	18,60	18,20	...	22,40	18,50	...	...	...
Abril	...	23,30	8,30	33,10	38,50	...	37,50	39,60	23,10	...	...
Mayo	...	53,80	23,60	73,20	71,20	...	78,00	86,00	44,20	...	...
Junio	...	61,00	26,00	83,30	88,90	...	101,50	97,90	48,70	...	...
Julio	...	47,40	22,10	70,80	78,10	...	80,10	84,80	41,10	...	...
Agosto	...	39,60	17,20	50,30	49,30	...	54,20	...	32,20	...	...
Septiembre	...	19,50	7,60	24,70	26,60	...	32,90	38,80	16,60	...	...
Octubre	...	13,50	4,50	9,80	9,10	...	17,40	13,50	9,40	...	...
Noviembre	...	10,20	3,60	7,60	6,30	...	13,20	8,40	7,40	...	...
Diciembre	...	6,70	2,80	6,30	4,40	...	10,80	5,30	5,10	...	...
Media anual	...	25,28	10,63	33,45	33,91	...	38,88	37,30	22,40	...	...

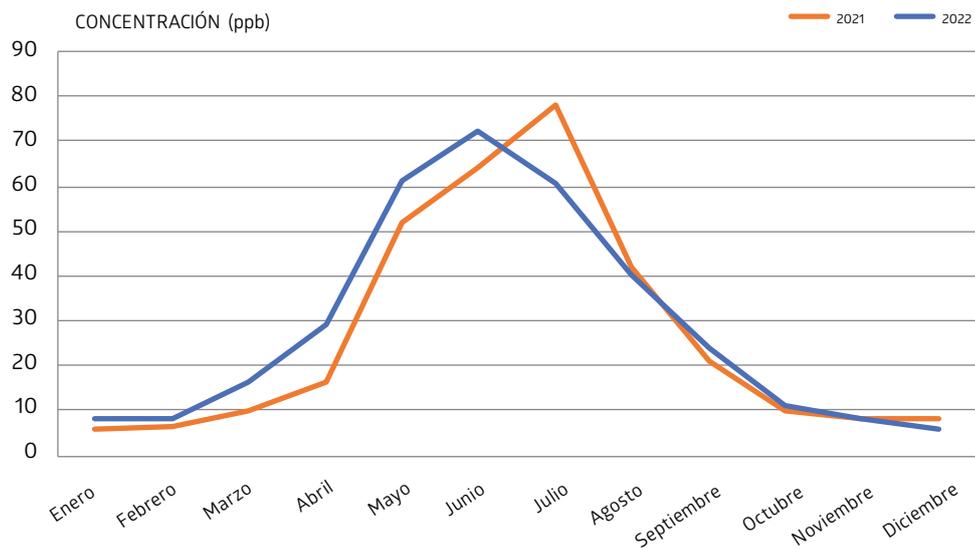
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) estuvo operativa hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 114 del Minsegespres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 9. Promedio mensual de concentración de monóxido de nitrógeno (NO). 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.11.

2.3.12: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ⁽¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	538,71	471,68	268,70	549,35	504,83	...	547,53	539,41	392,37	...	...
Mínima	2,70	2,89	1,95	3,19	1,54	...	4,36	2,84	7,14	...	...
Percentil 50	...	92,10	45,20	100,54	89,79	...	118,78	92,65	...	...	...
Percentil 90	...	236,85	122,95	347,94	339,70	...	340,95	364,67	...	...	...
Percentil 99	...	354,93	170,03	500,94	477,48	...	498,03	523,24	...	...	...
Media mensual											
Enero	...	16,92	...	20,16	12,84	...	21,74	13,29	...	...	...
Febrero	...	22,50	13,47	23,89	15,57	...	26,47	16,51	...	...	...
Marzo	36,65	26,91	16,44	29,26	19,52	...	37,51	21,03	...	...	...
Abril	50,76	35,06	24,40	40,89	30,40	...	51,36	34,22	...	...	...
Mayo	99,32	77,16	45,19	100,83	95,04	...	95,04	104,79	...	...	...
Junio	107,90	86,82	49,64	111,31	107,68	...	116,37	126,04	74,35	...	...
Julio	133,94	107,02	59,05	144,76	137,45	...	134,59	152,59	88,41	...	...
Agosto	...	75,85	46,20	79,24	75,42	...	78,80	92,09	64,97	...	...
Septiembre	...	45,53	26,04	48,84	39,69	...	50,44	44,20	43,99	...	...
Octubre	...	29,97	16,87	29,19	24,60	...	35,59	25,25	28,83	...	...
Noviembre	...	24,48	14,75	25,87	21,55	...	29,95	16,95	24,38	...	...
Diciembre	...	...	14,88	27,20	19,33	...	23,75	...	21,69	...	...
Media anual	...	49,84	29,72	56,79	49,92	...	58,47	58,81	49,52	...	...

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo al decreto 114 del Minsegres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.13: CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ⁽¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	...	349,52	200,59	548,27	499,00	...	547,65	563,09	432,35	...	...
Mínima	...	2,00	1,07	2,00	1,82	...	4,03	2,26	2,53	...	...
Percentil 50	...	106,86	53,84	108,85	109,92	...	135,76	105,76	88,33	...	...
Percentil 90	...	229,98	120,76	312,23	325,65	...	371,52	350,35	242,51	...	...
Percentil 99	...	293,86	179,76	491,10	487,99	...	505,54	520,76	375,76	...	...
Media mensual											
Enero	...	17,60	14,20	24,80	18,00	...	18,60	17,50	19,00	...	...
Febrero	...	21,30	15,50	23,30	20,50	...	24,00	20,00	22,00	...	...
Marzo	...	37,20	25,70	39,40	36,50	...	44,00	36,00	...	...	...
Abril	...	48,50	32,00	60,20	59,70	...	63,00	63,40	46,00	...	...
Mayo	...	90,10	61,80	113,10	99,60	...	119,80	122,50	78,00	...	...
Junio	...	93,50	57,90	115,90	118,90	...	146,50	127,50	82,00	...	...
Julio	...	77,50	51,30	100,40	105,00	...	115,40	111,60	69,00	...	...
Agosto	...	73,10	46,80	78,70	73,50	...	87,40	...	61,00	...	...
Septiembre	...	46,00	28,90	44,80	44,70	...	58,20	58,30	38,00	...	...
Octubre	...	31,70	20,60	24,80	23,20	...	33,00	26,20	26,00	...	...
Noviembre	...	24,90	19,20	21,70	17,20	...	28,00	18,10	22,00	...	...
Diciembre	...	22,30	16,00	18,50	13,80	...	25,00	13,40	17,00	...	...
Media anual	...	48,64	32,49	55,47	52,55	...	63,58	55,86	43,64	...	...

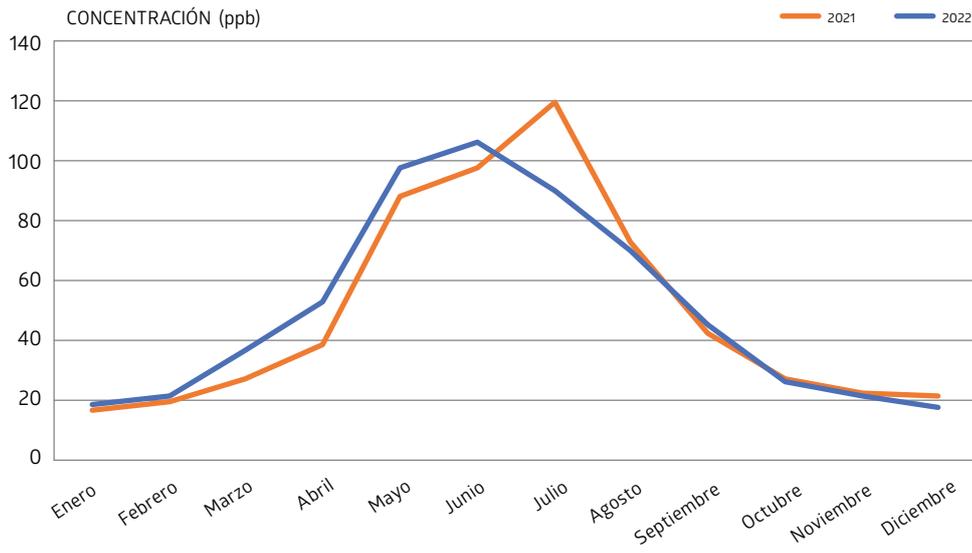
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Independencia (F) funcionó hasta el mes de julio del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo al decreto 114 del Minsegres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 10. Promediamensual de concentración de óxidos de nitrógeno (NOx). 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.13.

2.3.14: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Dióxido de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	...	148,74	124,38	120,64	98,19	...	157,38	99,83	110,17	...	...
Mínima	...	1,89	1,00	2,19	1,07	...	3,30	1,84	2,47	...	...
Percentil 50	...	38,90	31,75	37,39	30,02	...	39,54	32,02	...	...	...
Percentil 90	...	74,15	70,13	77,06	61,75	...	70,54	66,34	...	...	...
Percentil 99	...	106,24	108,46	112,64	83,3	...	102,79	87,99	...	...	...
Media mensual											
Enero	...	12,47	...	12,47	8,38	...	12,73	9,06	...	...	...
Febrero	...	15,63	11,33	15,08	10,54	...	15,35	11,05	...	...	...
Marzo	22,10	17,32	13,42	17,42	11,98	...	21,32	12,89	...	...	...
Abril	26,62	21,52	19,92	23,10	16,48	...	26,08	18,79	...	...	...
Mayo	47,10	35,95	32,25	37,65	31,91	...	36,23	32,91	...	...	...
Junio	40,25	33,58	31,06	35,31	29,95	...	34,99	31,47	30,68	...	...
Julio	50,66	43,26	37,77	45,02	36,60	...	43,40	36,57	38,60	...	...
Agosto	...	36,55	30,78	31,79	26,91	...	31,66	30,09	31,45	...	...
Septiembre	...	24,74	19,76	22,36	19,51	...	24,11	20,47	22,59	...	...
Octubre	...	19,73	14,09	16,98	14,56	...	21,13	15,45	17,14	...	...
Noviembre	...	17,45	12,46	14,46	11,44	...	19,79	11,68	14,46	...	...
Diciembre	...	...	12,89	13,62	10,66	...	14,79	...	13,02	...	...
Media anual	...	25,29	21,43	23,77	19,08	...	25,13	20,95	23,99	...	...

(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020 y parte del 2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo al decreto 114 del Minsegpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.15: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

CONCENTRACIÓN	Dióxido de nitrógeno (ppb)										
	Estaciones										
	F ¹⁾	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
Máxima	...	102,92	131,22	121,00	82,73	...	119,97	86,92	100,13	...	...
Mínima	...	1,00	1,00	1,00	1,00	...	1,90	1,00	1,57	...	...
Percentil 50	...	37,54	32,06	34,53	32,30	...	38,53	32,76	35,32	...	...
Percentil 90	...	59,96	60,89	67,53	53,18	...	75,10	59,57	54,74	...	...
Percentil 99	...	90,56	88,14	89,37	67,53	...	114,90	79,52	80,57	...	...
Media mensual											
Enero	...	12,24	11,41	11,01	9,90	...	10,42	8,68	10,13	...	...
Febrero	...	14,64	12,68	13,73	12,61	...	13,87	10,86	12,73	...	...
Marzo	...	21,56	20,06	21,27	18,47	...	22,04	17,91	...	...	...
Abril	...	24,86	23,54	26,92	20,84	...	25,00	23,55	23,01	...	...
Mayo	...	36,62	38,81	39,85	28,49	...	42,38	36,41	33,78	...	...
Junio	...	32,27	31,31	32,44	29,82	...	44,82	29,37	32,71	...	...
Julio	...	30,29	29,72	29,51	26,71	...	35,15	26,80	27,94	...	...
Agosto	...	33,34	29,16	28,34	24,18	...	33,07	...	28,52	...	...
Septiembre	...	26,58	21,06	20,09	18,16	...	25,10	19,35	21,47	...	...
Octubre	...	17,79	15,78	14,81	14,00	...	15,54	12,59	16,84	...	...
Noviembre	...	14,58	16,02	13,76	10,54	...	14,60	9,38	14,37	...	...
Diciembre	...	15,75	12,94	12,39	9,54	...	14,29	8,22	12,14	...	...
Media anual	...	23,38	21,87	22,01	18,61	...	24,69	18,47	21,24	...	...

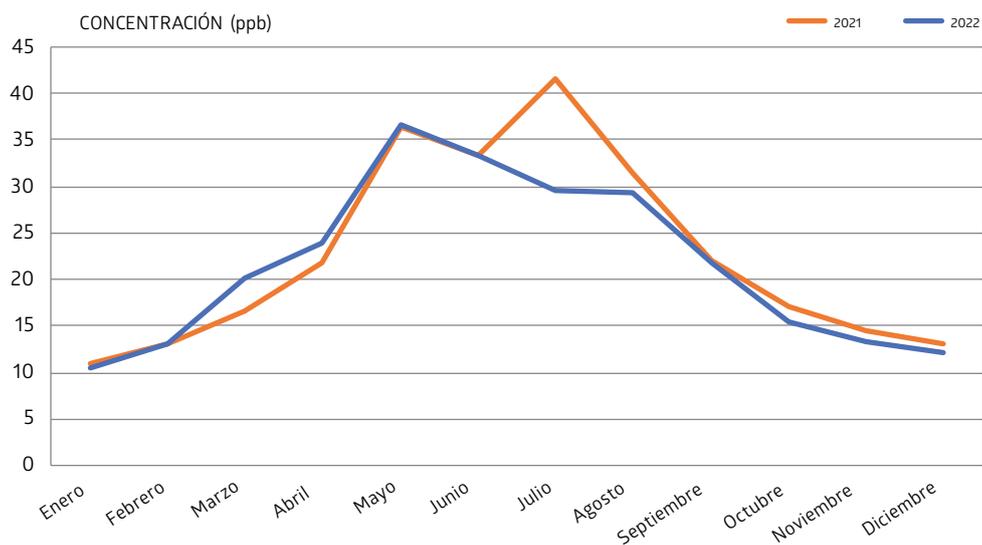
(...) Información no disponible.

(1) Según lo informado por el MMA, la estación Talagante (T) no estuvo operativa durante el periodo 2020-2021.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo al decreto 114 del Minsegpres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Figura 11. Promedio mensual de concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂). 2021-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.15.

2.3.16: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2021

CONCENTRACIÓN	Dióxido de azufre (ppb)						
	Estaciones						
	F	L	N	Q ^R	S	T	V
Máxima	...	10,33	...	9,34	166,90	...	...
Mínima	...	1,00	...	1,00	1,01	...	...
Percentil 50	...	1,06	...	1,21	1,36	...	...
Percentil 90	...	1,90	...	1,94	2,03	...	...
Percentil 99	...	2,57	...	2,89	2,42	...	...
Media mensual							
Enero	1,29	...	...
Febrero	...	1,01	...	1,05	1,19	...	...
Marzo	...	1,01	...	1,16	1,77	...	...
Abril	...	1,00	...	1,10	1,30	...	...
Mayo	...	1,03	...	1,27	1,33	...	...
Junio	...	1,01	...	...	1,21	...	...
Julio	1,63	...	...
Agosto	...	1,61	...	1,23	1,44	...	...
Septiembre	...	1,38	...	1,24	1,41	...	...
Octubre	...	1,53	...	1,58	1,63	...	...
Noviembre	...	1,56	...	1,79	1,90	...	...
Diciembre	1,55	...	...	...
Media anual	...	1,24	...	1,33	1,46	...	...

(...) Información no disponible.

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles, son calculados de acuerdo al decreto 113 del Minsegres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

2.3.17: CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE AZUFRE, POR ESTACIÓN DE MONITOREO DE LA RED MACAM3-RM. 2022

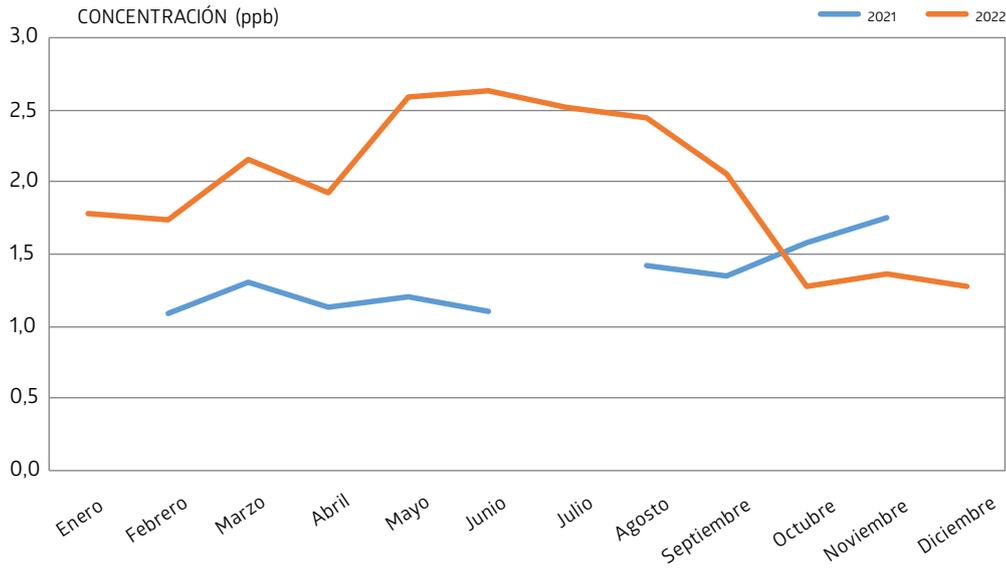
CONCENTRACIÓN	Dióxido de azufre (ppb)						
	Estaciones						
	F	L	N	Q	S	T	V
Máxima	...	8,86	...	11,24	8,05	...	...
Mínima	...	1,00	...	1,00	1,22	...	...
Percentil 50	...	1,65	...	2,12	...	...	...
Percentil 90	...	2,17	...	3,53	...	...	...
Percentil 99	...	2,58	...	4,15	...	...	...
Media mensual							
Enero	...	1,64	...	1,55	2,15	...	...
Febrero	...	1,40	...	1,70	2,10	...	...
Marzo	2,15	2,17	...	...
Abril	...	1,48	...	2,36	...	...	...
Mayo	...	2,06	...	3,11	...	...	...
Junio	...	1,98	...	3,28	...	...	...
Julio	...	1,90	...	3,15	...	...	...
Agosto	...	1,81	...	3,08	...	...	...
Septiembre	...	1,67	...	2,45	...	...	...
Octubre	...	1,52	...	1,04	...	...	...
Noviembre	...	1,58	...	1,15	...	...	...
Diciembre	...	1,42	...	1,14	...	...	...
Media anual	...	1,68	...	2,18	...	...	...

(...) Información no disponible.

Nota: los valores correspondientes a los percentiles son calculados de acuerdo con el decreto 104 del Minsegres.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 12. Promedimensual de concentración de dióxido de azufre(SO₂). 2021¹-2022



(1) No se obtiene media mensual para los meses de enero, julio y diciembre debido a que existe sólo un dato para estos meses.

Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.17.

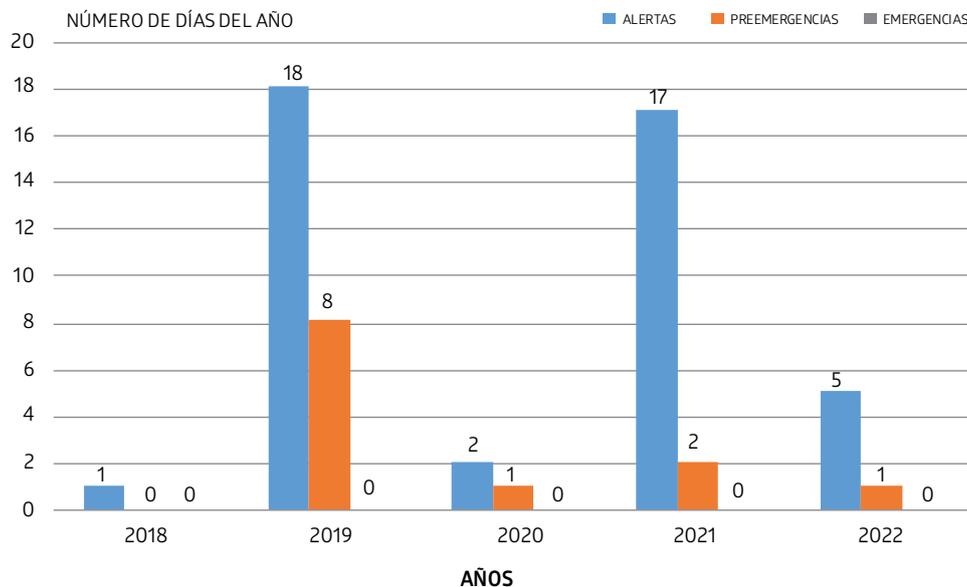
2.3.18: NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PREEMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES CONSTATADAS, POR CALIDAD DEL AIRE EN EL GRAN SANTIAGO. 2018 - 2022 /¹

AÑO	Número de días		
	Alertas	Preemergencias	Emergencias
2018	1	0	0
2019	18	8	0
2020	2	1	0
2021	17	2	0
2022	5	1	0
2022	5	1	0
Abril	0	0	0
Mayo	1	1	0
Junio	3	0	0
Julio	1	0	0
Agosto	0	0	0
2021	17	2	0
Abril	0	0	0
Mayo	4	0	0
Junio	2	1	0
Julio	9	1	0
Agosto	2	0	0

(1) Los valores son obtenidos atendiendo al rango de MP10.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 13. Número de días con alertas, preemergencias y emergencias constatadas en el Gran Santiago. 2018-2022.



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 2.3.18.

2.4 SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO (SAOs)

2.4.1: CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO. 2018 - 2022

SUSTANCIA	Sustancias agotadoras de ozono (Toneladas PAO)					
	Línea de base	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL¹	...	41,76	32,21	27,00	14,79	18,37
Anexo A, Grupo I (CFCs) ²	828,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo A, Grupo II (Halones) ²	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo B, Grupo I (Otros halogenados CFCs) ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo B, Grupo II (Tetracloruro de carbono) ²	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo B, Grupo III (Metilcloroformo) ³	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo C, Grupo I (HCFCs)	87,51	41,76	32,21	27,00	14,79	18,37
Anexo C, Grupo II (HBFCs) ³	...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo C, Grupo III (Bromoclorometano) ³	...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anexo E, Grupo I (Metilbromuro) ⁴	212,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(...) Información no disponible.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

(2) Importación prohibida desde enero de 2010 D.S. 37/2010 Minsegres y D.S. 75/2012 Minsegres.

(3) Importación prohibida desde enero de 2013 D.S. 75/2012 Minsegres.

(4) Importación prohibida desde enero de 2015 D.S. 75/2012 Minsegres.

Nota: estas cifras corresponden a las metas de cumplimiento de Chile ante el Protocolo de Montreal. Se mide en Toneladas PAO (cantidad de una sustancia, expresada en toneladas y multiplicada por su factor de agotamiento de la capa de ozono).

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Con el propósito de comprender la dinámica y la importancia de los recursos hídricos en un contexto nacional, es relevante identificar ciertos puntos asociados al agua.

Según lo establece la Organización de Naciones Unidas (ONU), el agua es un recurso vital para la vida y el desarrollo socioeconómico y sostenible de la humanidad. Bajo este criterio es que diversas instituciones a nivel internacional y nacional buscan desarrollar medidas que aseguren el acceso universal y sostenible a servicios de agua y sanitarios. Esto es impulsado gracias a que, en 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció como derecho humano el agua (ONU, 2023b).

Considerando que *“el agua cubre más de dos tercios del planeta, el agua dulce de fácil acceso, disponible desde ríos, lagos, humedales y acuíferos, solo representa menos del 1% del suministro de agua del mundo”* (PNUMA, 2023). Este es uno de los recursos impactados por la actividad humana y el cambio climático, desafiando la sostenibilidad de los recursos hídricos, que ya se encuentran bajo presión en muchas regiones del mundo. Más de 2 mil millones de personas viven actualmente bajo estrés hídrico. Es por esto que la principal autoridad de las Naciones Unidas sobre temas ambientales, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), estableció en marzo 2022 *“Prioridades estratégicas del agua dulce para 2022-2025”* (UNEP, 2022b).

Hoy en día aún existen personas en todo el mundo que no tienen servicios de agua potable gestionados de forma adecuada, y otras que no tienen servicios de saneamiento gestionados de forma segura. La escasez de agua es un desafío global que afecta a la producción económica y el bienestar humano. Así es como las diversas condiciones que afectan al agua generan riesgos para el progreso económico, la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible. Por esto, el Banco Mundial recomienda una gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la inversión en infraestructura y la promoción de prácticas de uso eficiente (Banco Mundial, 2022).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), subraya la importancia del agua potable limpia y un saneamiento adecuado para prevenir enfermedades y mejorar la salud pública. También resalta la necesidad de gestionar el agua en todas las etapas, desde la fuente hasta el tratamiento y distribución (OMS, 2022c).

Entre las conclusiones del informe de la OMS y ONU-Agua, Análisis y Evaluación Mundiales del Saneamiento y el Agua Potable del 2022 (GLAAS, por su sigla en inglés), se indica que más del 75% de los países no disponen de fondos suficientes para aplicar sus planes y estrategias relacionadas con el agua potable, el saneamiento y la higiene (WHO, 2022).

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) enfatiza que la agricultura es uno de los mayores usuarios de agua dulce a nivel mundial. Resalta la importancia de prácticas de irrigación eficiente y sostenible para garantizar la seguridad alimentaria y minimizar el desperdicio de agua. Es por ello que en la actualización de su Marco estratégico para 2022-2031, establece como tercera meta la ordenación y utilización sostenible de los recursos naturales, considerando el agua como uno de ellos (FAO, 2021b).

A inicios del 2022, debido al crecimiento en la demanda por agua y al cambio en su disposición por impactos del cambio climático, la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile (Odepa) publica el informe *“Agua y Recursos Hídricos: Agenda del Ministerio de Agricultura en el marco del desarrollo sustentable del sector silvoagropecuario”*, donde se establecen las iniciativas para reparación y recuperación de fuentes de agua entre otras muchas medidas, además de establecer desafíos para velar por la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuada (Odepa, 2022).

En Chile, el responsable de regular y administrar los recursos hídricos en el país es la Dirección General de Aguas (DGA), emitiendo permisos de agua, monitoreando su uso y promoviendo la gestión sostenible de los recursos hídricos. Desde abril de 2022, con la ley N°21.435 que modificó el Código de Aguas, la DGA debe priorizar el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y saneamiento (DGA, 2022).

Chile presenta una gran variedad de cuerpos de agua que desempeñan un papel fundamental en la geografía, biodiversidad y economía del país. Por ello, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) destaca la importancia del agua y desarrolla la Transición Hídrica Justa para cambiar la forma de gestionar el agua en Chile, para satisfacer las necesidades de las personas, la naturaleza y las actividades económicas (MMA, 2023b).

A continuación, el presente informe estadístico se centra en proporcionar cifras de la situación del agua en Chile. A través de una recopilación de la cantidad de agua caída, estado de los principales ríos y embalses, así como también información relacionada al consumo, saneamiento y tratamiento de las aguas. Es así que este informe busca informar sobre diversos aspectos relacionados con la disponibilidad, la calidad y el uso del agua en el país.

3.1 PRECIPITACIONES

3.1.1: PRECIPITACIÓN MEDIA, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. PERÍODOS 1931-1960, 1961-1990 y 1991-2021

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Precipitación en años normales (mm)		
		1931-1960 ¹	1961-1990 ²	1991-2021 ³
Chacalluta	Arica	1,1	0,5	2,1
Diego Aracena	Iquique	2,3	0,6	1,0
Cerro Moreno	Antofagasta	4,9	1,7	4,3 ^R
Mataverí	Isla de Pascua	1.222,9	1.147,2	1.120,9
La Florida	La Serena	104,1	78,5	80,4
Punta Ángeles	Valparaíso	374,8	372,5	322,8
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	...	434,8 ⁴
Quinta Normal	Santiago	330,2	312,5	261,6 ^R
Pudahuel	Santiago	...	261,6	220,5 ^R
Juan Fernández	Juan Fernández	912,6	1.041,5	970,6 ^R
General Freire	Curicó	718,9	701,9	582,8
O'Higgins	Chillán	1.022,5	1.107,0	922,8
Carriel Sur	Concepción	1.328,8	1.110,1	970,4
Maquehue	Temuco	1.308,4	1.157,4	1.068,9
Pichoy	Valdivia	2.264,7	1.871,0	1.661,6 ^R
Cañal Bajo	Osorno	1.328,7	1.331,8	1.222,0
El Tepual	Puerto Montt	1.844,7	1.802,5	1.535,6
Teniente Vidal	Coyhaique	1.690,0	1.205,9	1.010,2
Balmaceda	Balmaceda	723,2	611,6	506,6 ^R
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	462,6	375,7	398,0 ^R
Eduardo Frei	Base Antártica	...	797,2	543,0

(...) Información no disponible.

(1) Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el período 1931-1960.

(2) Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el período 1961-1990.

(3) Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el período 1991-2021.

(4) Corresponde al promedio anual calculado sobre la base de 21 años de información entre 1999-2021.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

3.1.2: PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Chacalluta	Arica	-	0,9	-	-	-	-
Diego Aracena	Iquique	-	-	-	-	-	-
Cerro Moreno	Antofagasta	0,0	-	-	-	-	0,0
Mataverí	Isla de Pascua	60,8	92,6	19,8	87,0	26,9	69,0
La Florida	La Serena	-	0,0	-	0,0	0,3	4,0
Punta Ángeles	Valparaíso	0,2	0,5	0,1	19,5	0,4	79,0
Jardín Botánico	Viña del Mar	0,5	1,1	1,1	31,6	-	88,5
Quinta Normal	Santiago	-	0,1	-	28,8	-	27,5
Pudahuel	Santiago	-	0,4	0,0	19,2	0,0	22,5
Juan Fernández	Juan Fernández	39,3	34,0	41,0	46,8	77,8	200,7
General Freire	Curicó	-	0,0	0,2	58,4	46,0	62,7
Bernardo O'Higgins	Chillán	-	2,6	6,2	115,8	71,6	137,6
Carriel Sur	Concepción	11,6	2,0	4,6	131,4	82,8	206,6
Maquehue	Temuco	62,5	21,5	66,8	137,8	64,2	206,6
Pichoy	Valdivia	68,2	25,4	87,6	171,4	112,2	246,0
Cañal Bajo	Osorno	80,6	37,6	78,8	118,2	79,8	160,2
El Tepual	Puerto Montt	77,4	69,8	104,2	133,0	97,4	172,8
Teniente Vidal	Coyhaique	55,2	39,4	66,8	126,6	147,5	84,4
Balmaceda	Coyhaique	21,8	17,9	43,2	61,4	46,7	40,2
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	10,0	20,8	21,6	27,8	18,4	11,6
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	45,2	22,8	37,6	38,2	...	62,0

CONTINÚA ▶

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Chacalluta	Arica	0,0	-	-	-	-	-
Diego Aracena	Iquique	-	-	-	-	-	-
Cerro Moreno	Antofagasta	-	-	-	-	0,2	-
Mataverí	Isla de Pascua	44,2	38,7	56,7	36,3	18,1	46,5
La Florida	La Serena	80,0	0,2	0,2	0,4	2,2	0,4
Punta Ángeles	Valparaíso	116,9	61,9	7,0	1,7	1,3	1,8
Jardín Botánico	Viña del Mar	112,0	54,1	0,7	-	1,4	2,5
Quinta Normal	Santiago	69,0	23,1	8,1	0,0	4,3	0,1
Pudahuel	Santiago	58,2	14,8	4,8	-	0,0	0,1
Juan Fernández	Juan Fernández	194,2	31,1	108,4	41,7	27,0	27,4
General Freire	Curicó	97,4	59,6	23,4	0,0	2,8	0,2
Bernardo O'Higgins	Chillán	162,8	87,0	33,6	16,2	43,4	-
Carriel Sur	Concepción	220,5	104,5	20,8	39,6	2,6	8,2
Maquehue	Temuco	187,2	112,6	38,9	86,9	23,9	22,8
Pichoy	Valdivia	304,0	145,6	74,4	86,2	20,6	26,2
Cañal Bajo	Osorno	221,6	80,0	117,1	45,0	46,4	37,6
El Tepual	Puerto Montt	204,0	92,4	95,4	96,4	66,6	70,2
Teniente Vidal	Coyhaique	141,9	89,8	120,8	51,5	18,6	87,3
Balmaceda	Coyhaique	91,3	53,6	43,4	29,8	2,0	34,8
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	22,4	12,0	9,6	14,0	5,8	19,0
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	35,5	26,8	31,3	51,0	26,6	19,3

(-) Sin precipitaciones.

(...) Sin información.

0,0: trazas de precipitación, menos de 0,1 mm.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

3.1.3: PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2018-2022

ESTACIÓN	UBICACIÓN	Precipitación anual (mm)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Chacalluta	Arica	0,0	6,2	7,8	1,5	0,9
Diego Aracena	Iquique	0,0	4,4	2,6	2,0	-
Cerro Moreno	Antofagasta	2,6	0,4	3,2	...	0,2
Mataverí	Isla de Pascua	936,4	878,4	991,6	881,4	596,6
La Florida	La Serena	45,2	12,2	50,0	15,8	87,7
Punta Ángeles	Valparaíso	226,3	83,2	261,1	104,9	290,3
Jardín Botánico	Viña del Mar	...	...	303,4	133,2	293,5
Quinta Normal	Santiago	151,4	82,0	187,7	113,9	161,0
Pudahuel	Santiago	117,2	47,2	150,1	75,9	120,0
Juan Fernández	Juan Fernández	1.050,6	687,0	840,7	973,0	869,4
General Freire	Curicó	414,0	163,4	438,0	327,2	350,7
Bernardo O'Higgins	Chillán	764,7	628,4	572,5	552,4	676,8
Carriel Sur	Concepción	781,3	715,6	808,8	559,2	835,2
Maquehue	Temuco	1.093,1	...	823,7	715,2	1.031,7
Pichoy	Valdivia	1.569,6	1.071,3	1.400,9	949,0	1.367,8
Cañal Bajo	Osorno	1.316,4	865,0	1.136,6	744,8	1.102,9
El Tepual	Puerto Montt	1.441,6	1.127,2	1.352,0	921,7	1.279,6
Teniente Vidal	Coyhaique	932,0	783,2	1.039,2	720,9	1.029,8
Balmaceda	Coyhaique	443,0	...	416,3	...	486,1
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	352,4	334,6	300,4	242,2	193,0
Eduardo Frei Montalva	Base Antártica	...	641,7	851,1	440,2	...

(...) Información no disponible.

(-) Sin precipitaciones.

0,0: trazas de precipitación, menos de 0,1 mm.

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

3.2 AGUAS SUPERFICIALES

3.2.1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS DE CHILE

REGIÓN	NOMBRE RÍO Y ESTACIÓN	SUPERFICIE CUENCA (km ²)	LONGITUD (km)
TOTAL		217.515	3.128
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	3.437	147
	Río San José en Ausipar	3.193	83
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...
	Río Loa en Finca	33.082	440
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	18.704	162
	Río Huasco en Algodones	9.813	90
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	9.825	75
	Río Grande en Puntilla San Juan	...	...
	Río Choapa en Cuncumén	7.630	97
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	7.338	142
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	15.303	250
	Río Mapocho en Los Almendros	4.230	76
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	6.370	170
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	...	...
Maule	Río Teno después junta con Claro	1.590	102
	Río Mataquito en Licantén	6.357	95
	Río Maule en Longitudinal	21.074	240
Ñuble	Río Itata en General Cruz	11.293	130
Biobío	Río Biobío en Rucalhue	24.264	380
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	3.100	174
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	8.397	123
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	...
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	3.712	88
	Río Aysén en Puerto Aysén	11.456	26
Magallanes	Río Serrano en desembocadura	7.347	38
	Río San Juan en desembocadura	...	...

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA).

3.2.2-a: CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2022

REGIÓN	NOMBRE RÍO Y ESTACIÓN	Caudal medio mensual (m³/s)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	...	...	...	...	...	...
	Río San José en Ausipar	2,890	0,700	0,900	0,220	0,230	0,210
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,440	0,310	0,680	0,530	0,510	0,520
	Río Loa en Finca	0,230	0,140	0,230	0,330	0,840	0,990
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,640	0,700	0,590	...	...	...
	Río Huasco en Algodones	0,410	0,410	0,320	0,830	1,220	1,670
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	1,680	1,560	1,660	1,610	1,680	1,960
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,070
	Río Choapa en Cuncumén	0,730	0,730	0,720	0,800	0,850	0,980
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	16,310	12,440	8,990	6,040	5,610	5,130
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	72,470	47,480	37,280	27,090	21,840	17,450
	Río Mapocho en Los Almendros	...	...	...	...	...	...
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	30,200	23,130	15,760	12,500	11,330	10,930
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	37,350	24,600	17,990	12,180	12,610	12,370
Maule	Río Teno después de junta con Claro	18,940	11,820	8,320	14,100	21,390	18,120
	Río Mataquito en Licantén	1,790	2,250	4,720	27,820	50,200	47,090
	Río Maule en longitudinal	23,270	24,340	35,070	53,580	70,970	135,180
Ñuble	Río Itata en General Cruz	5,570	5,090	6,490	42,820	32,440	57,330
Biobío	Río Biobío en Rucalhue	105,890	98,350	125,920	210,960	240,450	384,450
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	43,690	31,600	39,380	166,080	137,680	220,130
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	202,480	150,460	158,320	239,200	307,700	358,000
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	55,890	41,610	55,720	95,690	127,900	178,030
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	10,340	6,140	13,710	22,290	31,800	13,360
	Río Aysén en Puerto Aysén	253,770	155,180	309,290	439,430	622,290	247,830
Magallanes	Río Serrano en desembocadura	600,710	700,460	523,810	305,470	221,100	137,630
	Río San Juan en desembocadura	4,580	5,390	7,230	15,080	21,150	15,200

(...) Información no disponible.

CONTINÚA ▶

3.2.2-b: CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2022

REGIÓN	NOMBRE RÍO Y ESTACIÓN	Caudal medio mensual (m³/s)					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	...	...	13,630	8,140	0,070	0,310
	Río San José en Ausipar	0,260	0,240	0,300	0,480	0,520	0,530
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,470	0,460	0,460	0,440	0,400	0,420
	Río Loa en Finca	0,510	0,420	...	...	...	...
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	...	...	...	...	0,660	...
	Río Huasco en Algodones	2,320	1,730	1,150	1,010	1,330	1,780
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	2,390	2,340	2,120	2,010	2,720	3,810
	Río Grande en Puntilla San Juan	1,920	3,370	3,780	5,150	5,880	1,680
	Río Choapa en Cuncumén	1,260	1,730	2,370	6,310	7,580	3,210
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	5,900	7,070	8,230	14,400	28,180	21,720
Metropolitana	Río Maipo en el Manzano	18,060	26,790	32,190	45,710	75,680	84,350
	Río Mapocho en Los Almendros	...	...	...	...	...	...
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	8,750	9,800	11,950	18,770	33,650	43,940
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	14,650	20,460	21,580	35,840	64,250	61,840
Maule	Río Teno después de junta con Claro	22,160	28,730	28,360	39,850	50,600	27,480
	Río Mataquito en Licantén	94,410	74,160	51,420	43,460	68,480	16,100
	Río Maule en longitudinal	165,750	130,490	87,340	96,260	78,940	55,640
Ñuble	Río Itata en General Cruz	135,830	127,190	56,270	43,090	21,690	8,170
Biobío	Río Biobío en Rucalhue	534,940	486,870	473,370	571,710	503,230	282,160
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	348,290	267,030	133,930	133,000	107,310	57,320
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	1159,610	874,550	494,930	497,520	465,070	279,680
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	294,740	221,710	178,500	177,740	153,930	99,230
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	...	...	89,970	72,200	57,860	35,550
	Río Aysén en Puerto Aysén	266,740	316,550	593,730	484,740	537,830	616,920
Magallanes	Río Serrano en desembocadura	109,880	142,710	281,400	263,740	447,100	497,290
	Río San Juan en desembocadura	29,040	27,690	34,130	22,160	11,660	7,040

(...) Información no disponible.

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA).

3.2.3: CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2018 - 2022

REGIÓN	NOMBRE RÍO Y ESTACIÓN	Caudal medio anual (m ³ /s)				
		2018 ^R	2019 ^R	2020 ^R	2021 ^R	2022
Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,79	3,01	...	0,24	5,54
	Río San José en Ausipar	0,97	0,27	...	1,15	0,62
Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	...	0,54	0,47
	Río Loa en Finca	0,51	0,69	0,42	0,39	0,46
Atacama	Río Copiapó en la Puerta	2,79	1,90	0,93	0,61	0,64
	Río Huasco en Algodones	5,68	2,60	2,26	0,99	...
Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	5,88	4,18	2,77	1,92	2,13
	Río Grande en Puntilla San Juan	2,80	0,98	0,38	0,03	1,88
	Río Choapa en Cuncumén	3,72	1,66	1,75	1,31	2,27
Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	13,86	10,82	12,71	12,14	11,67
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	64,09	54,65	52,93	51,77	42,20
	Río Mapocho en Los Almendros	2,23	1,49	1,99	1,78	1,31
O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	27,50	23,02	27,55	20,85	19,23
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	31,98	22,99	30,08	27,91	27,98
Maule	Río Teno después junta con Claro	29,09	17,86	32,83	24,29	24,16
	Río Mataquito en Licantén	49,88	20,79	69,02	36,58	40,16
	Río Maule en Longitudinal	56,18	79,00	91,60	47,98	79,74
Ñuble	Río Itata en General Cruz	38,89	35,28	39,26	29,70	45,17
Biobío	Río Biobío en Rucalhue	358,00	340,85	263,27	193,60	335,58
La Araucanía	Río Cautín en Cajón	141,16	86,52	82,26	88,29	140,45
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	536,70	333,82	387,11	321,16	432,29
Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	178,57	143,35	149,97	114,51	140,06
Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	40,78	33,89	33,89	14,68	35,32
	Río Aysén en Puerto Aysén	569,37	396,94	437,46	360,25	403,69
Magallanes	Río Serrano en desembocadura	465,55	422,36	456,93	413,52	352,61
	Río San Juan en desembocadura	19,51	21,82	19,79	18,26	16,70

(...) Información no disponible

(R) Datos rectificadas por el Informante.

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA).

3.2.4: CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES EMBALSES EN CHILE⁽¹⁾

REGIÓN	EMBALSE	CUENCA	Capacidad Total (millones de m³)	Promedio histórico (millones de m³)	Uso principal
Antofagasta	Conchi	Loa	22,0	17,0	Riego
Atacama	Lautaro	Copiapó	26,0	9,5	Riego
	Santa Juana	Huasco	166,0	123,0	Riego
Coquimbo	La Laguna	Elqui	38,0	30,0	Riego
	Puclaro	Elqui	209,0	137,0	Riego
	Recoleta	Limarí	86,0	64,0	Riego
	La Paloma	Limarí	750,0	408,0	Riego
	Cogotí	Limarí	156,0	69,0	Riego
	Culimo	Quilimarí	10,0	3,0	Riego
	El Bato	Choapa	26,0	19,0	Riego
Valparaíso	Corrales	Illapel	50,0	35,0	Riego
	Peñuelas	Peñuelas	95,0	17,0	Agua potable
Metropolitana	Aromos	Aconcagua	35,0	26,0	Agua potable
	El Yeso	Maipo	220,0	180,0	Agua potable
O'Higgins	Rungue	Maipo	1,7	0,7	Riego
	Convento Viejo	Mataquito	237,0	173,0	Riego
Maule	Rapel	Rapel	695,0	519,0	Generación
	Colbún	Maule	1.544,0	1.077,0	Generación
	Laguna Maule	Maule	1.420,0	674,0	Generación y riego
	Bullileo	Maule	60,0	34,7	Riego
	Digua	Maule	225,0	117,0	Riego
Ñuble	Tutuvén	Maule	22,0	8,0	Riego
	Coihueco	Itata	29,0	17,0	Riego
Biobío	Lago Laja	Biobío	5.582,0	1.769,0	Generación y riego
	Ralco	Biobío	1.174,0	686,0	Generación
	Pangue	Biobío	83,0	74,0	Generación

(1) Valores actualizados a diciembre del 2022.

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA).

3.2.5: VOLUMEN DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	EMBALSE	Volumen embalse ¹ (mill- m ³)				
		2018	2019	2020 ^R	2021	2022
TOTAL		6.847,6	5.761,4	5.303,7	5.501,8	5.450,6
Antofagasta	Conchi	15,1	17,0	16,0	16,0	14,0
Atacama	Lautaro	...	7,0	5,0	0,5	2,1
	Santa Juana	156,0	141,0	119,0	89,3	81,0
Coquimbo	La Laguna	38,2	36,0	31,0	24,7	22,0
	Puclaro	195,0	166,0	121,0	75,8	41,0
	Recoleta	76,0	63,0	48,0	20,8	17,0
	La Paloma	528,0	385,0	250,0	134,1	112,0
	Cogotí	96,0	50,0	22,0	4,2	25,0
	Culimo	6,8	4,4	3,3	2,3	1,6
	El Bato	22,0	11,0	3,9	2,0	13,7
	Corrales	43,6	12,0	14,0	6,4	23,3
Valparaíso	Peñuelas	4,0	1,3	1,1	0,3	0,4
	Aromos	22,0	9,7	7,5	19,5	16,5
Metropolitana	El Yeso	92,0	61,0	140,0	158,0	175,0
	Rungue	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O'Higgins	Convento Viejo	214,5	75,0	208,0	197,0	195,0
	Rapel	557,7	501,0	584,0	582,0	573,0
Maule	Colbún	1.398,0	1.014,0	1.168,0	1.377,0	1.221,0
	Laguna Maule	474,0	369,0	368,0	401,6	349,0
	Bullileo	59,0	49,0	50,0	46,1	48,0
	Digua	159,0	125,0	129,0	115,6	133,0
	Tutuvén	11,0	6,8	8,9	6,3	9,0
	Ñuble	Coihueco	27,8	24,2	25,0	22,3	19,0
Biobío	Lago Laja	1.667,0	1.543,0	1.290,0	1.093,0	1.339,0
	Ralco	907,0	1.012,0	621,0	1.026,0	942,0
	Pangue	78,0	78,0	70,0	81,0	78,0

(...) Información no disponible.

(1) Medición realizada en diciembre de cada año.

(R) Datos rectificadas por el informante

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA)

3.3 AGUA POTABLE

3.3.1: PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022¹

REGIÓN	Producción (miles de m ³)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL²	1.825.608	1.849.726	1.796.630	1.818.216	1.849.495
Arica y Parinacota	19.059	19.451	19.792	20.136	20.017
Tarapacá	31.187	31.791	31.916	31.879	32.355
Antofagasta	54.321	72.677	54.970	57.209	58.319
Atacama	27.224	26.407	26.399	27.140	27.693
Coquimbo	60.479	60.162	59.311	61.233	61.766
Valparaíso	181.726	181.570	172.073	179.656	176.644
Metropolitana	966.335	953.342	928.478	931.019	945.335
O'Higgins	77.217	78.803	77.682	80.895	87.614
Maule	79.856	82.678	83.747	85.110	88.621
Ñuble	26.486	28.669	30.039	30.817	32.061
Biobío	134.533	137.521	140.633	143.050	140.728
La Araucanía	70.797	72.191	71.801	68.228	71.660
Los Ríos	22.576	23.902	22.639	23.372	24.679
Los Lagos	51.804	58.052	55.003	55.449	58.458
Aysén	8.210	8.258	7.978	8.312	8.311
Magallanes	13.799	14.252	14.169	14.710	15.233

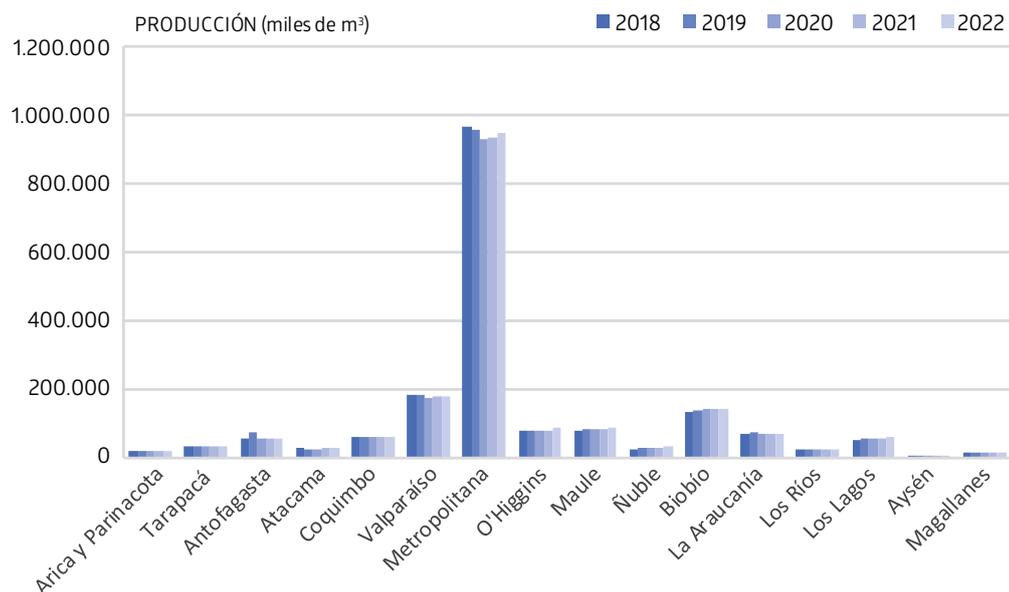
(...) Información no disponible.

(1) Incluye facturación anual de las empresas concesionarias que atienden clientes de zonas urbanas concesionadas.

(2) El total puede no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Figura 14. Producción total de agua potable, según región. 2018-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 3.3.1.

3.3.2: CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022¹

REGIÓN	Consumo (miles de m ³)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL²	1.174.968	1.221.061	1.188.575	1.219.482	1.214.177
Arica y Parinacota	12.570	14.160	13.767	13.481	13.960
Tarapacá	20.542	22.783	21.996	22.251	22.634
Antofagasta	34.788	38.578	35.320	39.319	40.141
Atacama	16.103	17.627	17.329	18.163	18.284
Coquimbo	40.211	44.189	42.993	44.948	44.692
Valparaíso	116.187	116.664	112.254	115.513	114.292
Metropolitana	629.306	639.990	619.824	626.837	615.732
O'Higgins	49.734	51.406	51.515	52.786	52.916
Maule	43.686	49.359	48.920	51.171	53.027
Ñuble	18.729	19.518	19.812	20.540	21.121
Biobío	87.394	90.949	91.501	95.391	95.764
La Araucanía	41.430	46.372	45.559	47.450	48.086
Los Ríos	14.983	16.239	15.333	16.624	17.151
Los Lagos	33.115	35.323	34.945	36.445	37.316
Aysén	5.283	5.846	5.696	6.037	6.163
Magallanes	10.907	12.058	11.813	12.527	12.896

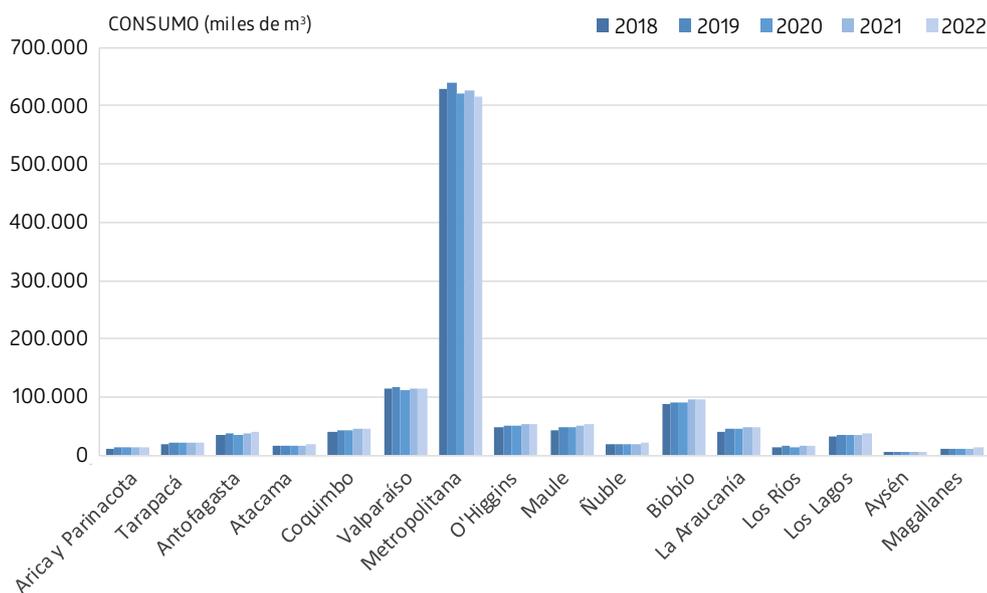
(...) Información no disponible.

(1) Incluye facturación anual de las empresas concesionarias que atienden clientes de zonas urbanas concesionadas.

(2) El total puede no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Figura 15. Consumo total de agua potable, según región. 2018-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 3.3.2.

3.3.3: COBERTURA URBANA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SEGÚN REGIÓN¹. 2022

REGIÓN	Población urbana estimada (N°)	Agua potable		Alcantarillado	
		Población urbana abastecida (N°)	Cobertura de agua potable (%)	Población urbana saneada (N°)	Cobertura de alcantarillado (%)
TOTAL²	16.063.610	16.054.575	99,94%	15.658.245	97,48%
Arica y Parinacota	221.991	221.991	100,00%	220.374	99,27%
Tarapacá	355.418	355.418	100,00%	349.998	98,48%
Antofagasta	625.258	625.258	100,00%	623.966	99,79%
Atacama	256.867	256.867	100,00%	250.833	97,65%
Coquimbo	626.164	625.871	99,95%	611.319	97,63%
Valparaíso	1.615.572	1.607.397	99,49%	1.515.064	93,78%
Metropolitana	7.737.220	7.737.181	100,00%	7.654.051	98,93%
O'Higgins	630.536	630.483	99,99%	571.207	90,59%
Maule	704.818	704.550	99,96%	688.517	97,69%
Ñuble	293.159	293.129	99,99%	281.959	96,18%
Biobío	1.363.292	1.363.226	100,00%	1.310.844	96,15%
La Araucanía	580.430	580.363	99,99%	560.523	96,57%
Los Ríos	245.722	245.716	100,00%	233.562	95,05%
Los Lagos	570.608	570.570	99,99%	553.456	96,99%
Aysén	79.219	79.219	100,00%	76.953	97,14%
Magallanes	157.338	157.338	100,00%	155.619	98,91%

(1) Incluye la totalidad de servicios de agua potable y alcantarillado operados por concesionarias sanitarias en zonas urbanas del país.

(2) El total puede no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.4 AGUAS SERVIDAS

3.4.1: VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS, TRATADAS Y SIN TRATAMIENTO, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Volúmenes (millones de m ³)		
	Aguas servidas generadas ¹	Aguas servidas tratadas ²	Aguas servidas sin tratamiento ³
TOTAL⁴	1.226,71	1.226,39	0,32
Arica y Parinacota	12,79	12,79	0,00
Tarapacá	18,93	18,93	0,00
Antofagasta	44,60	44,60	0,00
Atacama	18,40	18,40	0,00
Coquimbo	41,29	41,29	0,00
Valparaíso	131,98	131,98	0,00
Metropolitana	515,37	515,37	0,00
O'Higgins	56,08	56,08	0,00
Maule	83,27	82,95	0,32
Ñuble	27,75	27,75	0,00
Biobío	107,91	107,91	0,00
La Araucanía	71,17	71,17	0,00
Los Ríos	22,27	22,27	0,00
Los Lagos	54,91	54,91	0,00
Aysén	6,19	6,19	0,00
Magallanes	13,80	13,80	0,00

(1) Calculado en base a los volúmenes tratados y a la cobertura de tratamiento.

(2) Calculado a partir de los datos informados por las Empresas Sanitarias (ESS) a través del protocolo PRO23, correspondiente a la suma de los volúmenes tratados mensualmente.

(3) Volumen de agua a la red de alcantarillado, que no recibe tratamiento. Se descarga a cursos de agua.

(4) Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.4.2: COBERTURA URBANA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN ÁREAS CONCESIONADAS, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Población ¹ (N°)	Coberturas de tratamiento de aguas servidas (%)		Inmuebles cuyas aguas servidas recolectadas reciben tratamiento (N°)
		Respecto a la población urbana total ²	Respecto a la población con alcantarillado ³	
TOTAL	15.655.829	97,46%	99,98%	5.299.364
Arica y Parinacota	220.374	99,27%	100,00%	63.651
Tarapacá	349.998	98,48%	100,00%	94.623
Antofagasta	623.966	99,79%	100,00%	176.090
Atacama	250.833	97,65%	100,00%	88.722
Coquimbo	611.319	97,63%	100,00%	231.980
Valparaíso	1.515.064	93,78%	100,00%	613.188
Metropolitana	7.653.979	98,92%	100,00%	2.376.038
O'Higgins	571.207	90,59%	100,00%	224.646
Maule	686.173	97,35%	99,66%	263.270
Ñuble	281.959	96,18%	100,00%	112.836
Biobío	1.310.844	96,15%	100,00%	485.629
La Araucanía	560.523	96,57%	100,00%	219.316
Los Ríos	233.562	95,05%	100,00%	78.983
Los Lagos	553.456	96,99%	100,00%	191.642
Aysén	76.953	97,14%	100,00%	25.612
Magallanes	155.619	98,91%	100,00%	53.138

(1) Población urbana cuyas aguas servidas reciben tratamiento.

(2) Porcentaje de habitantes urbanos que reciben tratamiento de aguas servidas en relación a la población urbana total.

(3) Porcentaje de habitantes urbanos que reciben tratamiento de aguas servidas en relación a la población con alcantarillado.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.4.3: VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS CON TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Volumen total de aguas servidas tratadas (millones de m ³)	Tipo de tratamiento					
		Tratamiento primario		Tratamiento secundario		Tratamiento terciario	
		Volumen (millones de m ³)	%	Volumen (millones de m ³)	%	Volumen (millones de m ³)	%
TOTAL⁽¹⁾	1.226,9	323,3	26%	51,7	4%	851,8	69%
Arica y Parinacota	12,8	12,8	100%	0,0	0%	0,0	0%
Tarapacá	18,9	17,9	95%	1,0	5%	0,0	0%
Antofagasta	44,6	30,5	68%	0,0	0%	14,1	32%
Atacama	18,4	1,0	6%	5,6	30%	11,8	64%
Coquimbo	41,3	29,7	72%	10,4	25%	1,2	3%
Valparaíso	132,0	97,4	74%	9,3	7%	25,3	19%
Metropolitana	515,4	0,3	0%	4,0	1%	511,0	99%
O'Higgins	56,1	0,0	0%	4,8	9%	51,3	91%
Maule	83,3	0,0	0%	2,0	2%	81,3	98%
Ñuble	27,8	0,0	0%	0,5	2%	27,2	98%
Biobío	107,9	37,6	35%	2,6	2%	67,7	63%
La Araucanía	71,2	51,5	72%	11,5	16%	8,2	11%
Los Ríos	22,3	12,2	55%	0,0	0%	10,1	45%
Los Lagos	54,9	21,3	39%	0,0	0%	33,7	61%
Aysén	6,2	0,0	0%	0,0	0%	6,2	100%
Magallanes	13,8	11,1	81%	0,0	0%	2,7	19%

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

La tierra y los suelos constituyen la base de los asentamientos humanos y su bienestar, abarcando desde el suministro de alimentos y agua dulce hasta servicios ecosistémicos cruciales como la biodiversidad (FAO y UNEP, 2021). El término “tierra” trasciende el concepto de “suelo”, correspondiendo a una porción de la biósfera con diversos recursos naturales, procesos ecológicos, topografía y asentamientos e infraestructura humana (IPCC, 2019a). La tierra cumple un rol esencial en los sistemas climáticos, sirviendo de medio para la mayoría de los ciclos naturales, al intercambiar energía, nutrientes, agua y aerosoles entre la atmósfera y el suelo (FAO, 2015c). A este nivel, se consideran los usos que se le dan a la tierra, como terrenos agrícolas, bosques, glaciares (reservas de agua dulce), áreas urbanas, entre otros.

Por su parte, los suelos son un recurso natural específico, definidos como la capa superficial de la tierra, compuesta por minerales, materia orgánica, microorganismos, agua y aire. De esta manera, se comprenden como un sistema vivo complejo y dinámico, con competencias que varían de un lugar a otro. Además, se categorizan como un recurso natural no renovable, ya que su pérdida no es recuperable en el tiempo de una vida humana (FAO, 2015c). Por tanto, la productividad de los suelos es limitada y se encuentra sometida a los distintos usos destinados a la tierra, correspondientes a una presión competitiva entre fines agrícolas, forestales, pastorales y de urbanización (FAO, 2015d).

El sostenido crecimiento poblacional, junto al crecimiento del consumo per cápita de alimentos, fibras, madera y energía, han ocasionado la expansión constante de las áreas productivas, llegando a ocupar directamente más del 70% de la tierra (libre de hielo) en el mundo (IPCC 2019a). Actividades como la agricultura, la deforestación y el sobrepastoreo son considerados procesos acelerados de erosión de suelos, y en el caso de la agricultura, la erosión se estima entre 10 a 20 veces más que la proporción de formación, llegando a superar las 100 veces en contextos de labranza (IPCC, 2019a). Según los últimos reportes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), alrededor de un 30% de todas las tierras en uso se estarían degradando, con la mayoría en una condición media, pobre o muy pobre (FAO and ITPS, 2015; FAO, 2022a). Además, éstas se concentrarían principalmente en África subsahariana (21%), seguido de Sudamérica (18%) y el Sur de Asia (12%). Esta degradación, en parte enmascarada por mejores prácticas en el manejo de la tierra y el uso de fertilizantes (FAO y UNEP, 2021), es exacerbada por la preferencia global por productos de origen animal, que significan que el 80% de las tierras agrícolas sean destinadas para fines ganaderos (Global Agriculture, 2021).

El cambio climático representa una gran amenaza para los suelos. El aumento de las temperaturas, junto a la variación en la cantidad y distribución de las precipitaciones, modificarían la temperatura de los suelos y la humedad que puedan retener, acelerando la pérdida de materia orgánica y desertificación, el riesgo de erosión, la disminución en la recarga de acuíferos y una mayor demanda por evapotranspiración desde la vegetación, efectos que se intensificarían entre sí (Montanarella et al., 2016; FAO, 2015c). Es más, el cambio climático ya ha significado eventos de calor más intensos y duraderos en el Mediterráneo, Asia occidental, varias partes de Sudamérica y casi toda África, junto con precipitaciones más intensas a escala global, derivado en procesos drásticos de erosión en los suelos (IPCC, 2019a). Por otra parte, en zonas áridas, como parte de Asia oriental y central, África subsahariana, y Australia, la disminución en las precipitaciones ya ha favorecido la expansión de la desertificación (IPCC, 2019a).

En el contexto chileno, el 79,1% del país enfrenta algún grado de riesgo de degradación de la tierra, afectando al 67,1% de los habitantes. Las principales causas serían la deforestación, los incendios forestales (que no tienen origen natural en Chile) y los cambios de uso de la tierra, específicamente el uso agropecuario inapropiado de tierras forestales. La minería a gran escala también ocasionaría problemas considerables de erosión, contaminación de suelos y agotamiento de las aguas superficiales y acuíferos, agravando factores como la sequía y desertificación (Conaf, 2017). Conforme al Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PANCD 2016-2030, Conaf), alrededor del 21,7% del territorio continental chileno está en riesgo de desertificación, afectando al 37,9% de la población (Conaf, 2016).

A continuación, se presentan las estadísticas disponibles sobre los usos actuales de la tierra y suelos en Chile, incluyendo sus áreas y porcentajes tanto a nivel nacional como regional, además de considerar específicamente las superficies de bosques con sus tipos y estructura. La relevancia de esta información se enmarca en el cumplimiento de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 15 “Vida de ecosistemas terrestres”, que apunta a la conservación y recuperación de las tierras destinadas a bosques, humedales y praderas (ONU, 2016).

4.1 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA

4.1.1: SUPERFICIE DE LA TIERRA, SEGÚN USO. 2022¹

USO ACTUAL	Superficie (ha)	Porcentaje Nacional (%)
TOTAL	75.724.460	100,0%
Áreas urbanas e industriales	830.630	1,1%
Terrenos agrícolas	4.058.084	5,4%
Praderas y matorrales	29.483.567	38,9%
Bosques	18.076.651	23,9%
Humedales	837.469	1,1%
Áreas desprovistas de vegetación	17.299.845	22,8%
Nieves y glaciares	3.373.095	4,5%
Cuerpos de agua	1.433.920	1,9%
Otros ^{1/2}	331.199	0,4%

(1) Última publicación realizada de los Catastro de uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

(2) Incluye áreas no reconocidas.

Fuente: Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

4.1.2- a: SUPERFICIE DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2022¹

REGIÓN	Superficies por tipo de uso (ha)				
	TOTAL	Áreas urbanas e Industriales	Terrenos agrícolas	Pradera y matorrales	Bosques
TOTAL	75.724.460	830.630	4.058.084	29.483.567	18.076.651
Arica y Parinacota	1.694.480	10.577	12.708	923.142	47.172
Tarapacá	4.228.804	67.994	6.441	1.589.374	62.511
Antofagasta	12.605.964	273.150	6.420	4.710.224	14.949
Atacama	7.563.726	46.178	37.486	5.262.601	3.501
Coquimbo	4.061.628	39.361	161.959	3.025.768	61.646
Valparaíso	1.597.537	72.474	189.063	679.968	491.148
Metropolitana	1.539.634	146.361	230.698	441.704	393.387
O'Higgins	1.634.436	33.704	405.304	326.242	590.391
Maule	3.030.765	26.603	619.858	563.406	1.245.084
Ñuble	1.310.238	11.237	387.850	157.253	645.746
Biobío	2.399.068	30.257	327.151	359.474	1.524.387
La Araucanía	3.178.218	18.510	832.834	403.460	1.741.389
Los Ríos	1.834.964	8.864	329.789	155.709	1.160.501
Los Lagos	4.839.492	20.409	459.040	665.257	2.902.531
Aysén	10.736.056	3.119	7.546	2.781.462	4.431.845
Magallanes	13.469.451	21.831	43.937	7.438.525	2.760.463

(1) Última publicación realizada de los Catastro de uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

CONTINÚA ►

4.1.2- b: SUPERFICIE DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2022 ^{/1}

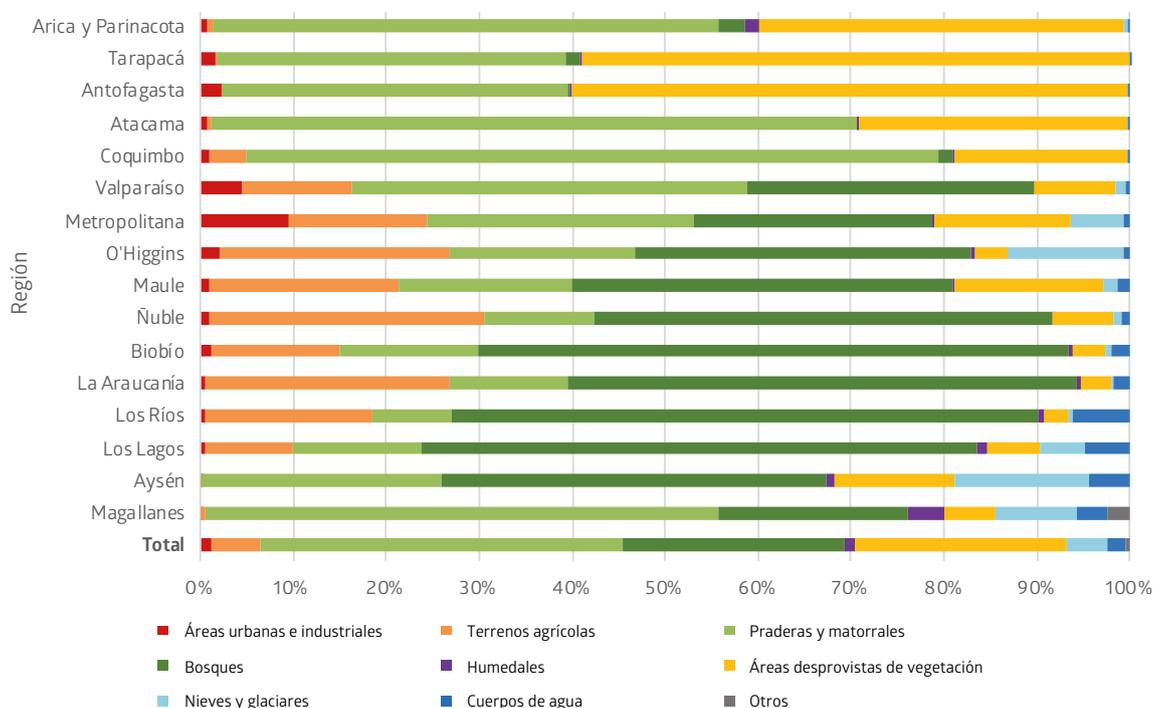
REGIÓN	Superficies por tipo de uso (ha)				
	Humedales	Áreas desprovistas de vegetación	Nieves y glaciares	Cuerpos de agua	Otros ^{/2}
TOTAL	837.469	17.299.845	3.373.095	1.433.920	331.199
Arica y Parinacota	23.760	665.853	7.109	4.159	0
Tarapacá	11.804	2.489.891	0	790	0
Antofagasta	47.483	7.543.701	0	10.036	0
Atacama	8.919	2.196.834	0	8.207	0
Coquimbo	11.555	758.229	399	2.710	0
Valparaíso	2.853	139.179	17.156	5.696	0
Metropolitana	3.240	228.193	86.749	9.301	0
O'Higgins	6.628	56.407	205.389	10.371	0
Maule	2.744	488.638	48.363	36.070	0
Ñuble	978	84.322	12.390	10.462	0
Biobío	10.173	85.170	17.747	44.709	0
La Araucanía	19.289	104.040	2.559	56.136	0
Los Ríos	11.429	51.018	7.052	110.601	0
Los Lagos	56.995	275.594	224.600	235.067	0
Aysén	107.806	1.391.759	1.559.701	452.819	0
Magallanes	511.812	741.017	1.183.881	436.787	331.199

(1) Última publicación realizada de los Catastro de Uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

(2) Incluye áreas no reconocidas.

Fuente: Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Figura 16. Superficie de la tierra por tipo de uso, según región. 2022.



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 4.1.2.

4.2 SUPERFICIE DE TIERRA CON BOSQUE

4.2.1: SUPERFICIE DE BOSQUE POR TIPO, SEGÚN REGIÓN. 2022¹

REGIÓN	TOTAL	Superficies (ha)		
		Bosque nativo	Plantación forestal	Mixto
TOTAL	18.076.651	14.758.614	3.147.172	170.865
Arica y Parinacota	47.172	47.151	21	0
Tarapacá	62.511	33.246	29.264	0
Antofagasta	14.949	11.899	3.050	0
Atacama	3.501	3.224	276	0
Coquimbo	61.646	48.475	12.285	886
Valparaíso	491.148	413.362	76.602	1.185
Metropolitana	393.387	383.560	9.318	510
O'Higgins	590.391	459.309	130.536	546
Maule	1.245.084	581.515	634.894	28.675
Ñuble	645.746	247.980	380.715	17.052
Biobío	1.524.387	597.573	875.178	51.636
La Araucanía	1.741.389	1.045.619	652.646	43.124
Los Ríos	1.160.501	935.017	211.722	13.762
Los Lagos	2.902.531	2.791.762	98.362	12.407
Aysén	4.431.845	4.398.745	32.017	1.083
Magallanes	2.760.463	2.760.177	286	0

(1) Última publicación realizada del Catastro de uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

Fuente: Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (Conaf).

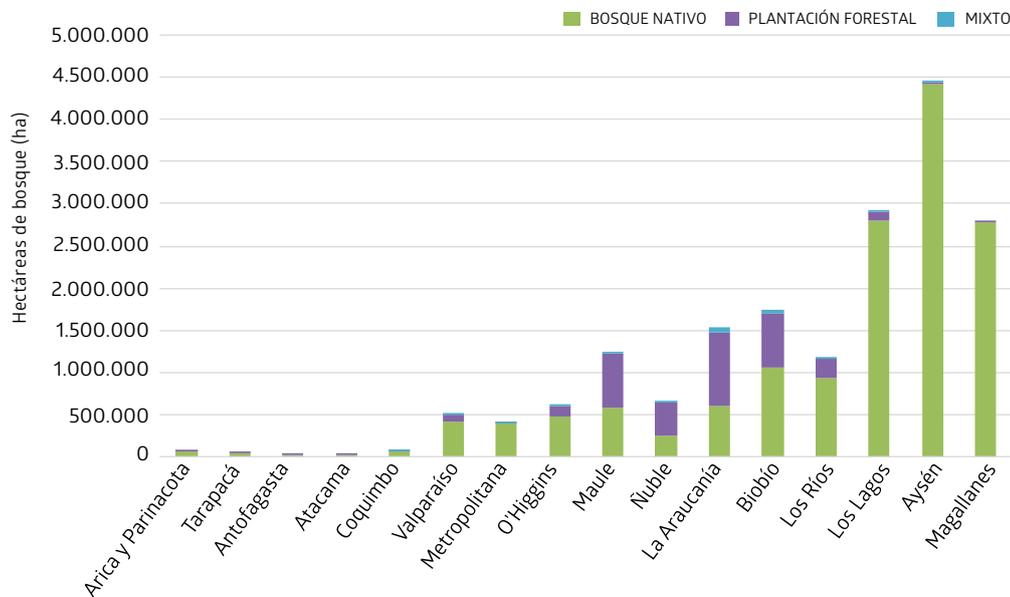
4.2.2: SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN ESTRUCTURA. 2018 - 2022

ESTRUCTURA	Superficie (ha)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Total Bosque Nativo	14.636.995	14.636.995	14.737.485	14.666.419	14.758.614
Bosque adulto	6.134.661	6.134.661	5.786.104	5.873.120	5.872.270
Renoval	4.630.055	4.630.055	4.536.586	4.372.465	4.524.634
Bosque adulto-renoval	1.080.796	1.080.796	1.732.793	1.738.859	1.719.288
Bosque achaparrado	2.791.482	2.791.482	2.682.001	2.681.975	2.642.421

(1) Última publicación realizada del Catastro de Uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

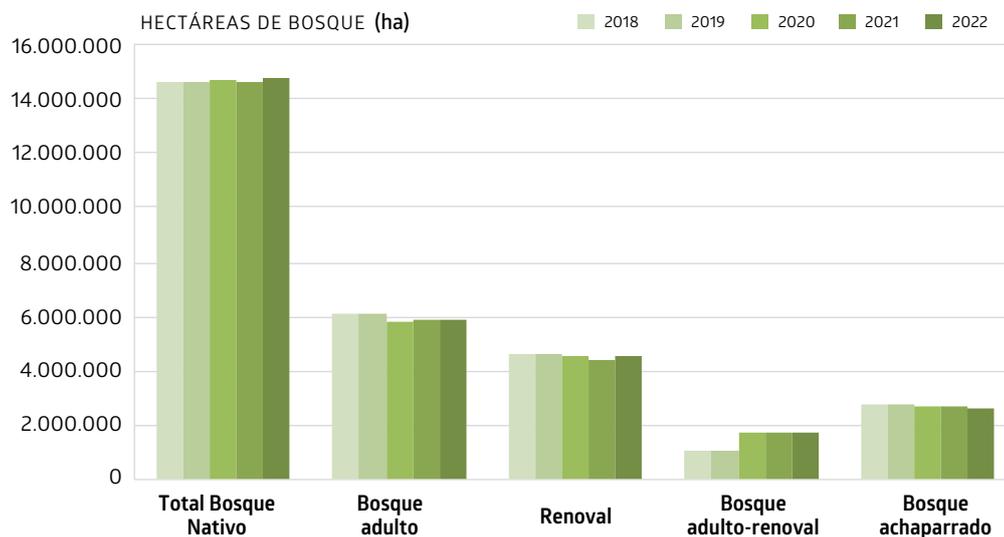
Fuente: Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Figura 17. Superficie de bosques, según tipo y región. 2022



Fuente: elaboración propia a partir del cuadro 4.2.1.

Figura 18. Superficie de bosque nativo, según estructura. 2018-2022



Fuente: elaboración propia a partir del cuadro 4.2.2.

4.2.3: SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL. 2018 - 2022¹

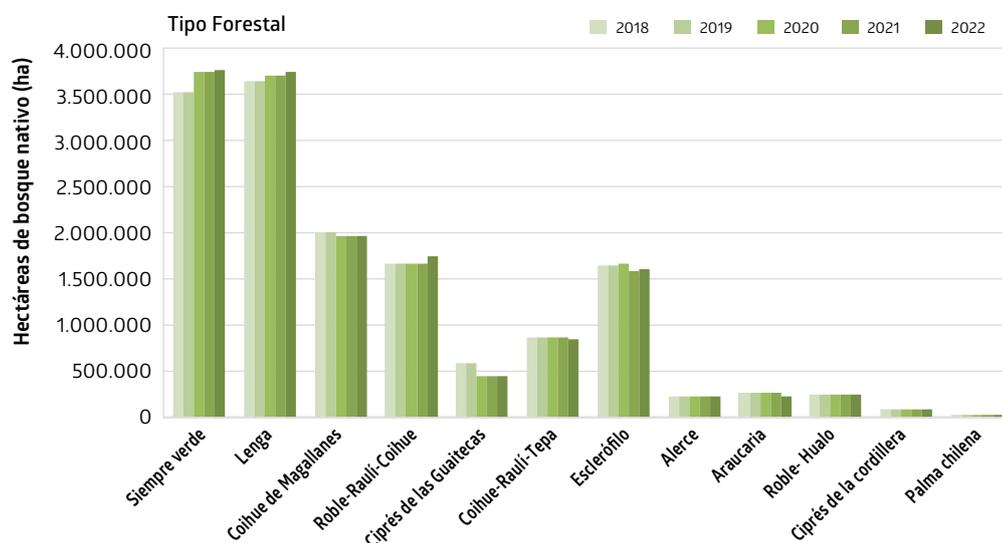
TIPO FORESTAL	Superficie (ha)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL²	14.636.995	14.636.995	14.737.486	14.666.420	14.758.615
Siempreverde	3.504.793	3.504.793	3.724.201	3.724.201	3.735.696
Lenga	3.633.340	3.633.340	3.693.131	3.693.131	3.732.486
Coihue de Magallanes	1.999.354	1.999.354	1.958.106	1.958.106	1.959.663
Roble-Raúlí-Coihue	1.654.880	1.654.880	1.654.880	1.654.880	1.732.583
Ciprés de las Guaitecas	579.966	579.966	430.598	430.598	428.512
Coihue-Raúlí-Tepa	845.922	845.922	845.921	845.921	839.832
Esclerófilo	1.631.433	1.631.433	1.643.340	1.571.920	1.596.273
Alerce	216.130	216.130	216.130	216.130	204.607
Araucaria	252.217	252.217	252.217	252.217	213.544
Roble-Hualo	230.870	230.870	230.870	230.779	228.457
Ciprés de la cordillera	73.005	73.005	73.006	72.977	72.587
Palma chilena	15.085	15.085	15.085	15.560	14.373

(1) Última publicación realizada del Catastro de uso de la tierra y vegetación, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

(2) Los totales pueden no corresponder exactamente a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Figura 19. Superficie de bosque nativo, según tipo forestal. 2018 - 2022



Fuente: elaboración propia a partir del cuadro 4.2.3.

“La biodiversidad es el tejido vivo de nuestro planeta. Es la base del bienestar humano en el presente y en el futuro, y su rápido declive amenaza por igual a la naturaleza y a las personas” (Unesco, 2023). Chile no está ajeno a esta rápida baja en su biodiversidad, según consigna Daniela Manushevich, jefa de la División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente: *“la pérdida de biodiversidad tiene causas históricas. Una de las más importantes son el cambio en el uso del suelo, seguido por especies exóticas invasoras, es decir, especies que no son parte de la historia geológica y evolutiva de Chile, que fueron traídas recientemente y han logrado reproducirse muy rápido afectando a especies nativas tales como por ejemplo el abejorro colorado (Bombus dahalbomii), el zorro chilote o de Darwin (Lycalopex fulvipes) o la palma chilena (Jubaea chilensis)” (MMA, 2022b).*

Después de un largo proceso, Chile fue gestionando su ingreso al Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe, conocido como Acuerdo de Escazú, en el que el país ha comenzado a ser Estado Parte del tratado desde el 11 de septiembre de 2022. Según indica el Ministerio del Medio Ambiente, este es un tratado internacional cuyo propósito primordial es garantizar una implementación plena y efectiva de los derechos al acceso de información ambiental de cada persona, asegurar la participación de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones ambientales, mejorar el acceso de la población a la justicia en temas ambientales y, finalmente, proteger a defensoras y defensores de derechos humanos en materia ambiental; todo ello en la búsqueda de vivir en un medio ambiente sano y con un desarrollo sostenible (MMA, 2023c).

Ser parte de Escazú, implica prevenir, detener y revertir la pérdida de la disminución de la biodiversidad; y preservar, restaurar, valorar y gestionar en forma sostenible los ecosistemas. Otra forma de lograrlo es a través de la lucha contra los delitos y las actividades ilícitas contra el medio ambiente, siendo estos desafíos de suma importancia, por cuanto los ecosistemas sostienen todas las formas de vida, y de ello depende lo saludable que pueda estar el planeta y sus habitantes (Cepal, 2022).

Además, Chile cuenta con características geográficas y climáticas que favorecen el surgimiento de especies endémicas en su territorio, donde casi el 25% de sus especies nativas son endémicas, es decir, que solo se encuentran en territorio nacional. Características que hacen muy necesario el cuidado de la biodiversidad a través de la protección y uso sustentable de los recursos naturales (Fudeso, 2023).

En un esfuerzo para conservar la biodiversidad del país, durante el mes de junio de 2023 y luego de 13 años, finalizó la tramitación de la Ley para la Naturaleza, la cual permitirá materializar la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Sbap). A través de esta Ley, y mediante el Sbap, se permitirá el cuidado de las áreas protegidas y de la biodiversidad de Chile. Con el Sbap se podrá enfrentar de una mejor forma la pérdida de biodiversidad y el cambio climático que afectan al país, a través de un servicio fuerte que se encargue de su protección, mediante la dotación de instrumentos de gestión para la conservación de la biodiversidad, así como también identificar sitios prioritarios para la biodiversidad. El Sbap permitirá fortalecer la normativa y entregar un financiamiento sólido y eficaz para la conservación de áreas protegidas, además de reunir la información de áreas protegidas en un solo servicio público, que hasta ahora estaban repartidas en más de 5 servicios, permitiendo con ello un manejo más eficiente (MSGG, 2023). Es de esperar que con la reciente publicación de la ley 21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se pueda avanzar en cada uno de los objetivos planteados anteriormente.

El presente Informe Anual de Medio Ambiente 2023, en su capítulo 5, presenta estadísticas de especies clasificadas como amenazadas en Chile según grandes grupos taxonómicos, especies de flora clasificadas según estado de conservación, especies de fauna clasificadas según estado de conservación.

5.1 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

5.1.1: ESPECIES CLASIFICADAS COMO AMENAZADAS EN CHILE, SEGÚN GRANDES GRUPOS TAXONÓMICOS. 2022¹

GRUPO TAXONÓMICO	N° especies en peligro crítico (CR)	N° especies en peligro (EN)	N° especies vulnerables (VU)	Total especies amenazadas (CR, EN, VU)	Total especies evaluadas	% amenazada del total evaluado	Total especies descritas para Chile	% amenazado del total especies descritas
TOTAL	165	317	292	774	1.433	54,0	34.600	2,2
Invertebrados	45	79	30	154	208	74,0	22.048	0,7
Vertebrados	33	90	97	220	477	46,1	2.952	7,5
Hongos	4	18	12	34	127	26,8	3.400	1,0
Plantas vasculares	83	130	153	366	621	58,9	6.200	5,9

(1) El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) señala que la información de este cuadro no se actualizó para el año 2022, por lo cual los datos del año 2021 expuestos en este cuadro, se mantienen vigentes para el año 2022.

Nota: las especies consideradas en estas estadísticas han sido evaluadas por el procedimiento nacional de evaluación de estado de conservación (Reglamento para la Clasificación de Especies según Estado de Conservación) y procedimientos anteriores reconocidos como válidos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

5.1.2: ESPECIES DE PLANTAS CLASIFICADAS SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN. 2022¹

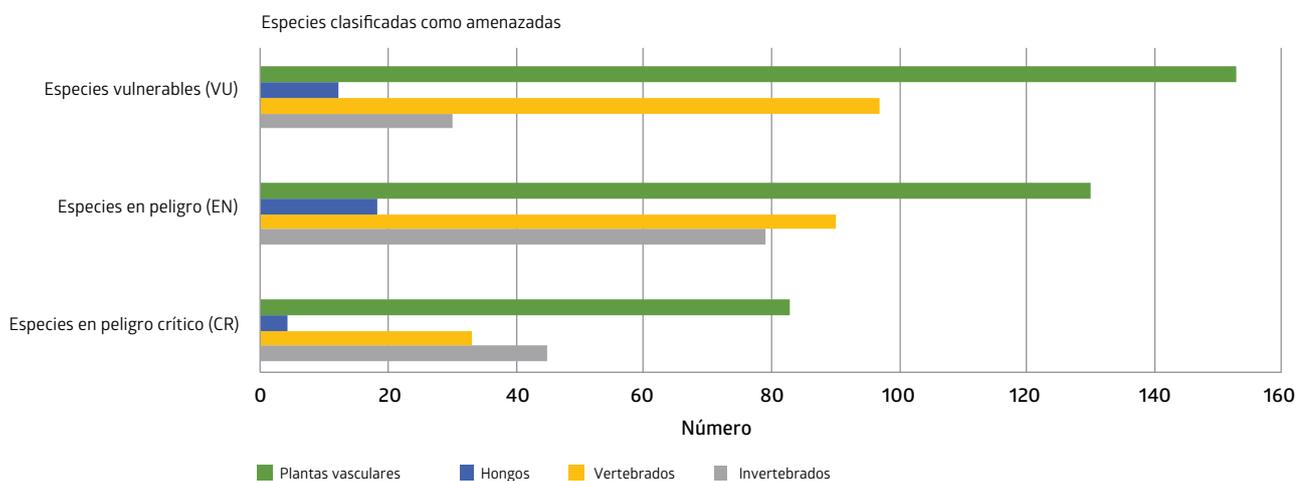
ESTADO DE CONSERVACIÓN	Plantas (N°)				
	Árboles	Arbustos	Herbáceas	Suculentas	TOTAL
Extintas (EX)	0	6	8	1	15
Extinta en estado silvestre (EW)	0	1	0	0	1
En peligro crítico (CR)	4	22	53	4	83
En peligro (EN)	20	70	85	35	210
Vulnerable (VU)	18	39	70	32	159
Casi amenazada (NT)	3	12	34	20	69
Preocupación menor (LC)	1	15	41	16	73
Datos insuficientes (DD)	0	0	11	0	11
N° total especies evaluadas	46	165	302	108	621

(1) El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) señala que la información de este cuadro no se actualizó para el año 2022, por lo cual los datos del año 2021 expuestos en este cuadro, se mantienen vigentes para el año 2022.

Nota: las especies consideradas en estas estadísticas han sido evaluadas por el procedimiento nacional de evaluación de estado de conservación (Reglamento para la Clasificación de Especies según Estado de Conservación) y procedimientos anteriores reconocidos como válidos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 20. Especies clasificadas como amenazadas en Chile, según grandes grupos taxonómicos. 2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 5.1.1.

5.1.3: ESPECIES DE ANIMALES CLASIFICADOS SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN. 2022^{1/2}

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Animales (N°)									
	Moluscos	Crustáceos	Insectos	Otros inv	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	TOTAL
Extintas (EX)	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3
Extinta es estado silvestre (EW)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En peligro crítico (CR)	21	2	13	9	3	10	10	6	4	78
En peligro (EN)	30	7	33	9	23	23	28	26	10	189
Vulnerable (VU)	1	5	20	4	14	11	29	26	19	129
Casi amenazada (NT)	0	1	7	3	2	7	21	25	12	78
Preocupación menor (LC)	1	10	20	1	5	7	34	31	44	153
Datos insuficientes (DD)	1	0	5	3	1	4	12	2	27	55
Insuficientemente conocida (IC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rara (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuera de peligro (FP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° total especies evaluadas	54	25	99	30	48	62	134	116	117	685
N° aprox especies descritas	1.187	606	10.254	3.419	1.226	64	122	498	162	17.538
% especies evaluadas	4,5	4,1	1,0	0,9	3,9	96,9	109,8	23,3	72,2	3,9

(1) El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) señala que la información de este cuadro no se actualizó para el año 2022, por lo cual los datos del año 2021 expuestos en este cuadro, se mantienen vigentes para el año 2022.

(2) El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) informa que para las categorías según estado de conservación correspondientes a Insuficientemente conocida, Rara y Fuera de peligro no hay especies clasificadas para este último Proceso de Clasificación de Especies.

Nota: las especies consideradas en estas estadísticas han sido evaluadas por el procedimiento nacional de evaluación de estado de conservación (Reglamento para la Clasificación de Especies según Estado de Conservación) y procedimientos anteriores reconocidos como válidos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

5.2 ÁREAS PROTEGIDAS

5.2.1: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL¹				13.319.897
Arica y Parinacota	Total			137.883
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883
Tarapacá	Total			284.793
	Volcán Isluga	Tamarugal	Colchane/Huara	174.744
	Salar de Huasco	Tamarugal	Pica	110.049
Antofagasta	Total			275.985
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
	Morro Moreno	Antofagasta	Antofagasta/Mejillones	7.314
Atacama	Total			148.544
	Pan de Azúcar ²	Antofagasta/Chañaral	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
Coquimbo	Total			9.959
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
	Total			24.082
Valparaíso	La Campana	Quillota	Hijuelas/Olmué	8.000
	Archipiélago de Juan Fernández	Valparaíso	Juan Fernández	9.174
	Rapa Nui	Isla de Pascua	Isla de Pascua	6.908
Metropolitana	Total			13.134
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	13.134
O'Higgins	Total			3.709
	Las Palmas de Cocalán ³	Cachapoal	Las Cabras	3.709
Maule	Total			4.138
	Radal Siete Tazas	Curicó	Molina	4.138
Biobío	Total			14.637
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
	Nonquén	Concepción	Chiguayante/Concepción/Hualqui	3.037 ^R
La Araucanía	Total			139.998
	Nahuelbuta ⁴	Arauco/Malleco	Cañete/Angol/Purén/Los Sauces	6.832
	Tolhuaca	Malleco	Victoria/Curacautín	6.374
	Conguillío	Malleco/Cautín	Curacautín/Lonquimay/Vilcún/Melipeuco	60.832
	Huerquehue	Cautín	Pucón/Cunco	12.500
	Villarrica	Cautín/Valdivia	Pucón/Curarrehue/Villarrica/Panguipulli	53.460
Los Ríos	Total			13.975
	Alerce Costerio	Valdivia/Ranco	Corral/La Unión	13.975
Los Lagos	Total			1.310.746
	Puyehue ⁵	Valdivia/Osorno	Río Bueno / Lago Ranco/Puyehue/Puerto Octay	106.757
	Chiloé	Osorno	Ancud/Dalcahue/Castro/Chonchi	42.567
	Vicente Pérez Rosales	Osorno/Llanquihue	Puerto Octay/Puerto Varas	253.568
	Alerce Andino	Llanquihue	Puerto Montt/Cochamó	39.255
	Hornopirén	Llanquihue/Palena	Cochamó/Hualaihué	66.196
	Corcovado	Palena	Chaitén	400.011
Aysén	Total			2.709.960
	Queulat	Coyhaique/Aysén	Lago Verde/Cisnes	154.093
	Isla Guablín	Aysén	Cisnes	10.625
	Isla Magdalena	Aysén	Cisnes	249.712
	Laguna San Rafael	Aysén/General Carrera/	Aysén/Río Ibáñez/Chile Chico/	1.742.000
	Patagonia	Capitán Prat/General Carrera	Cochrane/Chile Chico	304.528
	Melimoyu	Aysén	Cisnes	105.500
	Cerro Castillo	Coyhaique/General Carrera	Coyhaique/Río Ibáñez	143.502
	Total			8.228.355
	Magallanes	Bernardo O'Higgins ⁶	Capitán Prat/	Tortel/O'Higgins/Palena	3.525.901
Kawésqar		Magallanes/Última Esperanza	Punta Arenas/Río Verde/Natales	2.842.329
Torres del Paine		Última Esperanza	Torres del Paine	181.414
Pali Aike		Magallanes	San Gregorio	5.030
Alberto de Agostini		Magallanes/Tierra del Fuego/	Punta Arenas/Timaukel/Cabo de Hornos	1.460.000
Cabo de Hornos		Antártica Chilena	Cabo de Hornos	63.093
Parque Nacional Yendegai	Tierra del Fuego/Antártica	Timaukel/Cabo de Hornos	150.587	

(1) El total de la superficie puede no corresponder a los sumandos, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones de Antofagasta y Atacama. Sin embargo, es administrado por la Región de Atacama.

(3) El Parque Nacional Las Palmas de Cocalán es un parque privado, no administrado por Conaf.

(4) El Parque Nacional Nahuelbuta es compartido por las regiones del Biobío y de La Araucanía. Sin embargo, es administrado por esta última.

(5) El Parque Nacional Puyehue se encuentra distribuido en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos. Sin embargo, es administrado por la primera.

(6) El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones de Aysén y de Magallanes. Sin embargo es administrado por la Región de Magallanes.

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

5.2.2-a: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL¹				5.375.935
Arica y Parinacota	Total			209.131
	Las Vicuñas	Parinacota	Putre	209.131
Tarapacá	Total			128.763
	Pampa del Tamarugal	Tamarugal	Pozo Almonte/Huara	128.763
Antofagasta	Total			76.570
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
Coquimbo	Total			5.088
	Pingüino de Humboldt ²	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
Valparaíso	Total			19.789
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
Metropolitana	Total			236
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	236
O'Higgins	Total			44.452
	Roblería del Cobre de Loncha ³	Melipilla	Alhué	5.870
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	38.582
Maule	Total			14.875
	Laguna Torca	Curicó	Vichuquén	604
	Radal Siete Tazas	Curicó	Molina	1.009
	Altos de Lircay	Talca	San Clemente	12.163
	Los Ruiles	Talca/Cauquenes	Empedrado/Chanco	90
	Los Bellotos del Melado	Linares	Colbún	717
	Federico Albert	Cauquenes	Chanco	145
	Los Queules	Cauquenes	Pelluhue	147
	Total			57.971
Ñuble	Los Huemules de Niblinto	Punilla	Coihueco	2.023
	Ñuble ⁴	Ñuble/Biobío	Pinto/Antuco	55.948
Biobío	Total			33.646
	Isla Mocha	Arauco	Lebu	2.369
	Ralco	Biobío	Alto Biobío	12.421
	Altos de Pemehue	Biobío	Quilaco	18.856
La Araucanía	Total			147.204
	Malleco	Malleco	Collipulli	16.625
	Alto Biobío	Malleco	Lonquimay	33.050
	Nalcas	Malleco	Lonquimay	13.755
	Malalcahuello	Malleco	Lonquimay/Curacautín	13.882
	China Muerta	Cautín	Melipeuco	9.887
	Villarrica	Cautín	Pucón/Curarrehue/Melipeuco	60.005
Los Ríos	Total			7.537
	Mocho-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futroneo	7.537

CONTINÚA ►

(1) El total de la superficie puede no corresponder a los sumandos, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt es compartida por las regiones de Atacama y Coquimbo. Sin embargo, es administrada por la región de Coquimbo.

(3) La Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha está en la región Metropolitana, pero es administrada por la región de O'Higgins.

(4) La Reserva Nacional Ñuble es compartida por las regiones de Ñuble y Biobío. Sin embargo, es administrada por la región de Ñuble.

5.2.2-b: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE (ha)
	Total			95.428
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	Puerto Montt/Puerto Varas/Cochamó	33.972
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
	Lago Palena ⁵	Palena/Coyhaique	Palena/Lago Verde	49.391
	Total⁶			1.874.902
Aysén	Lago Carlota	Coyhaique	Lago Verde	27.110
	Lago Las Torres	Coyhaique	Lago Verde/Coyhaique	16.516
	Lago Rosselot	Aysén	Cisnes	12.725
	Las Guaitecas	Aysén	Cisnes/Aysén	1.097.975
	Río Simpson	Aysén/Coyhaique	Aysén/Coyhaique	41.621
	Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique	2.150
	Trapananda	Coyhaique	Coyhaique	2.305
	Katalalixar	Capitán Prat	Tortel	674.500
	Total			2.660.343
Magallanes	Kawésqar	Última Esperanza/Magallanes	Puerto Natales/Río Verde/Punta Arenas	2.628.429
	Laguna Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	18.414
	Magallanes	Magallanes	Punta Arenas	13.500

(5) La Reserva Nacional Lago Palena es compartida por las regiones de Los Lagos y Aysén, pero es administrada por la región de Los Lagos.

(6) A partir del decreto N°98 del 11 de diciembre de 2018 del Ministerio de Bienes Nacionales, la Reserva Nacional Lago Jeinimeni y la Reserva Nacional Lago Cochrane forman parte del Parque Nacional Patagonia.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

5.2.3: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL⁽¹⁾				34.357
Arica y Parinacota	Total			22.635
	Salar de Surire	Parinacota	Putre	11.298
	Quebrada Cardones	Arica	Arica	11.326
	Picaflor de Arica	Arica	Arica	11
Antofagasta	Total			7.564
	Paposo Norte	Antofagasta	Antofagasta	7.533
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
Coquimbo	Total			128
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
Valparaíso	Total			5
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	5
Metropolitana	Total			2.900
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	2.900
La Araucanía	Total			171
	Contulmo	Malleco	Los Sauces/Purén	82
	Cerro Ñielol	Cautín	Temuco	89
Los Lagos	Total			209
	Lahuen Ñadi	Llanquihue	Puerto Montt	200
	Islotes de Puñihuil	Chiloé	Ancud	9
Aysén	Total			409
	Cinco Hermanas	Aysén	Aysén	228
	Dos Lagunas	Coyhaique	Coyhaique	181
Magallanes	Total			337
	Canquén Colorado	Magallanes	Punta Arenas	26
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25

(1) El total de la superficie Snaspe puede no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

5.2.4: SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (SNASPE) PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2022^{1/2}

REGIÓN	Superficie (ha)			Total superficie	Superficie nacional y regional ³	% Snaspe respecto a la superficie regional	% Snaspe respecto a la superficie del país ³
	Parques nacionales	Reservas nacionales	Monumentos naturales				
TOTAL⁴	13.319.897	5.375.935	34.357	18.730.189	75.609.630	-	24,8
Arica y Parinacota	137.883	209.131	22.635	369.649	1.687.330	21,91	0,5
Tarapacá	284.793	128.763	-	413.557	4.222.580	9,79	0,5
Antofagasta	275.985	76.570	7.564	360.118	12.604.910	2,86	0,5
Atacama ⁵	148.544	-	-	148.544	7.517.620	1,98	0,2
Coquimbo ⁶	9.959	5.088	128	15.175	4.057.990	0,37	0,0
Valparaíso	24.082	19.789	5	43.876	1.639.610	2,68	0,1
Metropolitana	13.134	236	2.900	16.270	1.540.320	1,06	0,0
O'Higgins ⁷	3.709	44.452	-	48.161	1.638.700	2,94	0,1
Maule	4.138	14.875	-	19.013	3.029.610	0,63	0,0
Ñuble	-	57.971	-	57.971	1.317.850	4,40	0,1
Biobío	14.637	33.646	-	48.283	2.389.020	2,02	0,1
La Araucanía ⁸	139.998	147.204	171	287.373	3.184.230	9,02	0,4
Los Ríos	13.975	7.537	-	21.512	1.842.950	1,17	0,0
Los Lagos ⁹	1.310.746	95.428	209	1.406.382	4.858.360	28,95	1,9
Aysén	2.709.960	1.874.902	409	4.585.270	10.849.440	42,26	6,1
Magallanes ¹⁰	8.228.355	2.660.343	337	10.889.035	13.229.110	82,31	14,4

(-) No registró movimiento.

(1) Se consideran las áreas protegidas pertenecientes al Snaspe (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado).

(2) No se considera la superficie de los santuarios de la naturaleza.

(3) La superficie nacional excluye al territorio chileno antártico y las aguas marítimas interiores.

(4) El total de la superficie puede no corresponder a los sumandos, producto de las aproximaciones efectuada.

(5) El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones de Antofagasta y Atacama, pero es administrado por la Región de Atacama y, por tanto, su superficie es asignada a esta región.

(6) La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt es compartida por las regiones de Atacama y Coquimbo, pero es administrada por la Región de Coquimbo y, por tanto, su superficie es asignada a esta región.

(7) La Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha está en la Región Metropolitana, pero es administrada por la Región de O'Higgins y, por tanto, su superficie es asignada a esta región.

(8) El Parque Nacional Nahuelbuta es compartido por las regiones del Biobío y de La Araucanía, pero es administrado por la Región de La Araucanía y, por tanto, su superficie es asignada a esta región.

(9) El Parque Nacional Puyehue se encuentra distribuido en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, pero es administrado por la Región de Los Lagos y, por tanto, su superficie es asignada a esta región.

(10) El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones de Aysén y de Magallanes, pero es administrado por la Región de Magallanes y, por tanto, su superficie es asignada a esta última región.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

5.2.5: NÚMERO DE VISITANTES, POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DEL SNASPE^{1/2}, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Visitantes (N°)			
	TOTAL	Parques nacionales	Reservas nacionales	Monumentos naturales
TOTAL	2.208.693	1.470.299	461.067	277.327
Arica y Parinacota	9.177	8.481	334	362
Tarapacá	4.303	22.00	4.281	-
Antofagasta	96.375	1.284	1.662	93.429
Atacama	30.221	30.221	-	-
Coquimbo	35.009	15.149	13.952	5.908
Valparaíso ³	43.637	41.124	2.513	-
Metropolitana	8.234	2.667	-	5.567
O'Higgins	16.605	-	16.605	-
Maule	137.342	-	137.342	-
Ñuble	5.563	-	5.563	-
Biobío	116.926	101.405	15.521	-
La Araucanía	477.317	242.733	186.035	48.549
Los Ríos	11.131	4.929	6.202	-
Los Lagos	818.157	801.720	8.151	8.286
Aysén	98.029	59.383	35.531	3.115
Magallanes	300.667	161.181	27.375	112.111

(-) No registró movimiento.

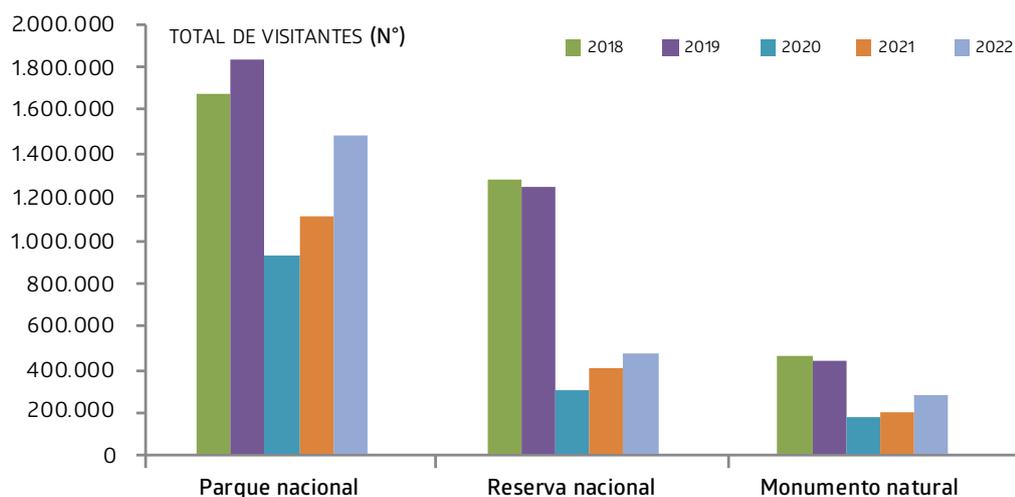
(1) Se consideran las áreas protegidas pertenecientes al Snaspe (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado).

(2) No se incluye el número de visitantes a los santuarios de la naturaleza.

(3) Se incluyen en esta región los visitantes al Parque Nacional Rapa Nui.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Figura 21. Evolución del número de visitantes a las Áreas Silvestres Protegidas del Snaspe. 2018 - 2022



Fuente: elaboración propia a partir del cuadro 5.2.5.

5.2.6: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES MARINOS EN CHILE. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL			85.854.127,00
Valparaíso	Motu Motiro Hiva	Islas Salas y Gómez	15.000.000,00
	El Arenal	Arch. Juan Fernández	44,00 ^{/R}
	El Palillo	Arch. Juan Fernández	4,00
	Lobería Selkirk	Arch. Juan Fernández	258,00
	Montes submarinos Crusoe y Selkirk	Arch. Juan Fernández	107.800,00
	Mar de Juan Fernández (PM)	Arch. Juan Fernández	26.200.000,00
	Nazca-Desventuradas	Islas San Ambrosio y San Félix	30.003.500,00
	Tierra Blanca	Arch. Juan Fernández	39,00
Los Lagos	Tic Toc-Golfo Corcovado	Golfo Corcovado	101.916,00
Magallanes	Islas Diego Ramírez y paso Drake	Arch. Islas Diego Ramírez	14.439.060,00
	Francisco Coloane (PM)	Isla Carlos III	1.506,00

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca).

5.2.7: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS MARINAS EN CHILE. 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL			8.392,73
Arica y Parinacota	La Puntilla-Playa Chinchorro	Playa Chinchorro	52,82
Antofagasta	Bahía Moreno-La Rinconada	Caleta Vieja	339,96
Atacama	Isla Chañaral	Isla Chañaral	2.695,63 ^{/R}
Coquimbo	Islas Choros y Damas	Islas Choros y Damas	3.778,32
Los Lagos	Pullinque	Estero de Quetalmahue	773,00
	Putemún	Estero de Castro	753,00 ^{/R}

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca).

5.2.8: NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE ÁREAS MARINAS COSTERAS PROTEGIDAS DE MÚLTIPLES USOS (AMCP-MU). 2022

REGIÓN	NOMBRE DE LA UNIDAD	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE (ha)
SUPERFICIE TOTAL			61.183.610,80
Atacama	Punta Morro-Desembocadura-río Copiapó-Isla Grande de Atacama	Entre Punta Morro por el Norte y ribera sur del río, Copiapó, playas entre estos puntos e Isla Grande.	3.993,52
Valparaíso	Coral Nui Nui	Rapa Nui	9,76
	Hanga Oteo	Rapa Nui	231,65
	Motu Tautara	Rapa Nui	10,77
	Rapa Nui	Rapa Nui	57.936.800,00
	Mar de Juan Fernández	Archipiélago Juan Fernández	2.400.000,00
	Las Cruces	Las Cruces (sector llamado Punta el Lacho)	17,80
Los Lagos	Fiordo Comau-San Ignacio de Huinay	Entre el Fiordo Comau y límite con Argentina	414,55
	Lafken Mapu Lahual	Bahía Mansa	4.463,75
Aysén	Pitipalena-Añihue	Fiordo Pitipalena-Sector de El Salto-Desembocadura río Palena	23.862,00
	Tortel	Caleta Tortel	670.210,00
Magallanes	Francisco Coloane (AMCP-MU)	Estrecho de Magallanes, Canales y Fiordos adyacentes a Isla Carlos III	67.197,00 ^{/R}
	Seno Almirantazgo	Costa sudoccidental de la Isla Grande de Tierra del Fuego	76.400,00

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca).



Aspectos demográficos y socioeconómicos de relevancia ambiental

MEDIO AMBIENTE/ **INFORME ANUAL 2023**



De acuerdo con el informe Perspectivas de la Población Mundial, publicado el 15 de noviembre de 2022 por Naciones Unidas, la población del mundo pasó, en doce años, de 7.000 a 8.000 millones. Se estima que la población global alcance unos 8.500 millones de habitantes el año 2030, 9.000 millones para el 2037 (reflejando una ralentización del crecimiento), 9.700 millones en 2050 y 10.400 millones en 2100, considerando como en todas las proyecciones, cierto margen de error. Por otro lado, la fertilidad se mantiene alta en algunos países, siendo éstos los que cuentan con una menor renta per cápita, y por ello, el crecimiento de la población mundial se ha concentrado en los países más pobres, la mayoría de los cuales se encuentran en el África subsahariana (ONU, 2022a).

Asimismo, Naciones Unidas indica que la migración internacional es un fenómeno que actualmente tiene una menor influencia en los cambios poblacionales que los nacimientos y las muertes; sin embargo, en algunas zonas del planeta, el impacto de la migración en los cambios de la población es significativo, como el caso de países que envían o reciben un número importante de migrantes económicos y aquellos más afectados por los movimientos de refugiados. En el período 2010 - 2021, diecisiete países reflejaron un flujo neto de entrada de migrantes de más de 1 millón de personas, mientras que 10 países experimentaron un flujo de pérdida de similares características (ONU, 2022a).

Se debe considerar que la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), indica que, *“un migrante es cualquier persona que se desplaza, o se ha desplazado, a través de una frontera internacional o dentro de un país, fuera de su lugar habitual de residencia independientemente de: 1) su situación jurídica; 2) el carácter voluntario o involuntario del desplazamiento; 3) las causas del desplazamiento; o 4) la duración de su estancia”* (OPS, 2017).

La Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible reconoce por primera vez la contribución de la migración al desarrollo sostenible, 11 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contienen metas e indicadores que son pertinentes para la migración o el desplazamiento. El principio fundamental de la agenda es “no dejar a nadie atrás”, incluyendo a los migrantes. La referencia más importante a la migración en los ODS se define en la meta 10.7: Facilitar la migración y la movilidad ordenadas, seguras, regulares y responsables de las personas, incluso mediante la aplicación de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas. También se presentan otros objetivos, que tratan distintos temas relacionados a la migración, tales como la trata de personas, las remesas y la movilidad internacional de estudiantes, entre otros. Cabe añadir que la migración es indirectamente relevante para otros muchos objetivos. (ONU, 2023c).

En los últimos años, han ocurrido importantes episodios de migración y desplazamiento, los principales fueron los desplazamientos de millones de personas a causa de conflictos, situaciones de violencia extrema o de grave inestabilidad económica y política, y también debido a los efectos del cambio climático y medioambiental. (OIM, 2019). Por ejemplo, en el actual conflicto entre Rusia y Ucrania, se estima que más de un tercio de la población ucraniana ha huido del país, y que mujeres, niños, ancianos y personas con discapacidad se han visto en situaciones de extrema vulnerabilidad (ONU, 2022b).

En Chile, según las Estimaciones y Proyecciones a Nivel Regional de la Población de Chile 2002-2035, se espera alcanzar una población de 21.137.769 habitantes en 2035. Según estas mismas proyecciones, se estima que, de este total, 10.424.918 corresponderá a población masculina (49,3%) y 10.712.851 a población femenina (50,7%) (INE, 2021).

Si en 2019 se estimaba un total de 235.593 nacimientos, para 2035 se espera que éstos disminuyan a 211.966. Con respecto a las defunciones, las cifras son de 114.655 y 158.511, respectivamente. Por otro lado, para 2035, todas las regiones, a excepción de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, tendrían una mayor proporción de habitantes mayores de 65 años en comparación con la población menor de 15 años. El envejecimiento se vería más reflejado en las regiones de Ñuble, Valparaíso y Los Ríos, presentando un 24,6%, 22,2% y 22,0% de población mayor al final del período de proyección, respectivamente (INE, 2022).

Es importante mencionar que, durante el primer semestre de 2024, se realizará un Censo de Población y Vivienda. Actualmente, se está realizando el Precenso o actualización precensal (APC), que corresponde a una fase previa al Censo de Población y Vivienda 2024, la que se desarrollará entre marzo y octubre del 2023. Esta etapa permite realizar un primer conteo de viviendas y personas, así como actualizar la cartografía del país. Todo lo anterior, busca resguardar la cobertura del proceso censal y la correcta planificación del Censo 2024 (INE, 2023).

En este capítulo de Población, se presentan datos estadísticos sobre la evolución de la población chilena entre los años 1952 y 2022, según los censos realizados durante este período; así como también datos de población según región, evolución de la población urbana y rural en Chile y densidad por región.

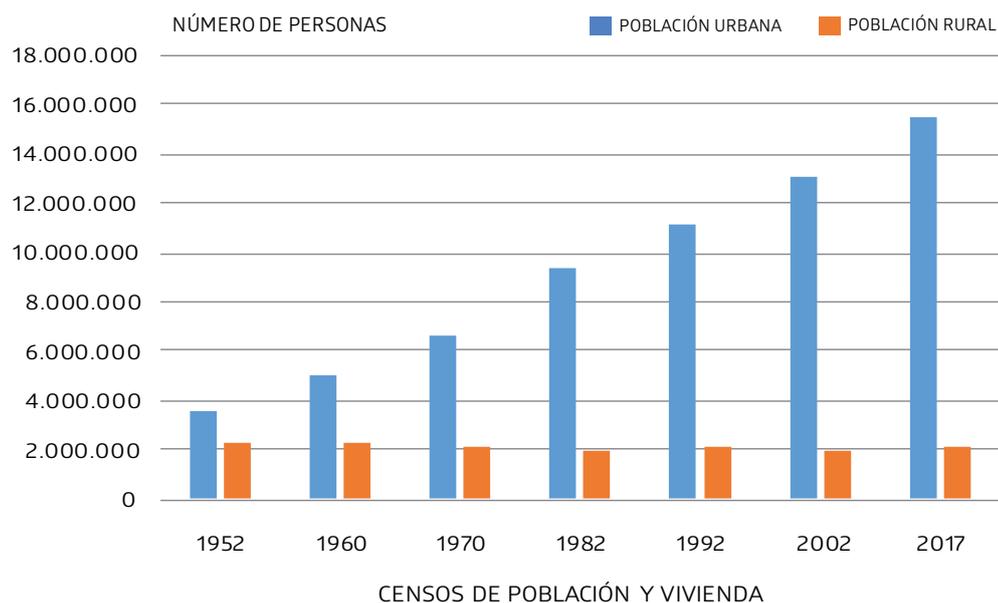
6.1: POBLACIÓN, ÁREA URBANA Y RURAL. SEGÚN CENSOS DESDE 1952 HASTA 2017/1

AÑOS	Población				
	TOTAL (N°)	Urbana (N°)	%	Rural (N°)	%
1952	5.932.995	3.573.122	60,2	2.359.873	39,8
1960	7.374.115	5.028.060	68,2	2.346.055	31,8
1970	8.884.768	6.675.247	75,1	2.209.521	24,9
1982	11.329.736	9.316.128	82,2	2.013.608	17,8
1992	13.348.401	11.140.405	83,5	2.207.996	16,5
2002	15.116.435	13.090.113	86,6	2.026.322	13,4
2017	17.574.003	15.424.263	87,8	2.149.740	12,2

(1) Las cifras provienen de los Censos de Población y Vivienda: 1952, 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Figura 22. Evolución de la población urbana y rural de Chile, según censos desde 1952 al 2017



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 6.1.

6.2: POBLACIÓN, SEGÚN REGIÓN. CENSOS 1992 - 2002 - 2017¹

REGIÓN	Población (N°)		
	1992	2002	2017
Total	13.265.450	15.116.435	17.574.003
Arica y Parinacota ²	172.669	...	226.068
Tarapacá	163.404	428.594	330.558
Antofagasta	408.874	493.984	607.534
Atacama	229.154	254.336	286.168
Coquimbo	501.795	603.210	757.586
Valparaíso	1.373.095	1.539.852	1.815.902
Metropolitana	5.220.732	6.061.185	7.112.808
O' Higgins	690.751	780.627	914.555
Maule	832.447	908.097	1.044.950
Ñuble ³	...	...	480.609
Biobío	1.729.209	1.861.562	1.556.805
La Araucanía	777.788	869.535	957.224
Los Ríos ⁴	328.479	...	384.837
Los Lagos	616.682	1.073.135	828.708
Aysén	78.666	91.492	103.158
Magallanes	141.705	150.826	166.533

(...) Información no disponible.

(1) Las cifras provienen de los Censos de Población y Vivienda de 1992, 2002 y 2017.

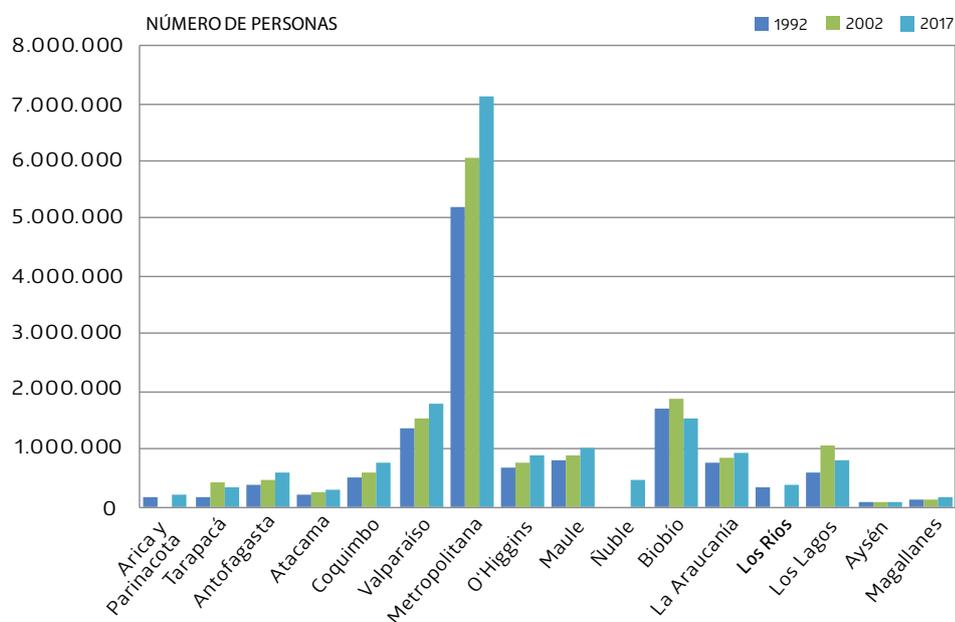
(2) La Región de Arica y Parinacota se creó en 2007.

(3) La Región de Ñuble se creó en 2018, sin embargo, se calculó la población en base a resultados de Censo 2017.

(4) La Región de Los Ríos se creó en 2007.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Figura 23. Evolución de la población chilena, según región. 1992-2002-2017



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 6.2.

6.3: POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN. CENSOS 2002 - 2017^{/1}

REGIÓN	Población (N°)	
	2002	2017
Total	13.090.113	15.424.263
Arica y Parinacota ^{/2}	...	207.231
Tarapacá	403.138	310.065
Antofagasta	482.546	571.748
Atacama	232.619	260.520
Coquimbo	470.922	615.116
Valparaíso	1.409.902	1.652.575
Metropolitana	5.875.013	6.849.310
O' Higgins	548.584	680.363
Maule	603.020	765.131
Ñuble ^{/3}	...	333.680
Biobío	1.528.306	1.379.015
La Araucanía	588.408	678.544
Los Ríos ^{/4}	...	275.786
Los Lagos	734.379	610.033
Aysén	73.607	82.098
Magallanes	139.669	153.048

(...) Información no disponible.

(1) Las cifras provienen de los Censos de Población y Vivienda de 2002 y 2017.

(2) La Región de Arica y Parinacota se creó en 2007.

(3) La Región de Ñuble se creó en 2018, sin embargo, se calculó su población 2017 con base en resultados de Censo 2017.

(4) La Región de Los Ríos se creó en 2007.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

6.4: POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN. CENSOS 2002 - 2017^{/1}

REGIÓN	Población (N°)	
	2002	2017
Total	2.026.322	2.149.740
Arica y Parinacota ^{/2}	...	18.837
Tarapacá	25.456	20.493
Antofagasta	11.438	35.786
Atacama	21.717	25.648
Coquimbo	132.288	142.470
Valparaíso	129.950	163.327
Metropolitana	186.172	263.498
O' Higgins	232.043	234.192
Maule	305.077	279.819
Ñuble ^{/3}	...	146.929
Biobío	333.256	177.790
La Araucanía	281.127	278.680
Los Ríos ^{/4}	...	109.051
Los Lagos	338.756	218.675
Aysén	17.885	21.060
Magallanes	11.157	13.485

(...) Información no disponible.

(1) Las cifras provienen de los Censos de Población y Vivienda de 2002 y 2017.

(2) La Región de Arica y Parinacota se creó en 2007.

(3) La Región de Ñuble se creó en 2018, sin embargo, se calculó su población 2017 con base en resultados de Censo 2017.

(4) La Región de Los Ríos se creó en 2007.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

6.5: DENSIDAD, SEGÚN REGIÓN. CENSOS 2002 - 2022^{/1}

REGIÓN	Densidad (Hab/Km ²)	
	2002	2022
Total^{/3}	19,8	26,3
Arica y Parinacota	-	15,3
Tarapacá	5,9	9,4
Antofagasta	4,1	5,6
Atacama	3,5	4,2
Coquimbo	15,4	21,2
Valparaíso	97,3	122,9
Metropolitana	408,0	539,8
O' Higgins	49,4	61,7
Maule	31,1	38,0
Ñuble	-	39,5
Biobío	52,1	70,0
La Araucanía	28,3	32,2
Los Ríos	-	22,5
Los Lagos	15,3	18,7
Aysén	0,9	1,0
Magallanes ^{/2}	0,1	1,4

(-) No registró movimiento.

(1) Cifras actualizadas de acuerdo a a las proyecciones de población del archivo "Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035 regiones y área urbano rural".

(2) Para el cálculo de la densidad nacional no se considera Región de Magallanes y Antártica chilena.

(3) El total corresponde a la densidad nacional

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

La agricultura se compone de todas las actividades económicas que explotan los recursos de la tierra y suelos, con el fin de generar alimentos como cereales, frutas, forrajes, carnes, lácteos y fibras para la industria textil. En la actualidad, la agricultura ocupa el 50% de la superficie terrestre, consume el 70% del agua dulce y contribuye con al menos el 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2019b). Por lo tanto, los sistemas agrícolas desempeñan un rol crucial en la mitigación del cambio climático, la gestión de la escasez hídrica y la sostenibilidad de la tierra y sus ecosistemas (FAO, 2020a).

Los patrones actuales de la agricultura y su intensificación no son sostenibles; las presiones sobre los suelos y los recursos hídricos se han acumulado hasta comprometer la productividad de los principales sistemas agrícolas y el sustento de la población (FAO, 2022a). Además, los sistemas agrícolas están experimentando una polarización: en la mayoría de los suelos prevalece el dominio de grandes cadenas comerciales, mientras que los pequeños agricultores se han fragmentado y se han trasladado a zonas más vulnerables a la degradación y a la escasez de agua (FAO, 2022a).

El crecimiento demográfico y el desarrollo socioeconómico son los principales impulsores de la agricultura. Se estima que la población mundial superará los nueve mil millones de personas en 2050, significando un aumento del 60% en la demanda de los productos agrícolas (FAO, 2015b). Además, la urbanización y los mayores ingresos también impulsan los sistemas agrícolas, al generar mayor demanda en industrias, energía y servicios, y al influir en los patrones de dieta. A medida que aumentan los ingresos, la urbanización y los estándares nutricionales, la población tiende a adoptar dietas más intensivas para la agricultura, en particular, mediante el consumo de más carne y productos lácteos (FAO, 2020a). Para lograr un sistema agrícola sostenible, es necesario avanzar hacia dietas saludables y variadas, basadas en alimentos nutritivos con alto contenido de agua, como frutas, verduras, legumbres, nueces y cantidades moderadas de lácteos y huevos (FAO, 2019a; FAO, 2020a).

En Chile, el desarrollo silvoagropecuario ha sido impulsado en gran medida por un modelo productivo orientado a la exportación. Desde la época colonial, los mercados externos han moldeado el desarrollo de la agricultura, definiendo los usos de suelo, los asentamientos humanos y los patrones de impacto ambiental que persisten hasta hoy en todo el territorio nacional (Odepa, 2017). Este enfoque ha posicionado a Chile como el principal exportador de frutas en el hemisferio sur y el cuarto a nivel mundial, siendo sus principales destinos China, Estados Unidos, Japón y Holanda. El rubro de exportación más destacado corresponde a frutas frescas y secas, como uvas, manzanas, y un reciente crecimiento en cerezas y arándanos (Odepa, 2019). El Ministerio de Agricultura ha implementado diversas medidas a favor de la agricultura sustentable y la protección de los recursos naturales, entre ellas destaca la actualización del Plan de Adaptación al Cambio Climático, Sector Silvoagropecuario (Pancc SAP), con el apoyo del Fondo Verde para el Clima y la FAO. Este plan tiene como objetivo considerar la importancia estratégica de la agricultura para el desarrollo sostenible de Chile y vulnerabilidad del país a los impactos del cambio climático.

Según los resultados finales del VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021, llevado a cabo por el INE, en Chile existe una superficie silvoagropecuaria de 22.260.416 hectáreas (ha), representando una disminución del 12% respecto con el censo realizado en 2007. La superficie agrícola abarca 1.279.427 ha (6% de la silvoagropecuaria), e incluye cultivos como cereales, leguminosas y tubérculos, así como cultivos industriales como viñedos, semilleros, praderas mejoradas y árboles frutales, entre otros. Al desagregar las cifras, se observa una caída de 11% en la superficie de cereales, de 33% en leguminosas y tubérculos, de 24% en cultivos industriales, 38% en hortalizas, y 23% en viñedos (Odepa, 2021). Por otra parte, la superficie de árboles frutales aumentó en un 16% entre censos. En relación a la existencia de animales, los bovinos y ovinos tuvieron una disminución del 34% y 35% respectivamente, mientras que los porcinos se redujeron en un 8%. En general, se experimenta una reducción a nivel nacional de los animales ganaderos a excepción de las existencias de pollos, que se expandieron en un 28%.

A continuación, se presentan estadísticas agropecuarias relacionadas con las superficies utilizadas según grupos de cultivos, los plaguicidas autorizados por el SAG, la importación y exportación de fertilizantes y plaguicidas, el volumen de leche procesada y la producción nacional de carne en vara.

7.1: SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA POR GRUPO DE CULTIVO. 2014/2015-2021/2022

AÑO	Superficie sembrada o plantada (ha)											
	TOTAL	Cereales	Leguminosas y tubérculos	Cultivos industriales	Hortalizas	Flores	Forrajeras anuales y permanentes	Frutales	Viñas y parronales viníferos	Viveros	Semilleros	Plantaciones forestales
2007 ⁽¹⁾	2.574.879,3 ^(R)	479.404,0	70.899,5	69.971,6	95.550,6	2.124,3	510.370,7	324.294,6	128.946,3	2.298,4	42.401,9	848.617,4
2014/2015 ⁽²⁾	774.227,9	536.477,0	66.042,0	102.057,0	69.651,9	...	...	...	...	...	...	...
2015/2016 ⁽²⁾	734.167,0	566.250,0	67.610,0	100.307,0	69.845,3	...	...	...	...	...	...	...
2017/2018 ⁽²⁾	696.341,0	514.290,0	55.125,0	126.926,0	70.706,6	...	...	...	...	...	...	...
2018/2019 ⁽²⁾	621.105,0	461.904,0	55.312,0	103.889,0	77.243,4	...	...	...	...	...	...	...
2019/2020 ⁽²⁾	656.807,4	443.315,0	53.919,0	79.181,0	80.392,4	...	...	...	...	...	...	...
2020/2021 ⁽²⁾	656.807,4	470.882,0	51.188,0	79.804,0	79.330,8	...	...	...	...	...	...	...
2021	3.380.218,9	431.773,7	50.104,8	52.998,6	64.090,6	955,7	213.716,8	374.809,0	100.811,5	3.297,5	19.259,9	2.068.400,8
2021/2022	620.967,7	424.504,0	45.609,0	66.361,0	84.493,7	...	...	...	...	...	...	...

(...) Información no disponible en periodo intercensal.

(R) Valores rectificadas respecto a Informe Anual 2021.

(1) VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2020. INE.

(2) Datos obtenidos de la Encuesta de Cultivos Anuales Esenciales. Se informa por temporadas. INE.

Nota: La encuesta de Cultivos Anuales Esenciales concentra datos sobre cereales, leguminosas, cultivos industriales y producción pecuaria. El resto de la información del cuadro se levanta en cada Censo Agropecuario y Forestal.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

7.2: SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA POR GRUPO DE CULTIVO, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADA 2021/2022⁽¹⁾

REGIÓN	Superficie sembrada o plantada (ha)		
	Cereales ⁽²⁾	Leguminosas y tubérculos ⁽²⁾	Cultivos industriales ⁽²⁾
TOTAL	392.166	42.567	70.503
Coquimbo	...	1.957	...
Valparaíso	931	419	...
Metropolitana	10.694	1.641	643
O'Higgins	28.842	1.253	2.957
Maule	59.518	3.944	9.251
Ñuble	62.934	2.663	4.215
Biobío	48.436	4.770	9.664
La Araucanía	142.464	11.645	35.770
Los Ríos	14.878	6.405	1.706
Los Lagos	20.667	7.178	6.297
Resto país	2.802	692	...

(...) Información no disponible.

(1) Datos obtenidos de la Encuesta Agrícola de Cultivos Anuales. Se informa por temporadas.

(2) La encuesta se aplica a todas las explotaciones de una o más hectáreas, distribuidas desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

7.3: SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2018/19-2022/23

REGIÓN	ESPECIES	Superficie sembrada (ha)					
		2018/19	2019/20	2020/21 ^R	2021/22 ^R	2022/23	
TOTAL PAÍS⁽¹⁾		10.728,34	14.335,61	10.043,82	9.449,49	12.456,70	
	Total	46,62	51,40	39,50	40,60	35,87	
Arica y Parinacota	Maíz	45,08	49,06	36,90	38,30	33,18	
	Mostaza Parda	0,02	-	-	-	-	
	Raps	1,38	1,30	1,20	0,90	1,64	
	Soya	0,14	1,04	1,40	1,40	1,05	
	Total	15,14	7,74	10,50	6,70	1,48	
Valparaíso	Maíz	13,27	5,00	10,50	5,80	-	
	Soya	1,75	2,62	-	0,90	1,48	
	Tomate	0,12	0,12	-	-	-	
		Total	1.351,66	951,25	771,10	747,60	697,77
Metropolitana	Maíz	1.293,29	786,09	721,80	707,00	689,04	
	Mostaza Parda	-	-	0,50	0,50	0,04	
	Raps	15,09	8,62	9,00	23,30	3,47	
	Soya	42,28	155,54	38,80	16,80	5,21	
	Vid	1,00	1,00	1,00	-	-	
		Total	2.135,25	2.529,92	1.577,10	1.172,60	1.156,74
O'Higgins	Maíz	1.425,97	1.675,72	880,00	876,60	850,74	
	Tomate	-	13,17	-	-	-	
	Mostaza Parda	-	0,05	-	-	-	
	Soya	701,99	840,98	682,00	280,30	243,82	
	Raps	7,29	-	15,10	15,70	62,17	
		Total	4.616,16	8.393,82	5.879,90	5.386,00	6.106,39
Maule	Maíz	2.639,75	5.728,24	3.415,80	2.856,50	2.468,58	
	Raps	1.026,31	837,09	689,30	1.556,60	2.704,19	
	Soya	950,10	1.828,49	1.774,80	972,90	933,62	
		Total	994,23	1.094,94	477,80	354,20	1.400,98
Ñuble	Maíz	9,90	41,21	-	-	-	
	Raps	876,09	764,24	414,60	354,20	1.400,98	
	Soya	108,24	289,49	63,20	-	-	
		Total	759,17	796,69	718,70	773,14	1.575,71
Biobío	Raps	759,13	745,18	718,70	773,10	1.575,67	
	Soya	0,04	51,51	0,00	0,04	0,04	
		Total	810,03	509,77	569,07	968,50	1.150,61
La Araucanía	Raps	810,03	509,77	547,70	840,80	1.110,61	
	Maíz	-	-	21,37	127,70	40,00	
		Total	0,08	0,08	0,15	0,15	251,17
Los Ríos	Vid	-	-	0,08	-	-	
	Raps	-	-	-	-	251,00	
	Trigo	0,08	0,08	0,08	0,15	0,17	
Los Lagos		Total	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00
	Raps	-	-	-	-	80,00	

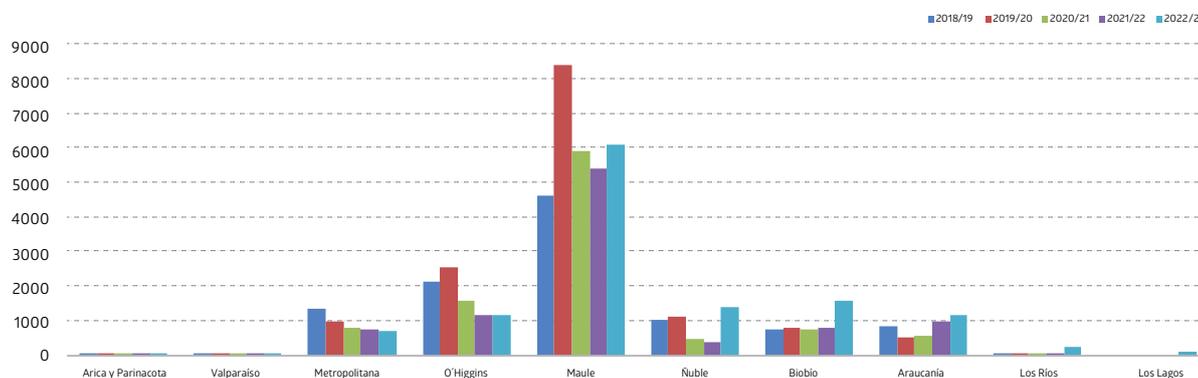
(-) No registró movimiento.

(1) Algunos totales regionales y del país pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

(R) Valores rectificadas respecto a Informe Anual de Medio Ambiente 2022.

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Figura 24. Superficie sembrada con especies transgénicas (ha), según temporadas 2018/19 - 2022/23



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 7.3.

7.4: CANTIDAD DE SEMILLAS TRANSGÉNICAS DE EXPORTACIÓN, POR ESPECIE Y PAÍS DE DESTINO. 2022

PAÍS DE DESTINO	Cantidad exportada (Kg)				
	Maíz	Raps	Soya	Mostaza Parda	Total general
Alemania	13,0	-	-	-	13,0
Argentina	666.451,3	-	-	-	666.451,3
Australia	-	186.674,8	0,4	-	186.675,2
Brasil	13.007,8	-	-	-	13.007,8
Bélgica	-	-	-	19,0	19,0
Canadá	3.607,8	5.272.676,8	132.184,0	66,3	5.408.534,8
China	243,6	-	40,0	-	283,6
España	20.027,8	-	-	-	20.027,8
Filipinas	100,3	-	-	-	100,3
Francia	58.468,0	-	-	-	58.468,0
Puerto Rico	-	-	11,9	-	11,9
Sudáfrica	1.749.247,0	-	-	-	1.749.247,0
EE. UU.	10.298.197,4	258.399,2	2.520.415,7	-	13.077.012,2
Total general	12.809.363,9	5.717.750,8	2.652.652,0	85,3	21.179.851,9

(-) No registró movimiento.

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

7.5: NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA GANADERO, SEGÚN TIPO. 2018 - 2022

AÑO	TOTAL	Número de plaguicidas (N°)			
		Insecticidas, rodenticidas, acaricidas	Fungicidas, bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2018	1.283	321	533	299	130
2019	1.326	318	561	316	131
2020 ¹	...	...	...	...	...
2021	44	17	18	5	4
2022	27	6	13	7	1

(...) Información no disponible.

(1) El informante indica que no se levantaron datos para el año 2020.

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

7.6: IMPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN TIPO. 2018 - 2022

AÑO	Importaciones (t)				
	TOTAL	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2018	51.169	10.669	7.708	8.311	24.481
2019	52.769	9.847	7.989	8.667	26.266
2020	74.034	11.156	8.200	10.834	43.844
2021	77.620	11.875	7.335	17.326	41.084
2022	64.990	15.285	7.293	10.144	32.268

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

7.7: EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN TIPO. 2018-2022

AÑO	Exportaciones (t)				
	TOTAL	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2018	20.088	166	13.958	544	5.420
2019	19.564	29	14.611	486	4.438
2020	20.968	41	16.211	592	4.124
2021	17.892	217	14.359	724	2.592
2022	18.454	102	13.930	457	3.966

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

7.8: IMPORTACIONES DE FERTILIZANTES. 2018-2022

PRODUCTO	Importaciones (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL	1.165.764	1.192.930	1.172.822	1.257.863	850.062
Urea	519.875	539.253	565.155	568.336	433.615
Superfosfatos	129.697	86.071	118.110	115.971	54.771
Nitrato de amonio	70.679	98.589	63.356	83.444	17.243
Fosfato diamónico	42.960	37.184	41.658	62.477	25.482
Fosfato monoamónico	128.605	124.870	140.729	126.887	93.054
Otros fertilizantes	273.948	306.963	243.815	300.748	225.898

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

7.9: EXPORTACIONES DE FERTILIZANTES. 2018-2022

PRODUCTO	Exportaciones (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL	1.326.474	986.995	1.136.534	1.213.822	1.183.594
Urea	1.610	1.270	136	99	314
Superfosfatos	...	...	...	...	...
Nitrato de amonio	195.698	211.410	124.857	160.306	185.551
Fosfato diamónico	4	12	16	14	11
Fosfato monoamónico	...	...	...	...	...
Otros fertilizantes	1.129.162	774.303	1.011.525	1.053.403	997.717

(...) Información no disponible.

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa), basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

7.10: PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA, SEGÚN REGIÓN. 2018-2022^{1/2}

REGIÓN	Promedio anual (miles de personas)				
	2018 ^R	2019 ^R	2020 ^R	2021 ^R	2022
TOTAL	697,11	687,36	553,54	528,10	543,41
Arica y Parinacota	10,89	9,85	10,00	8,82	7,61
Tarapacá	10,34	8,57	4,15	3,93	4,42
Antofagasta	8,25	8,05	4,09	4,49	3,69
Atacama	7,51	8,17	8,39	6,01	6,06
Coquimbo	42,34	40,30	36,19	32,17	29,41
Valparaíso	66,31	66,05	52,73	50,74	47,17
Metropolitana	73,86	75,80	50,91	46,58	62,24
O'Higgins	87,87	90,90	70,41	77,13	79,02
Maule	108,36	106,96	94,70	90,11	96,13
Ñuble	44,68	42,44	39,83	37,11	36,1
Biobío	50,26	49,13	40,84	42,27	42,48
La Araucanía	82,01	78,37	58,99	52,33	54,95
Los Ríos	28,45	29,44	24,42	20,82	22,35
Los Lagos	63,72	61,24	46,23	44,94	40,79
Aysén	5,99	6,31	5,76	4,91	4,68
Magallanes	6,27	5,78	5,90	5,74	6,31

(R) Cifras rectificadas por el informante.

(1) Promedio de personas ocupados/as de los trimestres móviles enero-marzo, abril-junio y octubre-diciembre de cada año. Informado por la Encuesta Nacional de Empleo (ENE).

(2) Información actualizada considerando la proyección de población con información del censo 2017, así como su método de cálculo del factor de expansión. Para esta actualización, a nivel general, se consideró toda la información de la ENE desde 2010 en adelante, para poder dar a los usuarios datos comparables para toda la serie, por lo tanto, son valores diferentes a los registrados en los informes anuales anteriores. El proceso de revisión y actualización de cifras puede generar que ciertas estimaciones cambien debido a mejoras que se introducen.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

7.11: VOLUMEN DE LECHE PROCESADA, SEGÚN REGIÓN. 2022^{1/2}

REGIÓN	Leche procesada (l)		
	Volumen total	Propia	Adquirida
TOTAL	179.602.518	45.386.563	134.215.955
Arica y Parinacota, Coquimbo, y Valparaíso	9.997.672	9.200.182	797.490
Metropolitana	22.759.846	8.989.498	13.770.348
O'Higgins	5.865.123	71.370	5.793.753
Maule	6.426.794	313.664	6.113.130
Ñuble	16.787.888	4.016.252	12.771.636
Biobío	36.420.771	21.694.732	14.726.039
La Araucanía	5.705.628	228.138	5.477.490
Los Ríos	41.254.295	461.672	40.792.623
Los Lagos	34.384.501	411.055	33.973.446

(1) Cifras provisionales.

(2) Cifras correspondientes a cuarto trimestre de 2022.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

7.12: PRODUCCIÓN NACIONAL DE CARNE EN VARA, POR ESPECIE. 2018 - 2022

AÑO	TOTAL	Producción de Carne (t)				
		Bovinos	Ovinos	Porcinos	Equinos	Caprinos
2018	751.285,5	201.043,6	9.547,4	534.024,2	6.661,8	8,5
2019	757.996,8	212.000,0	8.748,3	529.957,3	7.286,5	4,7
2020	815.464,5	223.362,7	9.000,1	574.165,2	8.933,9	2,6
2021	818.385,5	209.971,6	8.210,0	589.585,2	10.615,7	3,0
2022 ^P	785.257,8	190.745,2	8.351,4	576.402,4	9.754,5	4,4

(P) Cifras provisionales.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

De acuerdo al último informe “El estado mundial de la pesca y la acuicultura” de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción pesquera y acuícola total mundial alcanzó una cifra histórica de 214 millones de toneladas el año 2020, correspondiente a 178 millones de toneladas de animales acuáticos y 36 millones de toneladas de algas, experimentando un discreto incremento (3 %) en comparación con el récord alcanzado en 2018 con 213 millones de toneladas. Esto se explica, principalmente, por un descenso del 4,4 % de la pesca de captura debido a la disminución de las capturas de especies pelágicas como la anchoveta, además de un descenso de las capturas en China y las secuelas de la pandemia de la COVID-19 en 2020. Posteriormente, esta baja se compensó mediante el crecimiento de la acuicultura, aunque esta ha sido con un ritmo más lento en los últimos años (FAO, 2022b).

Según este informe de la FAO, durante el año 2020, la producción de la pesca de captura mundial (excluidas las algas) fue de 90,3 millones de toneladas, estimado en aproximadamente 141.000 millones de USD, correspondiente a 78,8 millones de toneladas obtenidos de aguas marinas y 11,5 millones de toneladas obtenidos de aguas continentales, es decir, disminuyó un 4,0 % en comparación con la media de los tres años anteriores. Los peces de aleta representan alrededor del 85 % de la producción total de la pesca de captura marina, la anchoveta sigue siendo la principal especie capturada y las capturas de los cuatro grupos de mayor valor (atunes, cefalópodos, camarones y langostas) se mantuvieron en sus niveles más altos o tuvieron una leve baja en comparación con registros previos. En relación a la producción animal, los países asiáticos fueron los principales productores, representando el 70 % del total mundial, seguido por América, Europa, África y Oceanía. China, continúa como productor principal con una tasa del 35 % del total mundial (FAO, 2022b).

En cuanto a la producción acuícola mundial en 2020 se obtuvo una cifra récord de 122,6 millones de toneladas, incluyendo 87,5 millones de toneladas de animales acuáticos, equivalente a 264.800 millones de USD y 35,1 millones de toneladas de algas equivalente a 16.500 millones de USD; de todo esto, alrededor de 54,4 millones de toneladas se cultivaron en aguas continentales. El aporte de la acuicultura a la producción mundial de animales acuáticos llegó a una cifra récord de 49,2 % durante el año 2020 (FAO, 2022b).

Respecto a Latinoamérica y el Caribe, la pesca y la acuicultura (artesanal e industrial) produce más de 2,8 millones de empleos directos y el triple de esa cantidad de empleos indirectos. De todos ellos, el 90% se relacionan con la pesca artesanal, de los cuales, aproximadamente un 16% de los empleos asociados a la pesca de extracción son ocupados por mujeres. La pesca artesanal abastece hasta el 85% del pescado que se consume en algunos países de la región y es la base de la seguridad alimentaria de muchas comunidades, varias indígenas, que viven en las costas y cuencas de los ríos (FAO, 2021c).

Por otra parte, el cambio climático como fenómeno ambiental planetario, afecta significativamente al sector pesquero. Las comunidades costeras y ribereñas que se vinculan a la pesca y acuicultura deben enfrentarse a una serie de desafíos en su labor productiva, como el aumento de temperatura del agua, intensas marejadas, aumento del nivel del mar, tormentas, inundaciones, olas de calor, acidificación de los océanos, y cambios en la distribución y abundancia de algunas especies marinas, entre muchas otras. Todos y cada uno de estos fenómenos están generando y seguirán generando, consecuencias a nivel ambiental, social y económico, de la máxima importancia para quienes se dedican a las actividades pesqueras y acuícolas. La pesca artesanal es el sector más afectado debido a los impactos que genera el cambio climático, lo que empeora con la sobreexplotación, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, y la degradación y contaminación del ambiente marino, lo que hace muy necesario tomar acciones concretas a corto plazo. De acuerdo a lo anterior, la adaptación al cambio climático es un tema prioritario para el desarrollo sustentable de la pesca y la acuicultura (FAO, 2023).

En Chile, el sector pesquero está compuesto por la pesca artesanal y la pesca industrial. La pesca artesanal la componen pescadores/as artesanales que se dedican a la pesca extractiva en un extenso espectro de actividades, estas incluyen la recolección de recursos en los sectores costeros, buceo, actividad de las flotas de diversos tamaños y autonomía, el trabajo como tripulante en dichas embarcaciones, armadoras/es, entre otros. En cuanto a la pesca industrial, se compone por armadores/as industriales (personas naturales) y personas jurídicas como sociedades anónimas y sociedades limitadas (Subpesca, 2021).

Estos se encuentran inscritos en el Registro Pesquero Industrial (RPI) y operan naves industriales de una eslora sobre los 18 metros, con sistemas tecnologizados de pesca, entre ellos, arrastre, palangre y de cerco. La pesca industrial se lleva a cabo en aguas jurisdiccionales por fuera del área de reserva exclusiva para la pesca artesanal, es decir, las primeras 5 millas marítimas medidas desde la línea de la costa o de las aguas interiores del territorio marítimo nacional. Los principales recursos pelágicos extraídos son la anchoveta, sardina común y jurel, principalmente procesados para la producción de harina de pescado (Subpesca, 2023).

A continuación, se presentan las estadísticas nacionales y regionales de desembarque artesanal e industrial, además de las cosechas provenientes de los centros de acuicultura correspondientes al año 2022.

8.1: DESEMBARQUE Y COSECHA NACIONAL DE PESCADOS, MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, ALGAS Y OTROS. 2022

TIPO DE DESEMBARQUE Y COSECHA	TOTAL ¹	Desembarque y cosecha (t)				
		Pescados	Moluscos	Crustáceos	Algas	Otros
TOTAL¹	4.079.112	2.979.844	561.644	27.813	479.597	30.214
Cosecha de centros de acuicultura	1.524.176	1.074.233	434.356	-	15.573	14
Desembarque artesanal	1.710.979	1.074.225	126.614	15.922	464.024	30.194
Desembarque industrial ²	843.957	831.386	674	11.891	-	6

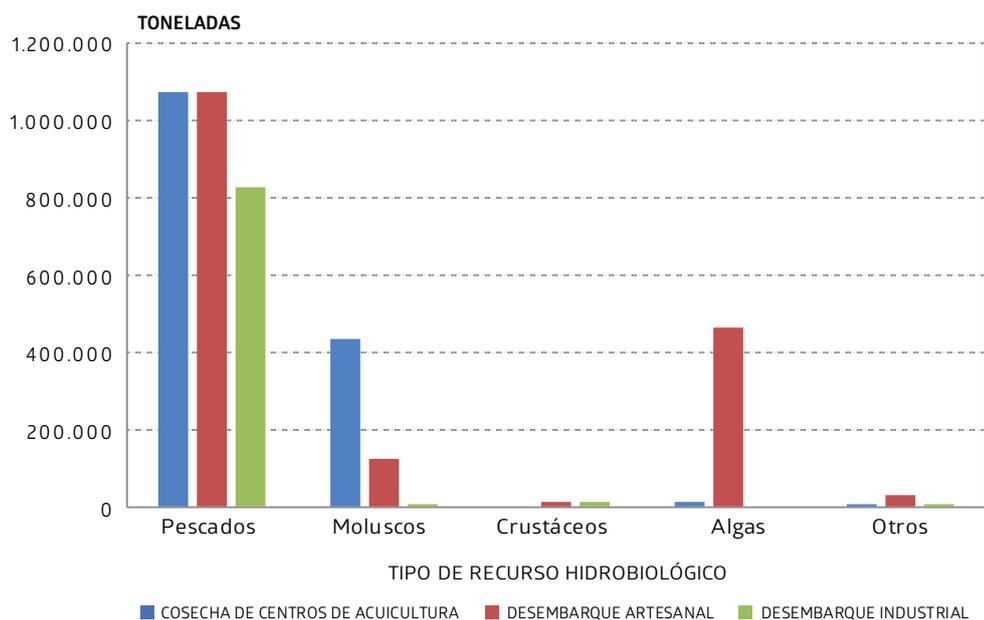
(-) No se registró movimiento.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

(2) No incluye los desembarques realizados por barcos fábricas en aguas nacionales y las capturas de barcos fábricas e industriales en aguas internacionales.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

Figura 25. Desembarque artesanal, industrial y cosecha, según tipo de recurso hidrobiológico. 2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 8.1.

8.2: DESEMBARQUE DE BARCOS FÁBRICAS EN AGUAS NACIONALES Y BARCOS FÁBRICAS E INDUSTRIALES EN AGUAS INTERNACIONALES. 2022

TIPO DE DESEMBARQUE INDUSTRIAL	TOTAL ⁽¹⁾	Desembarque (t)				
		Pescados	Moluscos	Crustáceos	Algas	Otros
TOTAL⁽¹⁾	135.616	116.757	28	18.831	-	-
Desembarque industrial en aguas internacionales	-	-	-	-	-	-
Desembarque barcos fábrica en aguas nacionales	20.902	20.902	-	-	-	-
Desembarque barcos fábrica en aguas internacionales	114.714	95.855	28	18.831	-	-

(-) No registró movimiento

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

8.3: DESEMBARQUE Y COSECHA EN CENTROS ACUÍCOLAS A NIVEL NACIONAL. 2018 - 2022

TIPO DE DESEMBARQUE Y COSECHA	Desembarque y cosecha anual (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL⁽¹⁾	3.579.216	3.712.839	3.646.885	3.804.151	4.079.112
Cosecha de centros de acuicultura	1.289.450	1.407.458	1.505.486	1.443.516	1.524.176
Desembarque artesanal	1.190.323	1.363.247	1.414.382	1.574.612	1.710.979
Desembarque industrial ⁽²⁾	1.099.443	942.134	727.017	786.023	843.957

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

(2) No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales en aguas internacionales.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

8.4: COSECHA EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	Cosecha anual (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL⁽¹⁾	1.289.450	1.407.458	1.505.486	1.443.516	1.524.176
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
Tarapacá	465	905	1.321	1.422	2.128
Antofagasta	1366	512	770	97	97
Atacama	1.578	2.434	1.106	794	1.057
Coquimbo	9.154	13.042	4.859	4.857	4.499
Valparaíso	170	192	146	160	135
Metropolitana	-	-	-	-	13
O'Higgins	3	2	1	4	-
Maule	-	113	3	101	60
Ñuble	2	-	3	2	-
Biobío	292	153	430	399	100
La Araucanía	696	529	227	221	293
Los Ríos	2.340	2.478	1.784	2.194	2.372
Los Lagos	820.262	793.952	885.737	804.123	979.097
Aysén	370.483	481.590	428.620	482.644	366.987
Magallanes	82.639	111.556	180.479	146.498	167.338

(-) No registró movimiento.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

8.5: DESEMBARQUE ARTESANAL, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	Desembarque anual (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL¹	1.190.323	1.363.247	1.414.382	1.574.612	1.710.979
Arica y Parinacota	123.429	105.592	119.306	118.078	218.157
Tarapacá	26.655	58.481	71.815	132.857	115.539
Antofagasta	79.619	107.877	124.247	139.322	184.173
Atacama	94.962	156.939	156.284	184.737	198.857
Coquimbo	62.544	100.633	115.712	113.751	144.129
Valparaíso	32.986	26.138	24.092	28.601	41.256
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	2.599	2.679	2.840	3.096	5.314
Maule	20.329	12.695	16.151	20.861	31.432
Ñuble	493	528	430	293	385
Biobío	487.433	496.439	506.578	558.889	488.427
La Araucanía	1.870	1.263	1.593	2.119	2.355
Los Ríos	64.527	77.070	71.056	90.901	96.386
Los Lagos	148.771	168.419	160.221	144.255	141.437
Aysén	13.753	16.635	11.711	16.844	20.697
Magallanes	30.351	31.859	32.346	20.008	22.435

(-) No registró movimiento

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

8.6: DESEMBARQUE INDUSTRIAL¹, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	Desembarque anual (t)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL²	1.099.443	942.134	727.017	786.023	843.957
Arica y Parinacota	50.832	33.875	34.873	41.103	14.495
Tarapacá	391.973	310.287	122.222	139.198	161.565
Antofagasta	125.190	79.936	25.162	36.476	28.069
Atacama	-	-	-	-	-
Coquimbo	2.295	617	942	468	809
Valparaíso	9.158	8.308	7.720	8.107	9.118
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-	-
Ñuble	-	-	-	-	-
Biobío	505.551	495.265	521.381	546.680	616.475
La Araucanía	-	-	-	-	-
Los Ríos	327	-	50	-	10
Los Lagos	50	45	48	11	60
Aysén	14.054	13.788	14.619	13.980	13.346
Magallanes	13	13	-	-	10

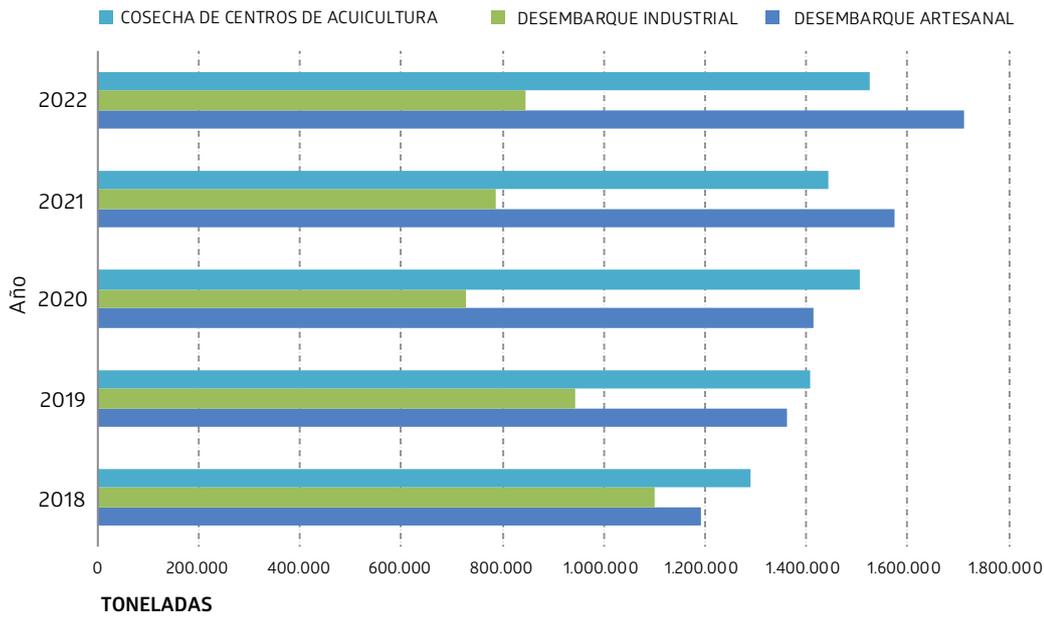
(-) No registró movimiento

(1) Excluye la captura de barcos fábricas y la de barcos fábricas e industriales en aguas internacionales.

(2) Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

Figura 26. Evolución del desembarque artesanal, industrial y cosecha de centros de acuicultura en Chile. 2018 - 2022



Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

Los bosques abarcan el 31% de la superficie terrestre del planeta, equivalente a 4.060 millones de hectáreas; sin embargo, enfrentan una continua reducción debido a la deforestación (FAO, 2022c). Entre 2015 y 2020, la tasa de deforestación fue de 10 millones de hectáreas por año, representando una disminución respecto a décadas anteriores (FAO, 2022c).

En la actualidad, los bosques emergen como un recurso vital y multidimensional que trasciende las fronteras geográficas y los límites disciplinarios. Son esenciales para la supervivencia del planeta y la prosperidad de las sociedades. Por ello, en los últimos años, son el centro de los principales objetivos de las políticas globales, en las cuales se les reconoce por su importante rol en la mitigación del cambio climático, el enriquecimiento de la calidad del suelo, aire y agua, y en la conservación de la diversidad de especies de plantas, hongos y animales (Müller-Using, et al., 2021; FAO, 2021d). En este sentido, los bosques albergan la mayoría de la biodiversidad terrestre, entregando hábitat a 80% de las especies de anfibios, 75% de las especies de aves y 68% de las especies de mamíferos (FAO, 2021b).

La interacción entre la humanidad y los bosques ha sido fundamental desde el inicio de las civilizaciones, siendo una fuente de fibra, combustible y alimentos, proporcionando subsistencia a millones de personas, incluidas muchas de las más pobres del mundo (FAO, 2020b). Si los bosques se manejan sustentablemente, pueden ser una de las más valiosas fuentes de recursos naturales renovables, volviéndolos un aporte crucial a las economías circulares (FAO, 2021d).

Alrededor de un 30% de los bosques son usados primariamente con fines productivos, y alrededor del 11% de ellos, corresponden a plantaciones (FAO, 2020b). Las plantaciones son bosques compuestos por una o dos especies, plantados con un espaciado regular, manejados intensivamente y establecidos principalmente para producción (FAO, 2020b). La mayor cantidad de plantaciones forestales se encuentran en Sudamérica, de las cuales, el 90% se compone de especies introducidas. En otras regiones del mundo, como Norteamérica, la mayoría son especies nativas (FAO, 2021e).

En Chile, el 17,4% de los bosques corresponden a plantaciones, concentrando el 91,8% de estas superficies entre las regiones de O'Higgins y Los Ríos, destacando entre ellas la región del Biobío, con la mayor superficie de plantaciones (28% del total nacional) (Conaf, 2020). El 60,5% de las plantaciones corresponden a monocultivos de *Pinus radiata*, seguido por los monocultivos de *Eucalyptus* sp. con un 33,3% (Conaf, 2020). Ambas especies son introducidas, y su extracción constituye la mayoría de los productos forestales exportados (Álvarez, et al., 2021). A grandes rasgos, los productos forestales se categorizan en: madera en rollo industrial, que comprende toda la madera extraída de los bosques o de árboles situados en las afueras, incluyendo la madera recuperada de pérdidas naturales y de talas o ejercicios forestales; con o sin corteza, en forma de rollo, partida, escuadrada o en forma de ramas, raíces, tocones y nudos; madera aserrada, producida a partir de la madera en rollo, ya sea aserrándola longitudinalmente o mediante desbaste, incluyendo tableros, vigas, viguetas, tableros, listones, entre otros; tableros de madera y chapas, que comprenden la madera contrachapada (dispuesta en capas), tableros de partículas (fabricados de pequeños trozos de madera) y otros tableros como los duros y de densidad media fabricados a través de procesos de humidificación y secado de la madera; pulpa de madera, material fibroso generado a partir de procesos mecánicos o químicos para la posterior fabricación de papel, cartón y otros productos de celulosa; y papel y cartón, correspondientes al agregado de papel con fines gráficos, domésticos, sanitarios y de embalaje (FAO, 2019b).

En Chile, hay variadas instituciones públicas y privadas interesadas en la actividad forestal, que directa o indirectamente contribuyen en la generación de estadísticas para el sector. Se destacan el Instituto Forestal (Infor), el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la Corporación Nacional Forestal (Conaf), la Sociedad de Fomento Fabril (Sofofa), el Servicio Nacional de Aduanas y la Corporación Chilena de la Madera (Corma). Algunos de estos servicios colaboran en el Informe Anual de Medioambiente y permiten que este capítulo presente las estadísticas correspondientes para el sector forestal, entre las cuales se encuentran producción, exportación e importación de madera y productos forestales industriales, valor de la exportación e importación de madera y productos forestales industriales, además de datos sobre la comercialización en el sector forestal.

9.1: PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2018 - 2022

MADERAS Y OTROS	UNIDADES	Producción forestal				
		2018	2019	2020	2021	2022
Madera en rollo industrial	Miles m ³ ssc	^{R/} 47854	^{R/} 45.311	43.564	43.872	^{1/} 40.552
Madera aserrada	Miles m ³	8.307	8.030	7.874	8.683	7.859
Tableros de madera y chapas	Miles m ³	3.369	3.307	3.381	3.566	3.432
Pulpa de madera	Miles t	5.363	5.293	5.206	4.980	4.655
Papel y cartón	Miles t	1.201	1.180	1.125	1.245	1.305

(R) Cifras rectificadas por el informante.

(1) Informante declara no contar con antecedentes para fracción correspondiente a leña.

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.2: IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2018-2022

MADERAS Y OTROS	UNIDADES	Importación				
		2018	2019	2020	2021	2022
Madera aserrada y cepillada	Miles m ³	41,4	15,9	8,7	9,3	10,7
Tableros de madera y chapas	Miles t	239,5	172,4	126,4	353,1	145,0
Pulpa de madera	Miles t	18,3	17,2	18,2	19,2	29,4
Papel y cartón	Miles t	911,5	835,7	766,1	824,7	1.042,1

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.3: EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2018 - 2022

MADERAS Y OTROS	UNIDADES	Exportación				
		2018	2019	2020	2021	2022
Madera en rollo industrial	Miles m ³ ssc	^{R/} 258	^{R/} 236	133	189	40
Madera aserrada y cepillada	Miles m ³	3.119	2.799	2.632	2.472	2.299
Tableros de madera y chapas	Miles t	882	798	810	773	831
Pulpa de madera	Miles t	4.688	4.622	4.311	4.273	4.065
Papel y cartón	Miles t	607	590	668	538	562

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.4: VALOR DE LA IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2018 - 2022

MADERAS Y OTROS	Importación (miles US \$ CIF)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Madera aserrada y cepillada	8.888	4.162	4.549	5.357	6.410
Tableros de madera y chapas	138.106	92.955	69.336	274.024	121.546
Pulpa de madera	17.212	16.321	15.236	19.546	31.904
Papel y cartón	939.694	881.021	711.508	920.837	1.600.075

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.5: VALOR DE LA EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2018 - 2022

MADERAS Y OTROS	Exportación (millones US \$ FOB)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Madera en rollo industrial	...	...	...	...	...
Madera aserrada y cepillada	759,0	622,4	539,3	690,1	720,7
Tableros de madera y chapas	640,2	531,0	522,4	666,3	776,6
Pulpa de madera	3.566,0	2.718,3	2.077,6	2.694,0	2.813,6
Papel y cartón	549,8	512,3	544,1	504,7	609,3

(...) Información no disponible.

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.6: COMERCIALIZACIÓN DEL SECTOR FORESTAL. 2018-2022

MADERAS Y OTROS	2018	2019	2020	2021	2022
Exportación (millones US\$ FOB)	6.838,0	5.661,7	4.947,8	5.969,4	6.681,9
Importación (millones US\$ CIF)	^{R/} 1.609,3	1.434,5	^{R/} 1.173,3	1.937,6	2.377,1

(R) Cifras rectificadas por el informante.

Fuente: Instituto Forestal (Infor).

9.7. FISCALIZACIÓN SECTOR FORESTAL
9.7.1: DENUNCIAS DE TERCEROS TRAMITADAS EN EL SECTOR FORESTAL Y SUPERFICIE INFRACCIONADA POR DENUNCIAS. 2018-2022

REGIÓN	ESPECIES	Número de denuncias (N°) y subsecuente superficie infraccionada (ha) en sector forestal									
		2018		2019		2020		2021		2022	
		N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha
Total	Bosque Nativo	777	390,54	997	973,88	781	391,77	963	376,39	1.013	397,46
	Plantación Forestal	195	81,70	201	223,54	150	342,12	208	117,00	250	185,75
	Formación Xerofítica	43	24,58	45	35,50	43	12,05	63	11,47	51	9,32
Arica y Parinacota	Bosque Nativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	Bosque Nativo	-	-	1	-	-	0,10	1	-	-	-
	Plantación Forestal	-	-	-	-	4	0,10	-	-	2	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	Bosque Nativo	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-
	Plantación Forestal	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Atacama	Bosque Nativo	3	-	1	-	2	-	2	-	3	0,26
	Plantación Forestal	-	-	-	-	3	-	2	-	1	-
	Formación Xerofítica	1	-	1	-	2	-	3	0,49	3	-
Coquimbo	Bosque Nativo	12	1,38	23	12,04	14	4,04	25	4,45	24	8,74
	Plantación Forestal	3	-	4	-	4	0,10	4	0,44	4	-
	Formación Xerofítica	19	18,72	14	33,18	13	0,49	25	4,28	19	2,70
Valparaíso	Bosque Nativo	83	37,82	96	45,40	111	8,86	106	25,21	67	4,07
	Plantación Forestal	18	4,52	11	7,03	11	102,64	21	8,69	50	3,55
	Formación Xerofítica	8	0,36	21	0,48	18	6,12	28	6,49	20	6,05
Metropolitana	Bosque Nativo	92	30,82	70	82,43	50	66,44	106	40,79	117	101,24
	Plantación Forestal	18	-	11	-	11	-	21	3,01	11	-
	Formación Xerofítica	14	5,50	8	1,84	9	5,44	5	0,21	8	0,57
O'Higgins	Bosque Nativo	20	8,00	33	197,27	33	10,07	47	40,14	67	12,98
	Plantación Forestal	10	2,92	6	-	6	1,10	7	1,44	19	0,48
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Maule	Bosque Nativo	46	21,64	57	99,18	27	9,66	51	17,34	63	41,06
	Plantación Forestal	40	33,85	45	124,63	26	43,40	34	41,87	38	165,89
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Ñuble	Bosque Nativo	-	10,90	-	11,48	-	24,03	-	10,53	42	14,07
	Plantación Forestal	-	2,94	-	1,73	-	2,29	-	16,65	16	0,10
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biobío	Bosque Nativo	34	21,97	53	45,98	41	1,40	35	8,91	29	3,21
	Plantación Forestal	35	11,15	51	24,90	45	190,21	42	16,20	56	1,60
	Formación Xerofítica	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	Bosque Nativo	99	61,63	134	65,95	115	23,21	162	49,75	167	30,79
	Plantación Forestal	27	22,89	37	62,16	18	0,90	32	17,76	24	10,80
	Formación Xerofítica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Ríos	Bosque Nativo	91	50,23	121	31,34	99	2,92	111	28,32	94	30,70
	Plantación Forestal	19	1,87	11	0,88	14	0,70	18	2,91	12	0,42
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	Bosque Nativo	260	117,22	368	352,52	265	202,84	270	135,30	305	138,02
	Plantación Forestal	23	1,56	23	1,75	7	0,68	25	7,86	16	2,70
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aysén	Bosque Nativo	35	28,82	36	30,28	15	37,15	39	15,65	31	12,32
	Plantación Forestal	-	-	2	0,46	1	-	2	0,17	1	0,21
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magallanes y La Antártica	Bosque Nativo	-	0,11	2	0,01	8	1,05	8	-	4	-
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) No registró movimientos.

Fuente: Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (Conaf).

9.7.2: NÚMERO Y SUPERFICIE DE FISCALIZACIONES POR TIPO DE BOSQUE Y REGIÓN. 2018-2022

REGIÓN	ESPECIES	Número de fiscalizaciones (N°) y subsecuente superficie fiscalizada (ha) en sector forestal									
		2018		2019		2020		2021		2022	
		N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha
Total	Bosque Nativo	4.056	23.944,19	3.531	19.244,08	2.328	14.837,44	3.179	24.539,06	3.564	35.436,54
	Plantación Forestal	1.435	26.796,79	1.249	23.453,91	803	17.083,58	1.101	19.765,24	1.077	-
	Formación Xerofítica	136	2.427,18	149	611,49	113	678,52	165	963,54	172	862,76
Arica y Parinacota	Bosque Nativo	15	0,00	14	2,01	8	14,50	10	15,31	2	35,40
	Plantación Forestal	1	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	12	192,30	15	14,50	6	25,30	9	5,14	3	7,42
Tarapacá	Bosque Nativo	6	0,00	11	94,00	14	0,00	14	3,88	7	0,00
	Plantación Forestal	40	135,40	25	97,12	30	118,80	25	25,43	34	46,25
	Formación Xerofítica	11	0,00	8	0,00	2	0,00	8	0,00	5	0,00
Antofagasta	Bosque Nativo	27	6,20	28	20,78	12	9,51	6	3,00	17	1,76
	Plantación Forestal	21	113,82	4	13,50	6	23,00	1	0,97	6	1,35
	Formación Xerofítica	6	0,00	7	7,00	4	2,50	16	23,00	9	0,00
Atacama	Bosque Nativo	19	59,78	12	17,59	8	151,90	8	142,10	17	21,41
	Plantación Forestal	4	19,60	1	5,82	4	0,23	3	1,14	2	0,01
	Formación Xerofítica	23	67,91	24	45,80	11	77,86	14	176,36	10	159,19
Coquimbo	Bosque Nativo	44	35,46	51	52,25	64	162,84	60	67,64	60	17,83
	Plantación Forestal	19	34,33	11	31,93	11	30,08	9	8,17	18	42,88
	Formación Xerofítica	44	214,03	43	66,41	32	38,10	42	42,58	56	306,65
Valparaíso	Bosque Nativo	123	3.746,67	137	1.233,45	155	839,51	171	610,23	130	690,74
	Plantación Forestal	125	1.259,98	105	711,03	90	825,67	96	505,51	85	413,19
	Formación Xerofítica	22	1.769,51	35	379,57	33	118,71	44	346,18	43	332,26
Metropolitana	Bosque Nativo	210	1.019,22	175	785,80	131	923,76	480	1.720,67	457	3.690,97
	Plantación Forestal	45	231,87	33	147,82	23	97,81	31	57,71	19	51,16
	Formación Xerofítica	17	183,43	14	96,90	25	416,05	26	360,16	42	56,10
O'Higgins	Bosque Nativo	157	1.378,90	127	1.766,73	101	1.169,61	191	1.342,37	309	2.792,01
	Plantación Forestal	53	3.730,66	47	1.607,18	17	498,69	78	1.990,71	59	738,21
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	4	0,00	1	0,01
Maule	Bosque Nativo	431	1.757,13	431	1.183,76	194	1.187,01	250	1.516,44	299	1.859,73
	Plantación Forestal	334	6.255,06	308	6.909,48	146	5.102,43	201	4.577,75	247	5.083,31
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	5,00	-	-
Ñuble	Bosque Nativo	181	403,51	129	900,07	110	263,20	213	568,34	261	350,52
	Plantación Forestal	68	4.742,72	60	865,84	28	464,06	41	2.047,10	66	852,63
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	5,12	-	-
Biobío	Bosque Nativo	232	578,03	190	719,53	112	429,29	244	585,47	210	618,62
	Plantación Forestal	122	3.341,38	120	4.248,41	91	3.131,07	147	1.844,70	195	4.513,13
	Formación Xerofítica	-	-	3	1,31	-	-	-	-	2	0,00
La Araucanía	Bosque Nativo	953	3.198,73	806	2.168,97	546	2.124,24	528	2.481,58	723	1.698,13
	Plantación Forestal	412	3.571,53	375	5.795,82	242	4.496,92	295	5.587,00	205	4.734,70
	Formación Xerofítica	1	0,00	-	-	-	-	-	-	1	1,13
Los Ríos	Bosque Nativo	453	1.506,37	309	1.450,10	211	1.466,56	229	11.343,51	214	17.447,68
	Plantación Forestal	97	1.928,66	75	2.110,51	49	1.283,85	73	1.756,81	74	3.451,98
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	Bosque Nativo	837	3.268,52	879	4.844,49	504	1.715,31	567	1.654,19	631	2.535,74
	Plantación Forestal	76	1.295,48	71	803,12	53	867,89	87	1.134,48	57	797,23
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aysén	Bosque Nativo	255	4.420,97	173	1.919,20	101	866,18	154	1.198,24	167	2.463,36
	Plantación Forestal	18	136,30	14	106,33	13	143,08	13	227,76	10	210,86
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magallanes y La Antártica	Bosque Nativo	113	2.564,70	59	2.085,35	57	3.514,02	54	1.286,09	60	1.212,64
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	1	0,00	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) No registró movimientos.

Fuente: Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (Conaf).

9.7.3: NÚMERO Y SUPERFICIE DE INFRACCIONES POR TIPO DE BOSQUE Y REGIÓN. 2018-2022

REGIÓN	ESPECIES	Número de infracciones (N°) y subsecuente superficie infraccionada (ha) en sector forestal									
		2018		2019		2020		2021		2022	
		N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha	N°	ha
Total	Bosque Nativo	833	2.294,40	804	2.702,00	557	1.556,13	691	1.938,17	668	1.704,45
	Plantación Forestal	130	620,53	198	3.263,64	117	985,94	172	1.037,47	116	975,76
	Formación Xerofítica	28	135,92	40	236,08	33	103,29	31	125,27	12	223,98
Arica y Parinacota	Bosque Nativo	-	-	2	21,51	-	-	-	-	-	-
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	1,87	-	-
Tarapacá	Bosque Nativo	-	-	1	0,54	2	10,10	1	23,50	-	-
	Plantación Forestal	-	-	1	13,00	1	0,10	-	-	3	2,30
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	Bosque Nativo	1	0,00	2	1,00	-	-	-	-	-	-
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atacama	Bosque Nativo	1	1,09	2	4,38	-	-	3	36,30	5	0,80
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	6	41,97	9	25,76	3	24,37	3	13,43	-	-
Coquimbo	Bosque Nativo	13	19,48	19	31,68	15	88,17	19	110,18	22	23,96
	Plantación Forestal	1	2,51	-	-	1	0,10	2	4,39	1	4,66
	Formación Xerofítica	14	58,39	16	45,72	7	13,70	16	25,39	5	39,17
Valparaíso	Bosque Nativo	50	72,48	44	58,34	53	91,39	52	46,93	28	28,44
	Plantación Forestal	-	241,60	39	134,79	20	110,85	31	113,91	27	28,15
	Formación Xerofítica	2	25,36	9	66,21	14	29,85	8	80,30	4	184,24
Metropolitana	Bosque Nativo	67	137,70	84	489,16	52	194,93	61	427,25	86	186,85
	Plantación Forestal	1	2,96	9	73,14	-	-	4	8,31	3	1,70
	Formación Xerofítica	2	8,80	6	98,39	9	35,37	2	0,45	3	0,57
O'Higgins	Bosque Nativo	17	43,63	10	208,83	16	111,12	39	216,10	24	100,66
	Plantación Forestal	6	3,72	1	6,88	2	1,10	4	11,44	4	26,02
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maule	Bosque Nativo	74	33,46	61	283,98	35	37,87	50	232,13	37	330,00
	Plantación Forestal	43	57,74	42	2.222,65	25	368,78	43	207,08	19	478,88
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ñuble	Bosque Nativo	29	152,93	19	466,43	48	276,01	42	185,26	42	163,73
	Plantación Forestal	6	40,00	5	11,42	4	2,79	12	203,44	12	111,36
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	1	3,83	-	-
Biobío	Bosque Nativo	30	40,58	32	92,62	22	25,60	35	33,59	23	94,01
	Plantación Forestal	13	17,15	27	504,62	30	357,62	28	239,26	7	46,80
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	Bosque Nativo	90	140,66	104	157,81	73	94,73	96	173,26	96	82,47
	Plantación Forestal	23	168,53	42	278,05	9	51,28	20	158,94	16	225,64
	Formación Xerofítica	3	1,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Ríos	Bosque Nativo	97	184,36	80	112,50	38	218,23	64	43,13	65	197,27
	Plantación Forestal	14	31,82	10	10,51	12	77,33	12	72,99	11	36,38
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	Bosque Nativo	301	1373,43	307	717,74	147	314,00	171	331,27	200	375,39
	Plantación Forestal	19	48,58	19	7,82	11	13,01	13	15,61	10	13,58
	Formación Xerofítica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aysén	Bosque Nativo	56	87,96	30	52,31	44	78,35	51	63,95	37	55,83
	Plantación Forestal	4	5,92	3	0,76	2	2,98	3	2,10	3	0,29
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magallanes y La Antártica	Bosque Nativo	7	6,64	7	3,17	12	15,63	7	15,32	3	65,04
	Plantación Forestal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formación Xerofítica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) No registró movimientos.

Fuente: Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal (Conaf).

La industria minera desempeña un papel fundamental en la economía global, proporcionando los recursos esenciales que sustentan una amplia gama de sectores industriales y de consumo.

En un mundo en constante evolución, la minería enfrenta una serie de desafíos, desde la creciente demanda de materias primas hasta la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles y responsables desde el punto de vista ambiental. El Banco Mundial, en el informe *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*, ha señalado que la producción de minerales como grafito, litio y cobalto podría aumentar un 500% para 2050 debido a la demanda de tecnologías de energía limpia. Algunos minerales se utilizan en varias tecnologías, mientras que otros solo en una, lo que hace que la demanda de minerales sea sensible a los cambios en la implementación de tecnologías limpias (Banco Mundial, 2020a).

En Chile, la minería es una de las principales fuentes de ingresos económicos. El país ostenta el título de líder mundial en producción y exportación de cobre. Además, el sector minero ha experimentado un notable auge en el mercado del litio, como lo indicó el informe "La Industria Minera", generado por el Consejo Minero el 2022, mostrando un importante aumento en los precios y exportaciones de compuestos del litio, posicionando a Chile como el segundo productor a nivel global (Consejo Minero, 2022). En el año de referencia, se observó un extraordinario incremento del 86,6% en la producción de litio en comparación con el año 2021 (Sernageomin, 2022). Esto tuvo un impacto significativo en el Producto Interno Bruto (PIB) minero, particularmente en otras actividades mineras, donde la extracción de litio contribuyó con un 3,4% del total de la producción minera en el año 2022. Este aumento aportó 0,9 punto porcentual (pp.) en la variación anual del sector minero (BCCh, 2023).

Entre los aspectos socioeconómicos que involucra el sector minero encontramos la gran cantidad de empleos que ofrece. Para el 2022, el número de empleados fue el más alto desde 2010, provocado por una mayor intensidad de proyectos en construcción (Consejo Minero, 2022). Es así como la industria minera implica aspectos a nivel económico, social y cultural del país.

Como parte del contexto y las condiciones actuales, resulta relevante analizar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su interacción con la industria minera. En este sentido, destaca el ODS 12, que se centra en "Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles". Este objetivo cobra especial importancia debido a que tanto el consumo como la producción a nivel global, son fundamentales para impulsar la economía, y están intrínsecamente ligados a los recursos naturales del entorno. Es esencial reconocer que estas actividades pueden tener impactos adversos en el medio ambiente si no se gestionan de manera responsable y sostenible (ONU, 2023d).

Una de las metas de los ODS 12.2 relacionadas a minería, postula de aquí al 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales y en la sub-meta 12.2.1 se refiere a la huella material (MF en sus siglas en inglés) en términos absolutos, huella material per cápita y huella material por PIB. Donde la MF es la atribución de la extracción global de materiales a la demanda final interna de un país, por lo tanto, el total de la MF es la suma de biomasa, combustibles fósiles, minerales metálicos y minerales no metálicos.

En este cálculo se debe involucrar la MF –cantidad virtual requerida en toda la cadena de suministro para satisfacer la demanda final– y el Consumo de Materiales Domésticos (DMC) –que informa la cantidad real de material en una economía– ya que cubren los dos aspectos de la economía (producción y consumo). Por ejemplo, si un país tiene un DMC muy alto porque tiene una gran producción primaria para exportación, o un DMC muy bajo porque ha subcontratado la mayor parte del proceso industrial intensivo en materiales a otros países, entonces la MF ajusta ambos resultados (ONU, 2022c). De igual interés es el indicador 12.2.2 Consumo material interno en términos absolutos, consumo material interno per cápita y consumo material interno por PIB, que también implica el uso de cálculo de DMC y MF.

El siguiente capítulo entrega estadísticas de la minería, presentando datos actualizados sobre una de las industriales más cruciales y dinámicas del mundo actual.

10.1: PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA POR CATEGORÍA. 2022

MINERALES	UNIDADES	TOTAL	Categoría ¹		
			Gran minería	Mediana minería	Pequeña minería
Cobre	TMF	5.376.631	5.188.780	139.054	48.797
Molibdeno	TMF	45.551	45.551	-	-
Oro	Kg	30.966	26.411	3.161	1.394
Plata	Kg	1.274.363	1.212.231	51.236	10.896
Hierro	TMF	11.163.294	7.272.747	3.890.547	-
Plomo	TMF	457	-	457	-
Zinc	TMF	24.092	6.010	18.082	-

(-) No registró movimiento.

(1) La categoría se define en función del número de trabajadores y de las horas trabajadas.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

10.2: PRODUCCIÓN DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. 2022

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	Producción (t)
TOTAL	25.626.170
Arcillas	104.036
Carbonato de calcio	4.954.658
Cloruro de sodio	10.501.352
Compuestos de azufre	4.081.692
Compuestos de boro	421.935
Compuestos de litio	303.241
Compuestos de potasio	1.071.641
Diatomita	24.279
Feldespato	0
Nitratos	843.322
Dolomita	38.496
Perlita	0
Pumicita	725.085
Recursos silíceos	1.541.137
Rocas fosfóricas	3.346
Rocas ornamentales	552
Sulfato de cobre	9.092
Turba	2.547
Talco	0
Yeso	978.846
Yodo	20.616
Zeolitas	297

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

10.3: PRODUCCIÓN DE COBRE, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	Producción de cobre (tmf)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL	5.872.027	5.822.050	5.772.632	5.588.084	5.376.631
Arica y Parinacota	-	2.370	7.158	6.694	6.225
Tarapacá	633.109	640.381	698.046	687.298	631.195
Antofagasta	3.170.397	3.160.891	3.121.906	2.960.492	2.997.187
Atacama	475.904	483.628	446.265	461.390	450.898
Coquimbo	482.975	487.396	470.364	425.268	357.969
Valparaíso	274.498	253.135	260.354	257.971	255.896
Metropolitana	369.542	334.256	324.686	328.747	271.400
O'Higgins	465.289	459.993	443.413	460.024	405.655
Aysén	313	-	440	200	206

(-) No registró movimiento.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

La energía ha sido fundamental para el desarrollo y la realización de la humanidad (Unesco, 2021b). El ser humano, desde el comienzo de su existencia, la ha necesitado para sobrevivir y progresar, por lo cual la energía ha tenido y sigue teniendo una gran importancia.

El planeta se encuentra en una delicada situación energética: por un lado, existe cada vez mayor demanda de energía; mientras que, por otro lado, un número importante de fuentes de energía del planeta cuentan con recursos limitados. Con el crecimiento poblacional y económico aparece también un mayor consumo de energía, y las formas tradicionales con la que se genera, habitualmente a través de los combustibles fósiles (entre ellos el carbón, petróleo y gas natural), suelen impactar al medio ambiente y la salud humana (E-management, 2019).

Existen dos tipos de energías, renovables y no renovables. Según Naciones Unidas se define como energías renovables aquellas que son *“derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse”*. Ejemplos de energías renovables corresponden a la luz solar y el viento. Además, las fuentes de energía renovable son cuantiosas y se pueden encontrar en cualquier entorno. Por otra parte, *“los combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas, constituyen fuentes de energía no renovables que tardan cientos de millones de años en formarse. Los combustibles fósiles producen la energía al quemarse, lo que provoca emisiones dañinas en forma de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono”* (ONU, 2023e).

Para Chile, el sector de energía, que incluye el consumo de combustibles fósiles y sus emisiones asociadas, es el principal responsable de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), con un 51% del balance del GEI en el año 2020 (MMA, 2022c). Ante este escenario, el país se ha planteado alcanzar la Carbono Neutralidad al 2050.

Esto implica que las emisiones de GEI, sean iguales o menores que las absorciones de dichos gases por parte de la naturaleza. Para ello, es fundamental conducir al país hacia el uso de una matriz energética limpia y dejar los combustibles fósiles en el pasado, por lo que se ha propuesto cerrar progresivamente las centrales de carbón y, a la vez, aumentar la construcción de plantas de energías renovables (solar, eólica, geotérmica, entre otras) (Imagen Chile, 2023).

Otras de las medidas tomadas por el país para afrontar las problemáticas asociadas a la generación y consumo de energía, es la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de Chile. Esta hoja de ruta busca avanzar hacia carbono neutralidad y resiliencia climática, definiendo metas que así lo permitan. Algunas de estas metas establecen que: para el año 2030, el 80% de la generación eléctrica en Chile provenga de fuentes renovables; lograr para el año 2040 que un 20% de la matriz de combustible del país sea en base a Hidrógeno verde (el que corresponde a la obtención de energía a partir de agua y energías renovables, como es el caso de la solar y la eólica); que para el año 2040, el 100% del transporte público cuente con emisión cero (MMA, 2023d).

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la Política Energética 2050 en Chile, *“establece orientaciones y metas para el desarrollo de un sector energético confiable, sostenible, inclusivo y competitivo, y entre sus metas aspira a que la totalidad de los proyectos energéticos desarrollados en el país cuente con mecanismos de asociatividad entre la comunidad y las empresas”*. (Cepal, 2023a).

En definitiva, el país está avanzando en esta materia, considerando que durante enero del 2023 el actual ministro de Energía, Diego Pardow, anunció que su cartera está enfocada en materializar, en forma paulatina, tres grandes reformas: *“1. Generar más redes bidireccionales en la distribución eléctrica, 2. Propiciar un esquema de transmisión eléctrica haciendo uso de las ventajas del sector público y privado que se vean reflejadas en la distribución de tareas, 3. Gestionar un sistema de remuneración en el mercado mayorista para cumplir el compromiso de la descarbonización”* (Senado de Chile, 2023).

El presente capítulo, muestra información sobre energía para el período 2017-2021, referente a producción, importación, exportación y consumo de energía primaria y secundaria en Chile.

11.1: PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTO. 2017 - 2021

PRODUCTO	Producción bruta de energía (teracalorías)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Total de energía primaria¹	130.633	135.220	133.731	122.799	126.221
Petróleo crudo	1.841	1.673	1.815	839	993
Gas natural	11.448	11.671	14.257	10.919	11.134
Carbón	10.335	9.478	5.993	2.013	180
Energía hídrica	18.340	20.095	18.439	18.680	15.542
Energía eólica	3.118	3.086	4.211	4.818	6.560
Biomasa	80.712	81.817	80.748	75.976	54.660
Biogás	923	1.071	1.011	841	839
Energía Solar	3.367	4.487	5.520	6.855	9.086
Geotermia	549	1.841	1.737	1.858	2.786
Licor negro ⁵	-	-	-	-	24.439
Total de energía secundaria^{1/2}	283.267	291.138	300.655	270.263	265.971
Electricidad	67.601	70.778	71.913	71.994	75.145
Carbón	10.335	9.478	5.993	2.013	180
Coque mineral	2.662	2.827	2.705	2.755	2.578
Alquitrán ³	157	165	151	150	145
Gas corriente	19	17	-	-	-
Gas de altos hornos	690	695	758	806	860
Gas natural	11.448	11.671	14.257	10.919	11.134
Gas coque	825	895	901	878	915
Metanol	2.241	3.311	5.684	4.547	4.370
Biomasa	80.712	81.817	80.748	75.976	54.660
Biogás	923	1.071	1.011	841	839
Energía eólica	3.118	3.086	4.211	4.818	6.560
Energía solar	3.367	4.487	5.520	6.855	9.086
Derivados del petróleo crudo y gas natural¹	99.168	100.839	106.803	87.711	99.498
Petróleo combustible	12.282	12.067	10.425	10.467	11.410
Petróleo diésel	33.493	33.272	33.539	27.564	33.272
Gasolina motor ⁴	34.213	33.195	37.168	29.406	33.360
Kerosene	1.791	1.798	1.789	1.704	1.968
Gas licuado L.P.G.	3.466	5.254	6.572	5.580	5.912
Gasolina aviación	48	49	54	51	33
Kerosene aviación	6.530	6.999	9.712	5.400	4.015
Nafta	859	733	1.575	693	2.674
Gas de refinería	2	2	2	1	1
Coque de petróleo	3.120	3.104	3.245	2.632	3.319
Derivados de uso industrial del petróleo	3.363	4.366	2.722	4.213	3.533

(-) No registró movimiento.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) Los derivados del petróleo crudo y gas natural son parte de las energías secundarias y, por tanto, el total incluye este ítem.

(3) Se refiere al alquitrán de uso energético, producido en siderurgia.

(4) Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos.

(5) Ministerio de Energía lo informa como producción en energía primaria desde el año 2021.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE) y Ministerio de Energía.

11.2: IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTO. 2017 - 2021

PRODUCTO	Importación de energía (tercalorías)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Total de energía primaria¹	201.190	200.048	210.379	183.848	205.361
Petróleo crudo	91.978	92.908	101.074	78.454	85.962
Gas natural	38.941	38.383	42.260	42.267	47.282
Carbón	70.270	68.758	67.045	63.127	72.117
Energía hídrica	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Biomasa	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Geoterminia	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria^{1/2}	195.407	196.457	191.870^R	190.915	167.481
Electricidad	-	-	-	-	-
Carbón ³	70.270	68.758	67.045	63.127	72.117
Coque mineral	-	-	7 ^R	8	9
Alquitrán ⁴	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural ³	38.941	38.383	42.260	42.267	-
Gas coque	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
Biomasa	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural¹	86.196	89.317	82.558	85.513	95.356
Petróleo combustible	269	282	145	137	396
Petróleo diésel	57.168	59.920	60.017	63.554	63.981
Gasolina motor ⁵	5.890	6.150	3.034	3.754	8.787
Kerosene	165	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	12.673	12.976	12.100	13.660	15.215
Gasolina aviación	37	29	12	19	-
Kerosene aviación	6.926	6.743	5.223	2.350	5.143
Nafta	1.854	1.724	382	334	1.703
Gas de refinería	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	1.215	1.489	1.646	1.704	130
Derivados de uso industrial del petróleo	-	4	-	-	-

(-) No registró movimiento.

(R) Datos rectificadas a partir del Balance Nacional de Energía 2019.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) Los derivados del petróleo crudo y gas natural son parte de las energías secundarias y, por tanto, el total incluye este ítem.

(3) Las importaciones se consideran en etapa de energético primario.

(4) Se refiere al alquitrán de uso energético, producido en siderurgia.

(5) Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE) y Ministerio de Energía.

11.3: EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTO. 2017 - 2021

PRODUCTO	Exportación de energía (tercalorías)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Total de energía primaria^{1/}	5.862	3.270	0	0	0
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	1.967	1.498	-	-	-
Carbón	3.895	1.772	-	-	-
Energía hídrica	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Biomasa	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Geotermia	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria^{1/2}	13.803	12.619	11.193	12.243	14.230
Electricidad	34	-	-	-	-
Carbón ³	3.895	1.772	-	-	-
Coque mineral	375	216	363	938	438
Alquitrán ⁴	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural ³	1.967	1.498	-	-	-
Gas coque	-	-	-	-	-
Metanol	2.241	3.311	5.410	4.791	4.212
Biomasa	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Energía solar	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural¹	5.290	5.823	5.420	6.514	9.581
Petróleo combustible	3.043	3.081	1.881	2.475	3.610
Petróleo diésel	254	75	187	179	2.522
Gasolina motor ⁵	451	311	767	94	425
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	873	1.379	1.586	2.797	2.675
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	-	-	17	-	-
Nafta	-	-	-	-	-
Gas de refinería	-	-	-	-	-
Coque de petróleo	669	977	982	970	350
Derivados de uso industrial del petróleo	-	-	-	-	-

(-) No registró movimiento.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) Los derivados del petróleo crudo y gas natural son parte de las energías secundarias y por tanto el total incluye este ítem.

(3) Las exportaciones se consideran en etapa de energético primario.

(4) Se refiere al alquitrán de uso energético, producido en siderurgia.

(5) Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE) y Ministerio de Energía.

11.4: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA¹, SEGÚN PRODUCTO. 2017 - 2021

PRODUCTO	Consumo de energía (tercalorías)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Total de energía primaria²	323.901	331.617	339.634	312.031	304.191
Petróleo crudo	93.747	95.076	102.536	80.254	86.468
Gas natural	45.869	48.716	53.859	54.691	59.827
Carbón	78.644	75.604	72.799	67.101	69.033
Energía hídrica	18.340	20.095	18.439	18.680	15.542
Energía eólica	3.118	3.086	4.210	4.818	6.560
Biomasa	80.026	83.592	81.355	78.882	56.979
Biogás	790	960	916	751	695
Energía solar	3.367	4.487	5.520	6.855	9.086
Total de energía secundaria^{2/3}	455.639^R	469.859	472.442^R	450.155	459.975
Electricidad	61.910	65.471	66.826	66.698	68.029
Carbón ⁴	78.644	75.604	72.799	67.101	69.033
Coque mineral	2.404	2.302	2.634 ^R	2.027	2.221
Alquitrán ⁵	157	165	151	150	145
Gas corriente	14	14	-	-	-
Gas de altos hornos	616	571	562	633	633
Gas natural ⁴	45.869 ^R	48.716	53.859	54.691	59.827
Gas coque	790	853	848	840	878
Metanol	-	-	-	-	-
Biomasa	80.026	83.592	81.355	78.882	56.979
Biogás	790	960	916	751	695
Energía eólica	3.118	3.086	4.210	4.818	6.560
Energía solar	3.367	4.487	5.520	6.855	9.086
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	177.934	184.037	182.761^R	166.711	185.886
Petróleo combustible	10.244	9.788	8.283 ^R	7.813	8.144
Petróleo diésel	91.221	94.464	93.703 ^R	91.832	95.966
Gasolina motor ⁶	37.977	37.566	38.288 ^R	32.092	40.692
Kerosene	1.909	1.789	2.071 ^R	1.741	1.965
Gas licuado L.P.G.	16.150	16.829	16.677 ^R	16.588	18.580
Gasolina aviación	78	77	64 ^R	56	43
Kerosene aviación	12.041	13.143	14.907	8.221	9.265
Nafta	2.525	2.266	1.719	1.143	4.236
Gas de refinería	2	2	2	1	1
Coque de petróleo	3.474	3.652	3.896 ^R	3.456	3.164
Derivados de uso industrial de petróleo	2.315	4.461	3.152	3.768	3.831

(-) No registró movimiento.

(R) Datos rectificadas a partir de los Balances Nacionales de Energía 2017 y 2019 según corresponda.

(1) Corresponde a la sumatoria entre el consumo final y el consumo en centros de transformación.

(2) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

(3) Los derivados del petróleo crudo y gas natural son parte de las energías secundarias y, por tanto, el total incluye este ítem.

(4) Los consumos se consideran en etapa de energético primario.

(5) Se refiere al alquitrán de uso energético, producido en siderurgia.

(6) Incluye gasolinas de 93, 95 y 97 octanos.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE) y Ministerio de Energía.

11.5: MATRIZ ENERGÉTICA PRIMARIA. 2021 (TERACALORÍAS)

PRODUCTO	Producción Bruta(PB)	Importación (I)	Exportación (E)	Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre (V)	Oferta Primaria (OP)
Total energía primaria⁽¹⁾	101.782	205.361	0	2.209	329.373
Petróleo crudo	993	85.962	-	487	86.468
Gas natural ⁽²⁾	11.134	47.282	-	-251	58.667
Carbón	180	72.117	-	2.180	70.117
Biomasa	54.660	-	-	-207	79.307
Energía hídrica	15.542	-	-	-	15.542
Energía eólica	6.560	-	-	-	6.560
Energía solar	9.086	-	-	-	9.086
Biogás	839	-	-	-	839
Geotermia	2.786	-	-	-	2.786

(-) No registró movimiento.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumados, producto de las aproximaciones efectuadas.

(2) La cifra correspondiente a variación de stock para el energético gas natural incluye los flujos de gas lift y gas quemado.

Nota: OP= PB+I-E-V.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE) y Ministerio de Energía.

El progreso industrial ha sido un factor determinante en la evolución y crecimiento de las áreas urbanas, dando lugar al desarrollo de diversos servicios, entre ellos, el transporte. En particular, el transporte basado en combustión, especialmente el transporte privado, ha experimentado una expansión ilimitada en términos de alcance y accesibilidad, sin una debida consideración de los costos asociados. Esta situación, agravada por las dimensiones y características específicas de las zonas urbanas y suburbanas, ha generado un modelo de movilidad insostenible a largo plazo desde una perspectiva social, económica y medioambiental. (D. Navarro, 2022).

Para los chilenos el transporte desempeña un papel fundamental en la vida cotidiana y en el desarrollo económico del país. Desde las rutas urbanas hasta los extensos trayectos interregionales, el sistema de transporte de Chile es una red vital que conecta comunidades, impulsa el comercio y facilita la movilidad de personas y mercancías, con un crecimiento constante en el parque automotor y la infraestructura de transporte. Sin embargo, esta movilidad no está exenta de desafíos ambientales significativos. La falta de gestión del tránsito y el uso excesivo del automóvil, generan congestiones vehiculares en las ciudades y un alto consumo de energía, teniendo como consecuencia la emisión de contaminantes. A su vez, cerca de un tercio del consumo energético final corresponde al sector transporte y, de esta fracción, el 98% son derivados del petróleo, volviéndolo responsable de cerca de un 20% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el país (Ministerio de Energía, 2018).

Chile se encuentra en un momento crucial en su desarrollo, con un crecimiento constante en el parque automotor y la infraestructura de transporte. Esto plantea importantes desafíos ambientales y la necesidad de adoptar medidas eficaces para mitigar los impactos negativos. En este informe, examinaremos las políticas y medidas implementadas por el gobierno, así como las tendencias en movilidad sostenible y el uso de tecnologías más limpias.

En base a lo anterior, el Estado planteó fomentar el uso eficiente de la energía, estableciendo una ambiciosa meta de reducir en un 20% la demanda energética respecto de la proyectada a 2025. Para ello, se elaboró una estrategia de electromovilidad entre los ministerios de Transporte y Telecomunicaciones (MTT), Medio Ambiente (MMA) y Energía, que promueve el ingreso de vehículos de mayor eficiencia energética y menores emisiones de gases de efecto invernadero (Ministerio de Energía, 2018). Actualmente, Santiago tiene 776 buses eléctricos en operación, que conforman una de las flotas más grandes después de ciudades de China; además, tiene 10 electroterminales para estos buses que transportan 600.000 personas de 17 comunas (MTT, 2021).

Según datos de 2015, en Chile, el consumo de energía fue responsable de la emisión de 1.208 millones de toneladas de dióxido de carbono, con el sector de transporte representando el 36,15% de estas emisiones. La transición hacia la movilidad eléctrica propicia una disminución de contaminantes asociados al transporte, pudiendo desempeñar un papel clave en la recuperación económica verde, y con ello, contribuir a los objetivos de Chile de convertirse en un país neutral en carbono para 2050 (Banco Mundial, 2020b).

A medida que avanzamos en este informe, se revisarán estadísticas relacionadas con el transporte en Chile, con datos respecto del parque vehicular regional, la red caminera y del servicio de metro y trenes suburbanos regionales.

12.1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 2018 - 2022

AÑO	Líneas (N°)	Longitud (km)	Trenes (N°)	Coches (N°)	Pasajeros transportados (Miles)
2018	6	118,1	206	1.180	721.007
2019	7	138,3	231	1.329	703.673
2020	7	140,5	202	1.355	263.359
2021	7	140,5	201	1.353	359.377
2022	7	140,5	211	1.424	544.475

Fuente: Metro de Santiago.

12.2: NÚMERO DE VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN POR USO, SEGÚN REGIÓN. 2022 /¹

REGIÓN	TOTAL	Parque de vehículos motorizados (Unidades)		
		Transporte particular ²	Transporte colectivo	Transporte de carga ³
TOTAL	6.251.852	5.720.595	205.434	325.823
Arica y Parinacota	83.825	75.472	3.881	4.472
Tarapacá	156.002	141.294	6.656	8.052
Antofagasta	178.844	150.181	10.485	18.178
Atacama	108.507	93.361	5.101	10.045
Coquimbo	268.633	244.723	10.520	13.390
Valparaíso	713.053	657.249	21.800	34.004
Metropolitana	2.267.337	2.102.910	72.582	91.845
O'Higgins	406.703	373.457	11.913	21.333
Maule	484.928	440.127	13.107	31.694
Biobío	185.242	168.969	5.017	11.256
Ñuble	511.500	470.160	13.758	27.582
La Araucanía	295.144	269.250	9.511	16.383
Los Ríos	137.351	123.448	4.209	9.694
Los Lagos	315.448	284.377	11.691	19.380
Aysén	51.829	47.315	1.559	2.955
Magallanes	87.506	78.302	3.644	5.560

(1) Cifras provisionales.

(2) Incluye motocicletas y similares, casa rodante automotriz y otros con motor.

(3) Incluye otros camiones y maquinarias automotrices especializadas, y excluye remolques y semiremolques.

Fuente : Encuesta Anual de Vehículos en Circulación, INE.

12.3: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN POR USO, A NIVEL NACIONAL. 2018-2022

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos motorizados (Unidades)				
	2018	2019	2020	2021	2022 ^P
TOTAL	5.498.895	5.718.409	5.591.145	6.102.351	6.251.852
Transp. Particular	4.977.607	5.186.521	5.082.296	5.571.537	5.720.595
Automóvil, Station Wagon ¹ y todo terreno ²	3.560.396	3.720.395	3.661.236	3.980.688	4.055.806
Furgón ³	205.146	208.829	200.895	225.784	230.250
Minibús	25.626	24.566	22.518	29.038	23.467
Camioneta	956.366	996.253	977.750	1.062.379	1.119.793
Motocicleta y similares	189.588	195.046	186.592	234.020	248.957
Otros con Motor ⁴	1.892	2.138	1.772	2.159	2.515
Otros sin Motor ⁵	38.593	39.294	31.533	37.469	39.807
Transp. Colectivo	207.881	216.440	200.745	205.470	205.434
Taxi Básico	34.079	33.263	30.684	32.178	31.067
Taxi Colectivo	60.638	61.388	58.002	58.754	56.696
Taxi Turismo	9.317	9.352	8.558	8.939	8.377
Minibús, Transporte Colectivo ⁶	46845	53.922	47.662	47.576	49.977
Bus Transporte Colectivo ⁷	57.002	58.515	55.839	58.023	59.317
Transp. Carga	313.407	315.448	308.104	325.344	325.823
Camión simple	156.222	156.018	148.885	157.306	156.271
Tractocamión	49.838	50.233	51.726	55.704	56.848
Tractor agrícola	8.879	8.781	7.362	7.438	7.255
Otros con motor ⁸	20.770	21.034	19.805	20.707	20.384
Remolque y semirremolque	77.698	79.382	80.326	84.189	85.065

(P) Cifras provisionales.

(1) Incluye carrozas fúnebres.

(2) Incluye vehículos todo terreno tipo jeep.

(3) Incluye carrozas fúnebres y ambulancias.

(4) Incluye casa rodante automotriz y otros.

(5) Incluye casa rodante (hasta 1.750 kg), carro de arrastre (hasta 1.750 kg) y otros.

(6) Incluye minibús privado remunerado, turismo, escolar, trabajadores y otros.

(7) Incluye taxibús, bus escolar, bus de trabajadores y otros.

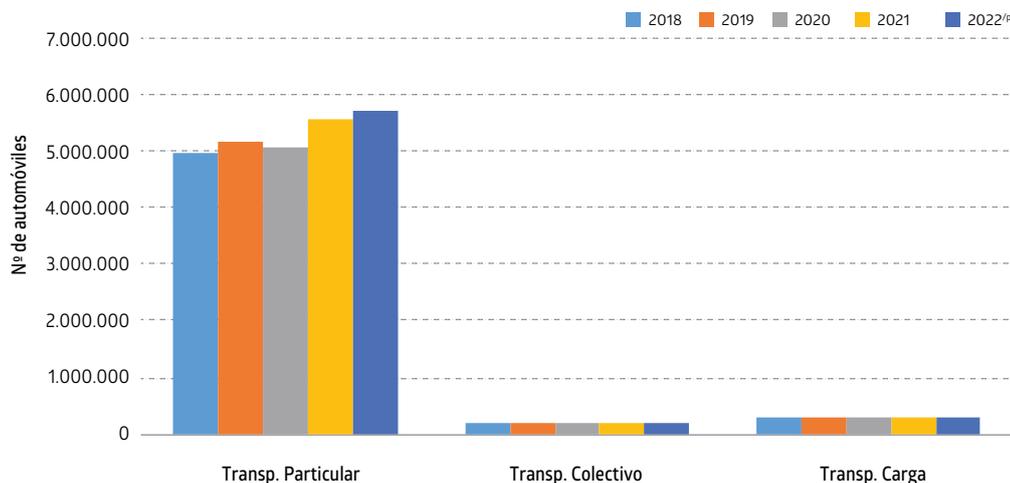
(8) Incluye otros camiones y maquinarias automotrices especializadas.

Nota 1: minibuses particulares modifican su clasificación a transporte colectivo.

Nota 2: los datos de la comuna de Isla de Pascua no se incluyen en el total nacional, debido a su ubicación y porque los permisos de circulación otorgados por la municipalidad se encuentran exentos de impuesto y con validez de circulación solo en la isla.

Fuente: Permisos de Vehículos en Circulación 2022, INE.

Figura 27. Evolución del número de vehículos en circulación, según tipo de vehículo. 2018-2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 12.3.

12.4: PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, CATALÍTICOS Y NO CATALÍTICOS, SEGÚN REGIÓN. 2022¹

REGIÓN	TOTAL	Vehículos (N°)	
		Catalítico, ecológico, eléctrico y gas	No catalítico
TOTAL^P	6.126.980	6.023.384	103.596
Arica y Parinacota	82.261	80.588	1.673
Tarapacá	153.210	152.075	1.135
Antofagasta	171.686	170.044	1.642
Atacama	104.585	102.384	2.201
Coquimbo	264.031	257.832	6.199
Valparaíso	700.268	685.823	14.445
Metropolitana	2.235.482	2.220.021	15.461
O'Higgins	397.522	387.978	9.544
Maule	471.978	455.773	16.205
Ñuble	181.146	174.627	6.519
Biobío	499.740	488.654	11.086
La Araucanía	288.808	282.046	6.762
Los Ríos	132.709	130.261	2.448
Los Lagos	307.285	302.377	4.908
Aysén	51.075	49.903	1.172
Magallanes	85.194	82.998	2.196

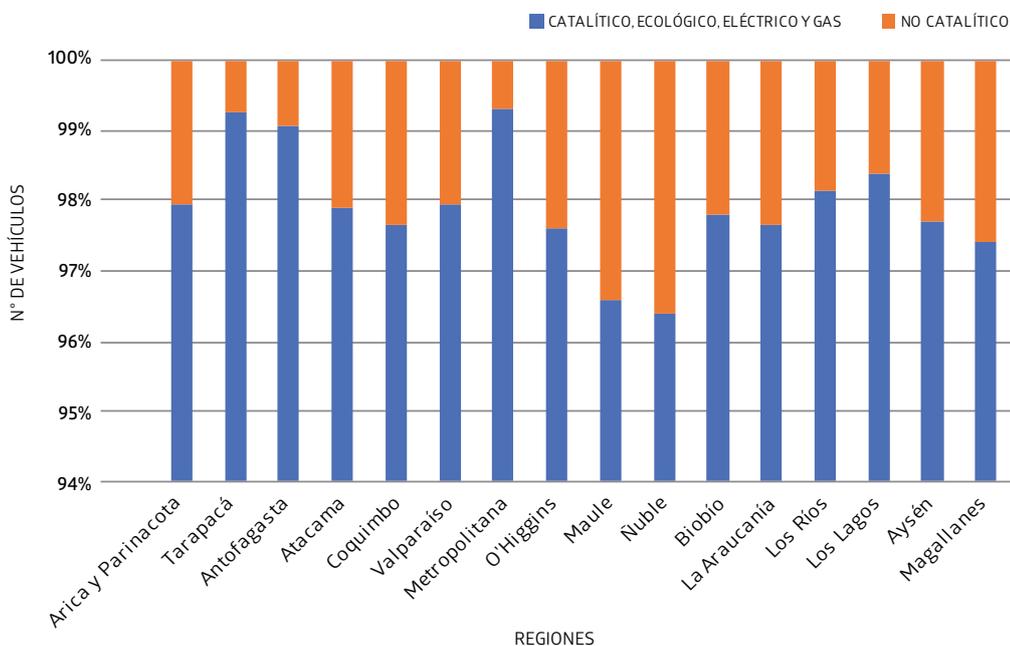
(1) La elaboración de estas cifras se han efectuado de acuerdo con la información proveniente de las bases de datos municipales considerando la división de catalíticos y no catalíticos, según año de fabricación del vehículo y la aplicación de la Ley de Normas y Emisiones. Estas cifras solo son comparables a partir de 2007.

(P) Cifras provisionales.

Nota: los datos de la comuna de Isla de Pascua no se incluyen en el total nacional, debido a su ubicación y porque los permisos de circulación otorgados por la municipalidad se encuentran exentos de impuesto y con validez de circulación solo en la isla.

Fuente: Permisos de Vehículos en Circulación 2022, INE.

Figura 28. Parque vehicular motorizados en circulación, según catalíticos y no catalíticos. 2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 12.4.

12.5: LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO. 2018 - 2022

AÑO	TOTAL ¹	Tipo de camino (km)			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
2018	85.709	2.160	18.521	49.266	15.762
2019	85.926	2.240	18.783	49.519	15.384
2020	85.984	2.264	19.024	49.582	15.114
2021	88.150	2.308	19.281	51.640	14.920
2022	88.210	2.320	19.304	51.989	14.597

(1) La disminución o aumento en longitud del total de la red vial entre 2018 y 2022 se debe a que se está en pleno proceso de regularización de las redes viales regionales.

Fuente: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

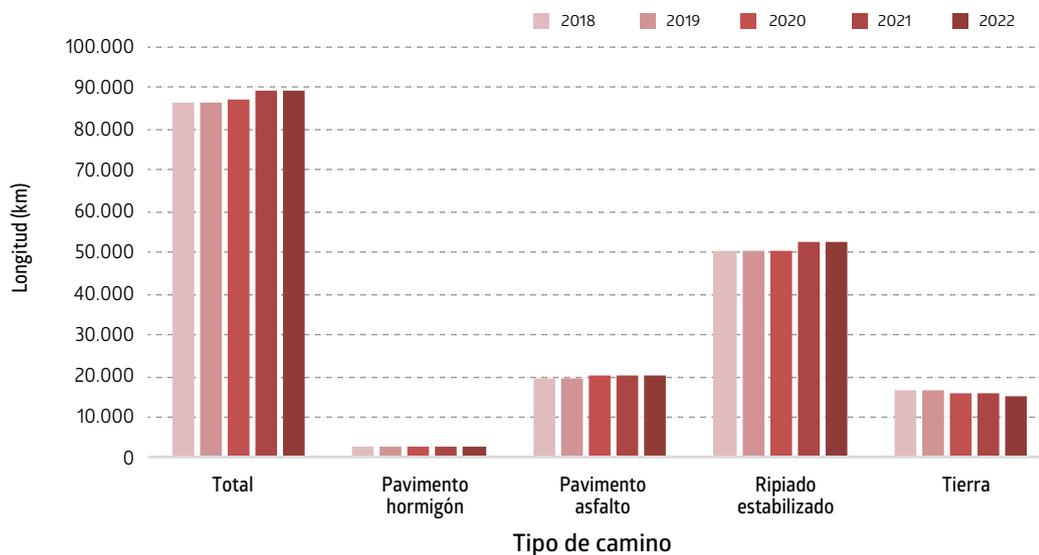
12.6: LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	TOTAL ¹	Tipo de camino (km)			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
TOTAL	88.210	2.320	19.304	51.989	14.597
Arica y Parinacota	2.318	0	439	1.064	814
Tarapacá	3.822	1	1.171	1.315	1.336
Antofagasta	6.373	4	1.923	2.038	2.408
Atacama	7.724	3	1.179	4.698	1.844
Coquimbo	5.402	37	1.544	2.942	879
Valparaíso	3.861	183	1.234	2.191	253
Metropolitana	2.895	145	1.562	1.072	117
O'Higgins	4.844	85	1.405	2.849	506
Maule	7.025	224	1.768	3.529	1.505
Ñuble	4.652	44	868	3.294	446
Biobío	6.604	137	1.472	3.977	1.017
La Araucanía	11.992	137	1.772	7.596	2.486
Los Ríos	4.702	111	933	3.337	321
Los Lagos	8.954	256	1.727	6.733	238
Aysén	3.581	151	297	3.019	114
Magallanes	3.461	801	11	2.336	313

(1) La disminución o aumento en longitud total de la red vial los años 2018 al 2022 se debe a que se está en pleno proceso de homologación (regularización) de las redes viales regionales.

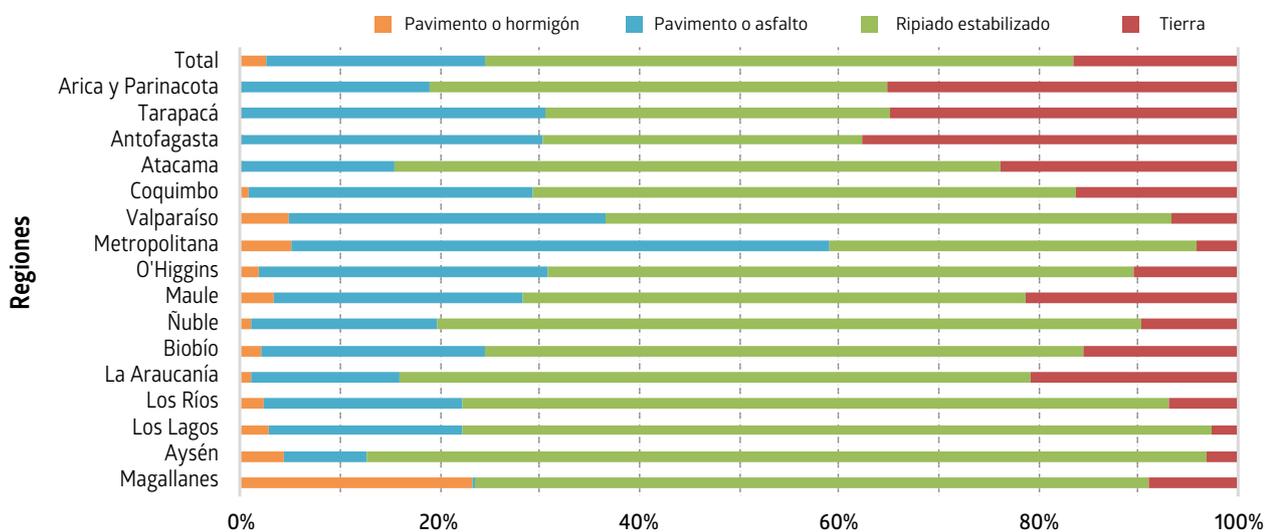
Fuente: Dirección de Vialidad - Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Figura 29. Longitud total de la Red Caminera, por tipo de camino. 2018 - 2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 12.5.

Figura 30. Longitud total de la Red Caminera, por tipo de camino, según región. 2022



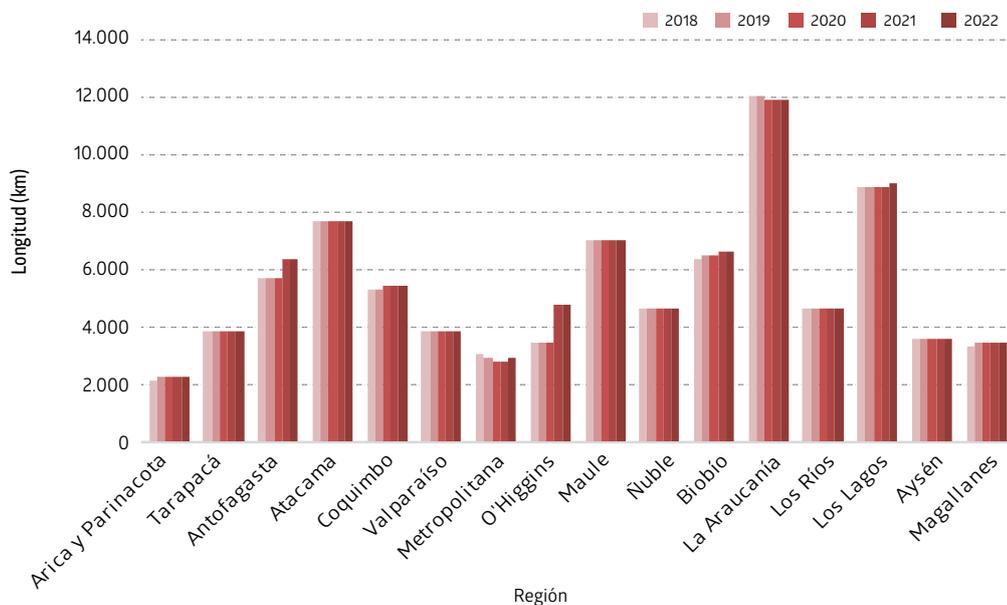
Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 12.6.

12.7: LONGITUD TOTAL DE LA RED DE CAMINOS, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022

REGIÓN	Longitud red caminera (km)				
	2018 ⁽¹⁾	2019 ⁽¹⁾	2020 ⁽¹⁾	2021 ⁽¹⁾	2022 ⁽¹⁾
TOTAL	85.709	85.926	85.984	88.150	88.210
Arica y Parinacota	2.185	2.238	2.317	2.318	2.318
Tarapacá	3.828	3.822	3.822	3.822	3.822
Antofagasta	5.699	5.699	5.699	6.373	6.373
Atacama	7.653	7.671	7.708	7.724	7.724
Coquimbo	5.381	5.367	5.384	5.402	5.402
Valparaíso	3.817	3.843	3.852	3.861	3.861
Metropolitana	3.032	2.977	2.868	2.863	2.895
O'Higgins	3.474	3.474	3.474	4.844	4.844
Maule	7.025	7.025	7.025	7.025	7.025
Ñuble	4.647	4.665	4.645	4.645	4.652
Biobío	6.431	6.521	6.523	6.604	6.604
La Araucanía	12.004	12.009	11.992	11.992	11.992
Los Ríos	4.692	4.702	4.702	4.702	4.702
Los Lagos	8.918	8.920	8.933	8.933	8.954
Aysén	3.577	3.580	3.581	3.581	3.581
Magallanes	3.347	3.414	3.459	3.461	3.461

(1) La disminución o aumento en longitud total de la red vial entre 2018 y 2022 se debe a que se está en pleno proceso de homologación (regularización) de las redes viales regionales.
Fuente: Dirección de Vialidad-Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Figura 31. Longitud total de red de caminos, según región. 2018 - 2022



Fuente: elaboración propia a partir de cuadro 12.7.

El concepto de residuo se define, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe como: *“todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario”* (Cepal, 2019).

De acuerdo al Séptimo Reporte del Estado del Medio Ambiente del año 2022, en Chile para el 2020, se generaron más de 18 millones de toneladas de residuos, donde el 96,7% corresponde a residuos no peligrosos, mientras que el 3,3% son de residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos incluyen residuos de origen industrial con un 50,8%, residuos sólidos municipales con un 43,6% y lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas con un 2,4%. En relación a los residuos no peligrosos generados, el 80% fue eliminado, en tanto un 20% fue valorizado. Algo a considerar en cuanto a la generación de residuos a nivel nacional, es que esta se ha mantenido en niveles relativamente estables, presentando una tasa de crecimiento interanual promedio bordeando a cero (MMA, 2022d).

En relación a la disposición final de los residuos no peligrosos generados en el país, entre los años 2015 y 2020 se ha observado un cambio relevante. En el año 2015, del total de residuos declarados en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (Sinader), 50% de ellos fueron enviados a rellenos sanitarios y un 40% a vertederos; posteriormente, en los años siguientes, estas cifras tuvieron un constante descenso. El año 2020, un 38,3% de los residuos fueron enviados a rellenos sanitarios y un 3,5% a vertederos (MMA, 2022d).

Respecto a los Residuos Líquidos Industriales (Riles), el artículo 4 del decreto supremo N° 46 del año 2002, correspondiente a la Norma de emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas, define a los Riles como *“aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para ese proceso”* (BCN, 2023b). En Chile con la Ley 18.902 de 1990, que crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios (Siss) se deja establecido en su artículo 2 que *“corresponderá a la Superintendencia de Servicios Sanitarios la fiscalización de los prestadores de servicios sanitarios, del cumplimiento de las normas relativas a servicios sanitarios y el control de los residuos líquidos industriales”* (BCN, 2023c).

En materia de desechos radiactivos del país, la Ley N° 18.302 de 1984 correspondiente a la Ley de Seguridad Nuclear, en su artículo 2, establece como Desechos Radiactivos *“cualquier material radiactivo obtenido durante el proceso de producción o utilización de combustibles nucleares, o cuya radiactividad se haya originado por la exposición a las radiaciones inherentes a dicho proceso”* (BCN, 2023d).

La Comisión Chilena de Energía Nuclear, dependiente del Ministerio de Energía, es la encargada de los desechos radiactivos y la gestión de su tratamiento, además de ocuparse de proponer, diseñar, operar y mantener la infraestructura técnico-administrativa para la implantación del sistema de gestión de desechos radiactivo, de modo que satisfaga las necesidades del país, cumpliéndose con ello toda la normativa ambiental vigente, protegiendo con ello la salud, los bienes y el medioambiente (Cchen, 2023a).

El tratamiento de los desechos radiactivos realizado por la Cchen, tiene como finalidad inmovilizar y aislar los residuos hasta que su actividad haya decaído. Esto se logra a través de la interposición de un conjunto de barreras artificiales, como cementos, arcillas especiales, paredes de hormigón, entre otras, sumado a barreras naturales como las formaciones geológicas, que impiden la llegada de elementos radiactivos al medio ambiente (Cchen, 2023b).

En cuanto a lo anterior, es de vital importancia y se debe realizar tomando todos los resguardos necesarios para evitar accidentes con consecuencias lamentables para el medio ambiente y la salud de las personas. En efecto, se deben evitar situaciones, como el estallido y posterior incendio de un reactor nuclear en Chernóbil de la antigua Unión Soviética en 1986, donde se soltaron a la atmósfera grandes cantidades de yodo radiactivo y cesio (National Geographic España, 2023) o el accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima en Japón en 2011, donde producto de un terremoto magnitud 9,0 grados en la escala Richter y posterior tsunami, hubo graves daños al tendido del suministro eléctrico de la central nuclear, la destrucción esencial de la infraestructura operacional, de seguridad y respaldo eléctrico, provocando el sobrecalentamiento de los reactores, la fracturación de estos y la liberación de radio nucleídos a la atmósfera, y su precipitación en la tierra y en el mar (Cchen, 2023c).

A continuación, este capítulo presenta información estadística acerca de la disposición final de residuos municipales, residuos líquidos industriales y sobre la gestión de desechos radiactivos.

13.1 RESIDUOS SÓLIDOS

13.1.1: NÚMERO DE RELLENOS SANITARIOS Y VERTEDEROS SEGÚN REGIÓN. 2017 - 2021

REGIÓN	2017		2018		2019 ¹		2020 ¹		2021	
	Rellenos sanitarios (N°)	Vertederos (N°)	Rellenos sanitarios (N°)	Vertederos (N°)	Rellenos sanitarios (N°)	Vertederos (N°)	Rellenos sanitarios (N°)	Vertederos (N°)	Rellenos sanitarios (N°)	Vertederos (N°)
TOTAL	39	53	39	49	39	49	39	49	41	43
Arica y Parinacota	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
Tarapacá	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1
Antofagasta	6	5	6	7	6	7	6	7	5	4
Atacama	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
Coquimbo	1	9	1	3	1	3	1	3	1	9
Valparaíso	3	5	3	3	3	3	3	3	3	2
Metropolitana	3	1	3	4	3	4	3	4	4	1
O'Higgins	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Maule	4	1	4	1	4	1	4	1	4	0
Ñuble	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Biobío	5	2	5	3	5	3	5	3	4	1
La Araucanía	3	10	3	2	3	2	3	2	3	8
Los Ríos	0	2	0	4	0	4	0	4	1	1
Los Lagos	2	8	2	17	2	17	2	17	2	8
Aysén	4	6	4	1	4	1	4	1	4	6
Magallanes	0	1	0	3	0	3	0	3	0	1

(1) El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) informa que los datos del 2018 de Rellenos Sanitarios y Vertederos se mantienen para el 2019 y 2020 .

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

13.2 RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES

13.2.1: CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (EI) AFECTOS AL D.S MOP N° 609/98, POR REGIÓN. 2021

REGIÓN	Número de establecimientos industriales (N°)				
	Cumple	Presenta incumplimiento	Total EI efectivamente controlados	Total EI no controlados	Total de EI
TOTAL PAÍS	792	780	1.572	1.328	2.900
Arica y Parinacota	9	22	31	13	44
Tarapacá	14	35	49	40	89
Antofagasta	32	43	75	58	133
Atacama	40	16	56	29	85
Coquimbo	15	79	94	22	116
Valparaíso	49	100	149	91	240
Metropolitana	449	232	681	785	1.466
O'Higgins	6	32	38	72	110
Maule	5	36	41	11	52
Ñuble	1	12	13	36	49
Biobío	19	37	56	66	122
La Araucanía	44	37	81	23	104
Los Ríos	26	12	38	11	49
Los Lagos	40	76	116	35	151
Aysén	10	4	14	3	17
Magallanes	33	7	40	33	73

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

13.2.2: CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (EI) AFECTOS AL D.S MOP N° 609/98, POR REGIÓN. 2022

REGIÓN	Número de establecimientos industriales (N°)				
	Cumple	Presenta incumplimiento	Total EI efectivamente controlados	Total EI no controlados	Total de EI
TOTAL PAÍS	769	836	1.605	1.290	2.895
Arica y Parinacota	17	15	32	12	44
Tarapacá	8	42	50	40	90
Antofagasta	35	51	86	55	141
Atacama	28	25	53	30	83
Coquimbo	21	75	96	32	128
Valparaiso	26	137	163	82	245
Metropolitana	441	221	662	780	1.442
O'Higgins	9	28	37	68	105
Maule	5	36	41	6	47
Ñuble	1	13	14	34	48
Biobío	16	47	63	57	120
La Araucanía	44	37	81	34	115
Los Ríos	22	13	35	9	44
Los Lagos	30	87	117	35	152
Aysén	12	3	15	2	17
Magallanes	54	6	60	14	74

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

13.3 DESECHOS RADIOACTIVOS

13.3.1: NÚMERO DE INSTALACIONES ATENDIDAS, SEGÚN TIPO DE GESTIÓN. 2018- 2022

TIPO DE GESTIÓN	Instalaciones atendidas (N°)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Evaluación	2	1	7	6	5
Recolección	5	19	13	16	11

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

13.3.2: PORCENTAJE DE DESECHOS RADIOACTIVOS GESTIONADOS, SEGÚN GENERADOR. 2018-2022

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2018	2019	2020	2021	2022
VOLUMEN TOTAL¹	5,54 m³	13,69 m³	6,83 m³	11,18 m³	3,47 m³
Hospitales	0,0	1,2	3,4	21,0	56,1
Universidades	0,0	1,1	1,4	48,0	0,3
Industrias	65,8	81,2	58,3	0,0	28,9
Cchen	34,2	16,5	36,9	31,0	14,8

(1) El valor de volumen total de cada año (en m³) no refleja una sumatoria, corresponde al total por el cual se desglosan en porcentaje cada tipo de generador.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

13.3.3: PORCENTAJE DE DESECHOS RADIOACTIVOS GESTIONADOS, SEGÚN TIPO DE DESECHO. 2018 - 2022

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%) ²				
	2018	2019	2020	2021	2022
VOLUMEN TOTAL¹	5,5 m³	13,7 m³	6,8 m³	11,18 m³	3,47 m³
Heterogéneos	4,1	2,1	5,4	53,5 ^R	58,8
Granulares	0,0	0,0	0,1	10,2 ^R	11,5
Líquidos inorgánicos	0,0	0,2	0,0	0,5 ^R	0,2
Líquidos orgánicos	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
Fuentes selladas	63,9	81,4	62,6	22,1 ^R	29,0
Compactables	31,8	15,2	31,9	13,8 ^R	0,5

(1) El valor de volumen total de cada año (en m³) no refleja una sumatoria, corresponde al total por el cual se desglosan en porcentaje cada tipo de desecho radiactivo.

(2) En algunos años, el total anual del desglose en porcentaje de los desechos radiactivos puede no dar 100%, producto de las aproximaciones efectuadas.

(R) Datos rectificadas por el Informante.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

13.3.4: FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2018- 2022

ELEMENTO	Unidades radiactivas selladas (N°)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Cesio 137	43	38	32	16	30
Cobalto 60	0	8	0	1	5
Ir-192	0	0	0	1	0
Pm-147	0	1	0	2	1
Curio 244	11	0	0	0	0
Californio 252	0	0	0	0	0
Plutonio 238	0	0	0	0	0
Kriptón 85	0	0	1	0	0
Tritio 3	0	3	0	0	0
Americio 241/Be	0	3	8	2	0
Americio 241 ^{/1}	0	0	0	0	0
Americio 241 ^{/2}	0	0	0	0	0
Americio 241	18	386	0	0	0
Europio 152	0	0	0	0	0
Sodio 22	0	0	0	0	0
Radio 226	0	0	0	4	0
Estroncio 90	0	0	0	0	0
Fe-55	2	0	0	0	0
Te-123m	0	0	0	0	0
Br-82	0	0	0	0	0
Tc-99m	0	0	0	0	0
I-131	0	0	0	0	0
Th-232	0	0	0	0	0
C-14	0	0	0	0	0
Se-75	0	0	1	0	0
Pb-210	0	0	0	0	0
Uranio	1	0	0	0	0
Uranio depletado	0	0	0	0	0
Sc-46	0	0	0	0	0
Cd-109	7	0	0	0	0
Ge-68	0	0	0	0	0
Ba-133	0	0	0	0	0
Níquel 63	0	0	0	0	0

(1) Detectores de humo.

(2) Pararrayos.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

13.3.5: FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE HOSPITALES. 2018 - 2022

ELEMENTO ⁽¹⁾	Unidades radiactivas selladas (N°) ^(R)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Cobalto 60	1
Estroncio 90
Cesio 137	...	16	1	...	2
Iridio 192
Germanio 68	...	2	3	6	1
Radio-226
Yodo-129	7
Bario-133	1

(...) Información no disponible.

(1) La inclusión de los elementos están en función de lo que el Informante reporte.

(R) Datos rectificados del Informe Anual de Medio Ambiente 2022.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

13.3.6: FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INVESTIGACIÓN. 2018- 2022

ELEMENTO	Unidades radiactivas selladas (N°) ^(R)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Americio 241 ⁽¹⁾	-	1	...	1	...
Cesio 137	-	1	...	7	1
Californio 252	-
Radio-226	-	...	12	...	...
Cobalto-60	-
Pb-210	-	...	1	...	...
C14	-
Kr-85	-
Sc-46	-
Ba-133	-
Estroncio-90	-

(...) Información no disponible.

(-) No hay registro.

(1) Detectores de humo.

(R) Datos rectificados del Informe Anual de Medio Ambiente 2022.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

A nivel global, las certificaciones han aumentado su aceptación con los años, siendo en la actualidad una de las principales herramientas utilizadas por las organizaciones, empresas y productores que buscan aportar con el desarrollo sostenible desde la faceta económica, social y ambiental en los países (Cepal, 2023b). Cada país cuenta con programas de certificación ambiental propios de carácter obligatorios, pero también, voluntariamente, pueden ser evaluados por instituciones internacionales de certificación ambiental. A continuación, algunos ejemplos:

- Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO en su sigla en inglés), corresponde a una red internacional que trabaja en alianza con gobiernos, industrias y representantes de consumidores mediante su certificación de gestión ambiental ISO 14.001.
- Rainforest Alliance, que es una institución de ámbito internacional, en que las comunidades forestales y las empresas que participan en su programa de certificación son auditadas bajo rigurosos estándares de sostenibilidad ambiental. Más de dos millones de agricultores siguen sus estándares agrícolas (FAO, 2008).
- Green Globe, que es un sistema de certificación que promueve el desarrollo sustentable en la industria turística, esta institución nació como una iniciativa de Naciones Unidas, el cual busca fundamentalmente promover la conservación del medio ambiente (Green Globe, 2023).
- La certificación Leed, que es emitida por el US Green Building Council (US GBC, en su sigla en inglés), siendo su objetivo primordial de diseñar y construir edificaciones sustentables con el medio ambiente a través de un uso eficiente de los recursos naturales. (Usgbc, 2023).

En Chile, la definición de gestión ambiental utilizada por el Ministerio del Medio Ambiente en su Manual para la Gestión Ambiental en establecimientos educacionales del año 2020 señala: *“la gestión ambiental se entiende como un instrumento que engloba políticas, programas y actividades orientadas a manejar de manera integral las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente”* (MMA, 2020a).

El país también cuenta con algunos instrumentos de gestión ambiental que son parte de la Ley 19.300 y corresponden al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que tiene un enfoque preventivo caso a caso a través los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA); las Normas de Calidad Ambiental, con una visión preventiva pero más general y los Planes de Descontaminación Ambiental que tienen una lógica de reparación (Odepa, 2002).

Otra manera de realizar gestión ambiental es mediante la educación ambiental. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, en su sigla en inglés), *“la educación ambiental es un componente de todo pensamiento y toda actividad, de la cultura en el país en el más amplio sentido de la palabra, y su fundamento es la estrategia de la supervivencia de la humanidad y de otras formas de la naturaleza”* (Unesco y OEA, 2023).

El año 2003, mediante un Acuerdo de Cooperación entre distintas instituciones, como la Comisión Nacional del Medio Ambiente (actual Ministerio del Medio Ambiente), Ministerio de Educación, Unesco, entre otras, se crea el Sistema Nacional de Certificación Ambiental en Establecimientos Educacionales (Sncae), programa de carácter voluntario al que pueden postular establecimientos educacionales de nivel parvulario hasta la educación media (MMA, 2020b). Del mismo modo, se crea el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (Scam), definido como *“un sistema integral de carácter voluntario, que permite a los municipios instalarse en el territorio como un modelo de gestión ambiental”* e integran el factor ambiental, de acuerdo a estándares internacionales como ISO 14.001 (MMA, 2023e).

En cuanto a las mediciones radiológicas, estas se realizan por seguridad y protección de la salud de las personas y el cuidado del medio ambiente. Estas miden la actividad radiactiva de una fuente y se mide en Becquerel o Becquerelios (Bq), que corresponde a una unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades, definiéndose como *“unidad de actividad, equivale a una desintegración por segundo de cualquier radionucleido”* (Minsal, 1996). Ahora bien, la radiación no puede ser detectada por ninguno de nuestros sentidos. Recién un operador teniendo una formación debida y haciéndose valer de instrumentos de medición radiológica, puede detectar la radiación con gran facilidad y exactitud (Cchen, 2016).

Por otra parte, la Ley N° 18.302 del año 1984 que recibe el nombre de Ley de Seguridad Nuclear, corresponde al marco jurídico que establece el desarrollo de actividades nucleares en el país y le otorga a la Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) el carácter de organismo para regular, supervisar controlar y fiscalizar todas las actividades relacionadas al uso de la energía nuclear, con el objeto de proveer a la protección de la salud, la seguridad, el resguardo de las personas, los bienes y el medio ambiente (BCN, 2023e).

En la actualidad, la Cchen ostenta el único laboratorio del país para efectuar análisis de componentes radiológicos en agua, alimentos y muestras ambientales. Esto ha facilitado tener los resultados de análisis radiológicos de cientos de muestras de agua potable, aguas de proceso de industrias alimenticias y empresas pesqueras en las que, hasta el momento, jamás han sido encontrados niveles que superen los estándares nacionales (Cchen, 2023d).

En este capítulo se presentan estadísticas sobre el sistema de evaluación de impacto ambiental y certificación ambiental de establecimientos educacionales y municipales. Además de estadísticas sobre mediciones radiológicas ambientales de algunos alimentos de consumo común de la población.

14.1 SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

14.1.1: NÚMERO E INVERSIÓN TOTAL DE LOS PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA), SEGÚN REGIÓN. 2018-2022

REGIÓN	Cantidad de proyectos (N°) y monto de inversión (Millones de US\$)									
	2018		2019		2020		2021		2022	
	N° proyectos	Inversión total	N° proyectos	Inversión total	N° proyectos	Inversión total	N° proyectos	Inversión total	N° proyectos	Inversión total
TOTAL¹	716	26.408,5	791^R	55.615,6^R	892^R	48.833,9^R	937^R	54.119,6^R	626	40.869,4
Arica y Parinacota	5	77,4	5	33,2	10	269,9	9	290,8	11	1.079,6
Tarapacá	20	186,5	26	13.358,9	18	7.253,2	27	10.449,9	17	1.027,4
Antofagasta	54	3.597,3	64	16.074,6	86	13.949,4	72	18.595,6	42	18.784,7
Atacama	34	4.120,8	38	1.840,1	57	3.252,7	50	3.845,3	19	1.333,0
Coquimbo	27	649,2	55	1.752,9	42	552,1	47	3.086,4	32	1.444,1
Valparaíso	48	513,0	42	441,1	70	4.432,3	82	812,0	68	2.472,1
Metropolitana	143	5.240,3	172	10.217,0	184	6.752,4	187	7.832,1	121	4.451,7
O'Higgins	43	709,6	48	589,9	75	1.799,8	95	2.357,0	47	1.262,2
Maule	80	780,2	70	883,4	89	733,2	78	1.062,9	52	1.405,5
Ñuble	28	191,5	37	516,7	40	599,4	45	847,6	27	1.179,1
Biobío	89	2.679,3	64	1.384,7	74	1.720,2	70	1.515,1	39	1.932,3
La Araucanía	33	1.017,9	32	293,3	21	354,3	44	636,9	28	677,2
Los Ríos	19	1.173,4	22	87,9	22	594,3	25	482,4	8	173,8
Los Lagos	24	177,0	46	692,8	33	267,8	56	640,4	37	1.024,2
Aysén	12	109,3	11	171,3	18	172,8	17	238,3	19	146,5
Magallanes	46	387,9	48	710,4	34	321,5	24	393,2	42	701,2
Interregionales	11	4.797,9	11	6.567,4	19	5.808,6	9	1.033,7	17	1.774,6

(...) Información no disponible

(R) Los valores fueron rectificadas por el organismo informante en relación al Informe Anual 2022.

(1) Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

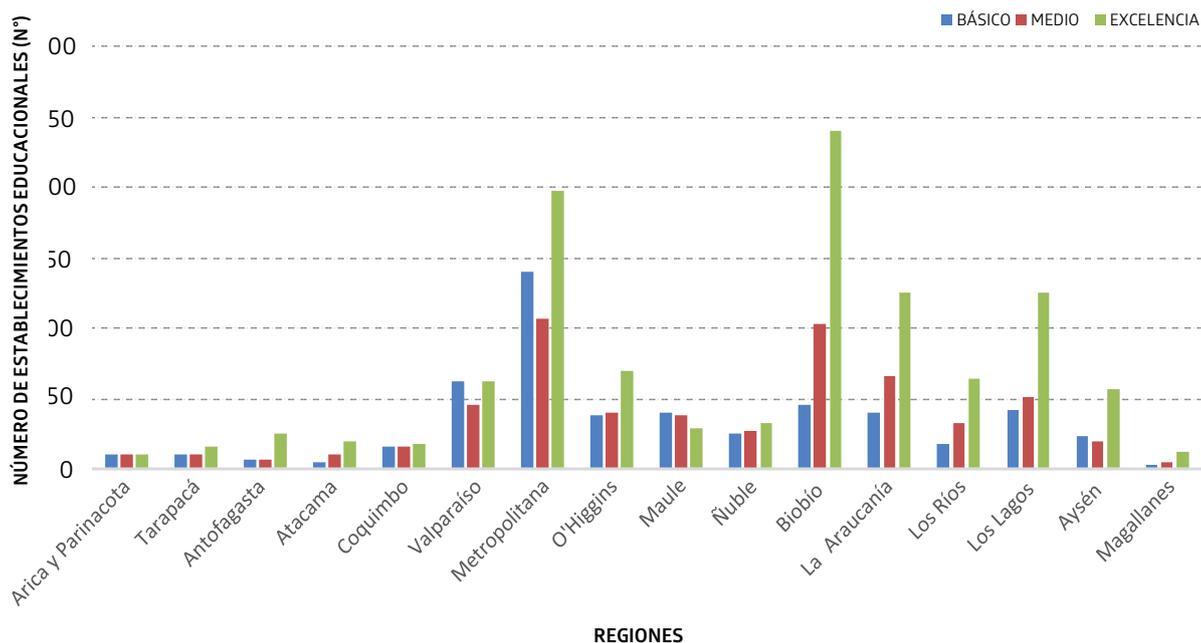
14.2 CERTIFICACIÓN AMBIENTAL

14.2.1: NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL, SEGÚN NIVEL DE CERTIFICACIÓN. 2022

REGIÓN	Niveles de Certificación		
	Básico	Medio	Excelencia
TOTAL	515	581	1.098
Arica y Parinacota	9	10	9
Tarapacá	9	10	16
Antofagasta	6	7	24
Atacama	4	10	20
Coquimbo	15	15	17
Valparaíso	62	45	62
Metropolitana	140	107	198
O'Higgins	38	39	70
Maule	39	38	28
Ñuble	24	26	33
Biobío	45	103	240
La Araucanía	40	65	124
Los Ríos	18	32	64
Los Lagos	41	50	125
Aysén	22	20	56
Magallanes	3	4	12

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Figura 32: Número de establecimientos educacionales con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022



Fuente: elaboración propia en base a datos del cuadro 14.2.1.

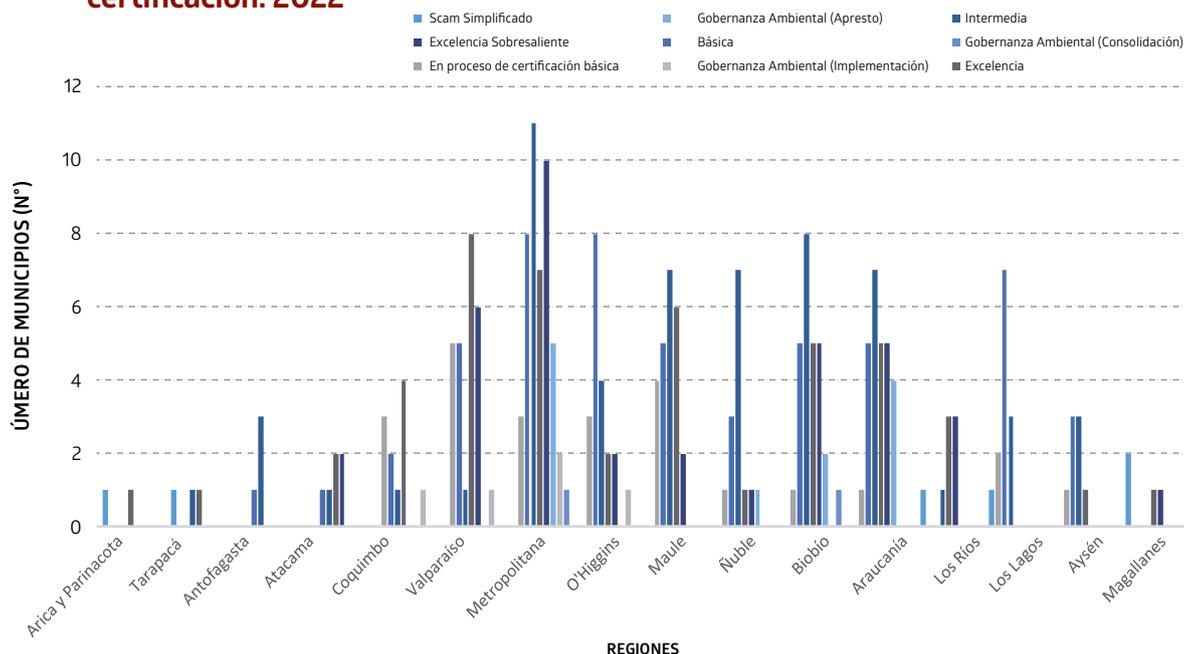
14.2.2: NÚMERO DE MUNICIPIOS CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL, SEGÚN NIVEL DE CERTIFICACIÓN. 2022

REGIÓN	Niveles de Certificación							Gobernanza Ambiental (Implementación)	Gobernanza Ambiental (Consolidación)
	Scam Simplificado	En proceso de certificación básica	Básica	Intermedia	Excelencia	Excelencia Sobresaliente	Gobernanza Ambiental (Apresto)		
TOTAL	6	24	53	58	47	37	12	5	2
Arica y Parinacota	1	...	...	...	1	...	...	...	...
Tarapacá	1	...	...	1	1	...	...	...	...
Antofagasta	...	...	1	3	...	...	...	...	...
Atacama	...	...	1	1	2	2	...	...	...
Coquimbo	...	3	2	1	4	...	...	1	...
Valparaíso	...	5	5	1	8	6	...	1	...
Metropolitana	...	3	8	11	7	10	5	2	1
O'Higgins	...	3	8	4	2	2	...	1	...
Maule	...	4	5	7	6	2	...	...	...
Ñuble	...	1	3	7	1	1	1	...	...
Biobío	...	1	5	8	5	5	2	...	1
La Araucanía	...	1	5	7	5	5	4	...	...
Los Ríos	1	...	...	1	3	3	...	...	...
Los Lagos	1	2	7	3	...	...	...	...	...
Aysén	...	1	3	3	1	...	...	...	...
Magallanes	2	...	...	...	1	1	...	...	...

(...) Información no disponible.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Figura 33: Número de municipios con certificación ambiental, según nivel de certificación. 2022



Fuente: elaboración propia en base a datos del cuadro 14.2.2.

14.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

14.3.1: PROMEDIOS DE CESIO-137 Y ESTRONCIO-90 EN LECHE FLUIDA, SEGÚN REGIONES. 2022

REGIÓN	N° de muestra	Promedio actividad (Becquerel/Kilo (Bq/kg))			
		Cs-137		Sr-90	
Metropolitana	1	1,23	±	0,52	...
Metropolitana	1				...
O'Higgins	1				...
Biobío	1				...
La Araucanía	1				...
Los Ríos	1	0,17	±	0,06	...
Los Lagos	1	0,59	±	0,21	<AMD
Los Lagos	1				<AMD

NOTA:

A.M.D.: Actividad Mínima Detectable.

A.M.D.: Cs-137: 0,07 Bq/Kg.

A.M.D.: Sr-90: 0,03 Bq/l.

(...) Información no disponible.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

14.3.2: PROMEDIOS DE POTASIO-40 y CESIO-137 EN LECHE EN POLVO, SEGÚN REGIONES. 2022

REGIÓN	N° de muestra	Promedio actividad (Becquerel/Kilo (Bq/kg))			
		Cs-137		K-40	
Los Lagos	1	1,31	±	0,55	387 ± 20

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

14.3.3: PROMEDIOS POTASIO-40 EN ALIMENTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2022

TIPO DE MUESTRA	REGIÓN	Promedio actividad (Becquerel/Kilo (Bq/kg), Becquerel/litro (Bq/l))		
		K-40		
Aceite crudo de salmón	Los Lagos		<A.M.D	
Aceite de pescado	Biobío		<A.M.D	
Aceite de pescado	Biobío		<A.M.D	
Aceite de pescado	Los Lagos		<A.M.D	
Aceite de salmón	Biobío	7	±	4
Aceite refinado de salmón	Biobío		<A.M.D	
Atún	Valparaiso	147	±	6
Azúcar	Metropolitana		<A.M.D	
Camotes	Valparaiso	131	±	6
Dulce relleno	Metropolitana	218	±	10
Glucosa líquida	Metropolitana		<A.M.D	
Grano de trigo nacional	Metropolitana	129	±	10
Jugo	Metropolitana	42	±	5
Malta	Metropolitana	104	±	11
Malta	La Araucanía	114	±	11
Manjar tradicional	Metropolitana	202	±	10
Manteca	Metropolitana		<A.M.D	
Mantequilla	Metropolitana		<A.M.D	
Mantequilla	Los Lagos	9	±	4
Mix de quesos	Los Lagos	27	±	5
Músculo bovino	Ñuble	117	±	6
Músculo bovino	La Araucanía	120	±	5
Músculo bovino	Los Rios	122	±	6
Músculo bovino	Los Lagos	241	±	12
Músculo cerdo	Metropolitana	161	±	7
Músculo cerdo	O'Higgins	148	±	6
Músculo cerdo	Maule	120	±	5
Músculo de pavo	Valparaiso	110	±	5
Músculo pollo	Metropolitana	526	±	22
Músculo pollo	O'Higgins	140	±	6
Nanue	Valparaiso	198	±	8
Pasta de tomate	Metropolitana	450	±	13
Piña	Valparaiso	82	±	3
Pulpa de manzana	Metropolitana	47	±	2
Queso	Los Lagos	30	±	6
Queso chacra	Metropolitana	40	±	3
Queso fundido	Metropolitana	45	±	5
Queso gouda	Los Lagos	28	±	6
Suero de mantequilla	Los Lagos	596	±	24
Suero en polvo	Metropolitana	804	±	29
Suero en polvo	Los Lagos	789	±	27
Yogurt	Metropolitana	67	±	3
Vino	Metropolitana	53	±	6

NOTA:

A.M.D.: Actividad Mínima Detectable.

A.M.D.: K-40: 2,74 Bq/Kg.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

14.3.4: PROMEDIOS CESIO-137 EN ALIMENTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2022

TIPO DE MUESTRA	REGIÓN	Promedio actividad (Becquerel/Kilo (Bq/kg))		
		Cs-137		
Aceite crudo de salmón	Los Lagos		<A,M,D	
Aceite de pescado	Biobío		<A,M,D	
Aceite de pescado	Los Lagos		<A,M,D	
Aceite de pescado	Los Lagos		<A,M,D	
Aceite de salmón	Biobío		<A,M,D	
Aceite refinado de salmón	Biobío		<A,M,D	
Atún	Valparaíso		<A,M,D	
Azúcar	Metropolitana		<A,M,D	
Camotes	Valparaíso		<A,M,D	
Dulce relleno	Metropolitana		<A,M,D	
Glucosa líquida	Metropolitana		<A,M,D	
Grano de trigo nacional	Metropolitana		<A,M,D	
Jugo	Metropolitana		<A,M,D	
Malta	Metropolitana		<A,M,D	
Malta	La Araucanía		<A,M,D	
Manjar tradicional	Metropolitana		<A,M,D	
Manteca	Metropolitana		<A,M,D	
Mantequilla	Metropolitana		<A,M,D	
Mantequilla	Los Lagos		<A,M,D	
Mix de quesos	Los Lagos		<A,M,D	
Músculo bovino	Ñuble		<A,M,D	
Músculo bovino	La Araucanía		<A,M,D	
Músculo bovino	Los Ríos	0,43	±	0,15
Músculo bovino	Los Lagos		<A,M,D	
Músculo cerdo	Metropolitana		<A,M,D	
Músculo cerdo	O'Higgins		<A,M,D	
Músculo cerdo	Maule		<A,M,D	
Músculo de pavo	Valparaíso		<A,M,D	
Músculo pollo	Metropolitana		<A,M,D	
Músculo pollo	O'Higgins		<A,M,D	
Nanue	Valparaíso		<A,M,D	
Pasta de tomate	Metropolitana		<A,M,D	
Piña	Valparaíso		<A,M,D	
Pulpa de manzana	Metropolitana		<A,M,D	
Queso	Los Lagos		<A,M,D	
Queso chacra	Metropolitana		<A,M,D	
Queso fundido	Metropolitana		<A,M,D	
Queso gouda	Los Lagos		<A,M,D	
Suero de mantequilla	Los Lagos	1,79	±	0,52
Suero en polvo	Metropolitana	2,78	±	0,61
Suero en polvo	Los Lagos	1,69	±	0,54
Yogurt	Metropolitana		<AMD	
Vino	Metropolitana		<AMD	

NOTA:

A.M.D.: Actividad Mínima Detectable.

A.M.D.: Cs-137: 0,25 Bq/Kg.

Fuente: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

IV

Estadísticas de desastres naturales y antrópicos

MEDIO AMBIENTE/ **INFORME ANUAL 2023**



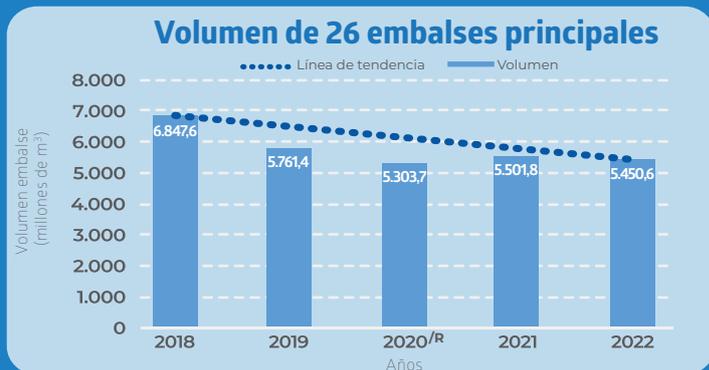
ESTADÍSTICAS DE EVENTOS NATURALES Y ANTRÓPICOS

VOLUMEN DE EMBALSES

En el período 2018-2022, el valor acumulado del volumen de los embalses, por región, indica que, 7 de las 9 regiones con embalses principales tiene tendencia a la baja.

Estas son:

Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Maule, Ñuble y Biobío. Siendo Ñuble y Biobío las regiones con las disminuciones más considerables.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 3.2.5 del Informe anual 2023.

De los 26 principales embalses del país, un 54% presenta disminución en sus caudales comparando el año 2021 y 2022.

El volumen total los 26 principales embalses, tiene una tendencia a la baja entre los períodos 2018 – 2022.

PRECIPITACIONES

Estación	Ubicación	Precipitación anual (mm)		Variación anual (%)
		2021	2022	2022
Chacalluta	Arica	1,5	0,9	↓ -40,0
La Florida	La Serena	15,8	87,7	↑ 455,1
Mataverí	Isla de Pascua	881,4	596,6	↓ -32,3
Punta Ángeles	Valparaíso	104,9	290,3	↑ 176,7
Jardín Botánico	Viña del Mar	133,2	293,5	↑ 120,3
Pdte. Carlos Ibáñez	Punta Arenas	242,2	193,0	↓ -20,3

Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 3.1.3 del Informe anual 2023.

El año 2022 presentó un aumento de 27,1% a nivel nacional, en comparación con el año anterior.



En el cuadro anterior se resumen las 6 estaciones (que miden precipitaciones) con mayor variación (positiva y negativa) al compararlas con 2021.

A pesar de no tener grandes variaciones anuales, la estación Pichoy, ubicada en Valdivia presenta mayor aporte al total de precipitaciones caídas en el 2022, con 1.367,8 mm. Le siguen la estación Cañal Bajo en Osorno y El Tepual en Puerto Montt (ver cuadro 3.1.3).

Por el contrario, la estación Mataverí, ubicada en Isla de Pascua, presentó la menor variación anual, donde se percibieron 32,3% menos de precipitaciones que en 2021.



OLAS DE CALOR

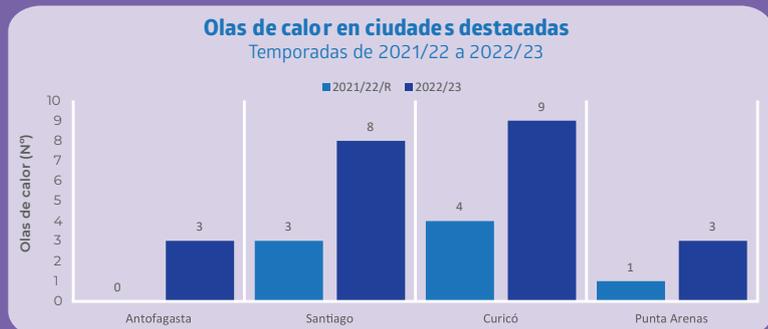
Entre las temporadas 2021/22 y 2022/23, las olas de calor incrementaron un 24,3% a nivel nacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 2.1.11 del Informe anual 2023.

En la temporada 2022/23 se percibió un incremento en 7 ciudades del país correspondientes a Arica, Antofagasta, Valparaíso, Santiago, Curicó, Temuco y Punta Arenas.

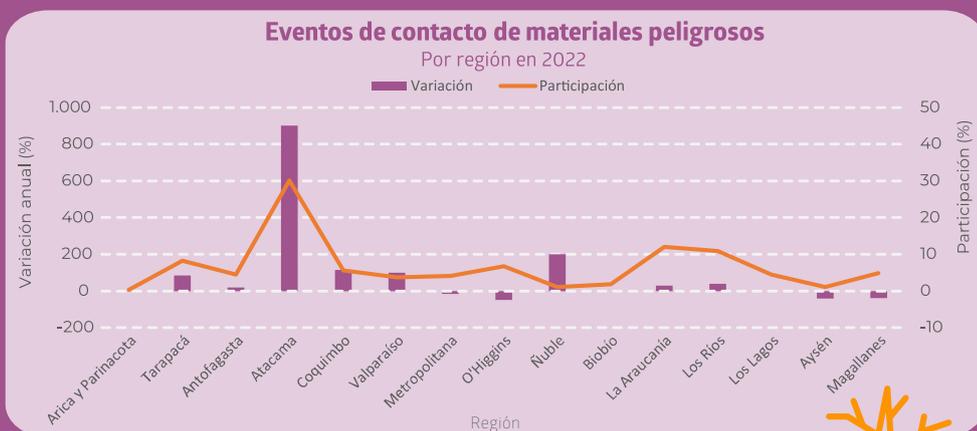
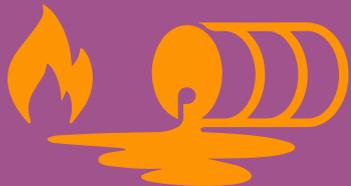
En estos períodos, las alzas más significativas ocurren para las ciudades de Antofagasta, Santiago, Curicó y Punta Arenas. En Curicó, se registraron 9 olas de calor en la reciente temporada.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 2.1.11 del Informe anual 2023.

MATERIALES PELIGROSOS

Un evento con materiales peligrosos es una emergencia o desastre producido por una situación causada o que involucra un material peligroso que produce una alteración en las personas, bienes, servicios o ambiente, generando la movilización de los organismos de respuesta especializados.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 16.3.1 del Informe anual 2023.

La región de Atacama presenta una variación del 900% en comparación con año el 2021. Asimismo, su participación en el período a nivel nacional consta del 30,1%.



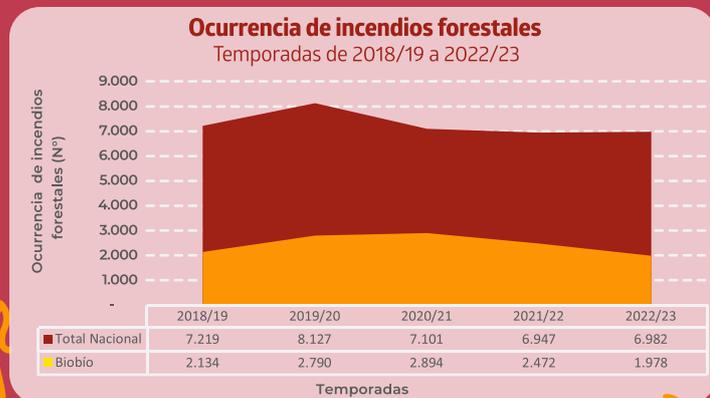
INCENDIOS FORESTALES

La región del Biobío tiene la mayor cantidad de ocurrencias de incendios a nivel nacional en el 2022, con un porcentaje de participación del 28,3%. Sin embargo, son menos los incendios al comparar con la temporada anterior (-20%).

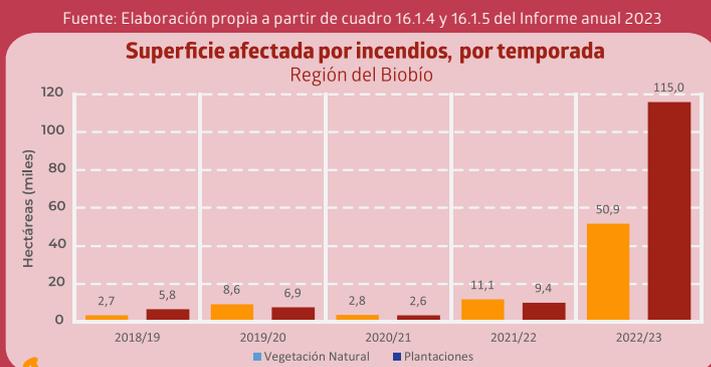
Extracto de ocurrencias de incendios forestales (N°)

Región	2021/22	2022/23	Variación anual (%)	Incidencia en la variación (pp.)	Participación en total nacional (%) (2022/23)
Total nacional	6.947	6.982	0,5		
Biobío	2.472	1.978	-20,0	-7,111	28,3
La Araucanía	1.457	1.753	20,3	4,261	25,1

Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 16.1.1 del Informe anual 2023.

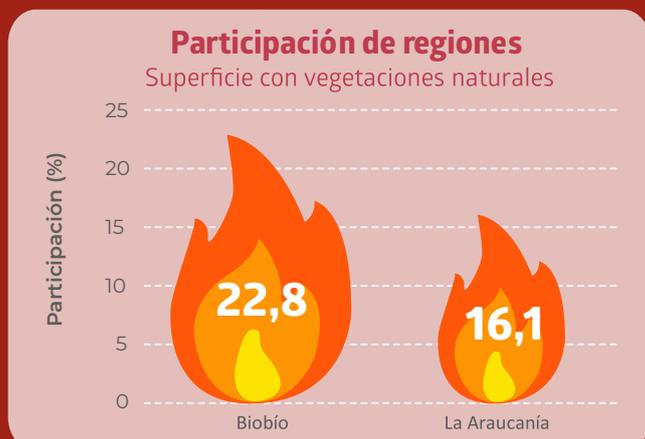


Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 16.1.1 del Informe anual 2023. 2023.

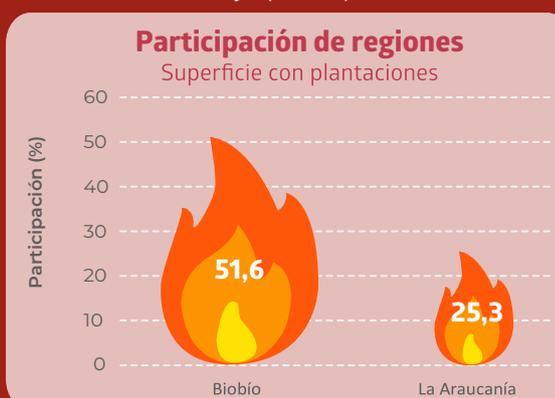


La Araucanía se destaca como la segunda región con mayor participación nacional en superficie de plantación afectada por incendios forestales con un 25,3% y en superficie de vegetación natural afectada con un 16,1%.

A pesar de la disminución en la variación anual de la ocurrencia de incendios forestales (N°) en la región del Biobío, la superficie afectada (ha) por estos incendios fue de mayor magnitud en plantaciones, con una variación anual de 1.129,3% y una participación del 51,6% a nivel nacional. En cuanto a la superficie de vegetación natural la región del Biobío reporta una variación anual del 357,3% cuya participación a nivel nacional es del 22,8%.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 16.1.4 del Informe anual 2023.



Fuente: Elaboración propia a partir de cuadro 16.1.5 del Informe anual 2023.



Según el Informe de Evaluación Global 2022, publicado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), en los últimos 20 años ocurrieron entre 350 y 500 desastres de mediana y gran escala anualmente, estimando que la cifra de desastres alcance los 560 al año (lo que equivale a 1,5 desastres diario) para 2030. Estas cifras, señalan, están acompañadas de una *“percepción errónea del riesgo basada en el optimismo, la subestimación y la invencibilidad, que conduce a decisiones políticas, financieras y de desarrollo que agravan las vulnerabilidades existentes y ponen a las personas en peligro”* (ONU, 2022d).

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) se creó en 1999 para colaborar en la implementación de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), sosteniendo como obligación *“servir como punto focal en el sistema de las Naciones Unidas para la coordinación de la reducción de desastres y asegurar sinergias entre las actividades de reducción de desastres del sistema de las Naciones Unidas y las organizaciones regionales, y las actividades en los campos socioeconómico y humanitario”* (ONU Resolución de la Asamblea General 56/195). La UNDRR tiene como norte asistir a los países socios, a través de instrumentos como el Marco Global de Evaluación de Riesgos (GRAF), y ser una guía en cuanto a entender la naturaleza cambiante del riesgo teniendo como objetivo implementar oportunamente soluciones para la resiliencia (Undrr, 2023a).

De acuerdo al informe “Estado del clima mundial en 2022”, toman gran relevancia los cambios a escala global que se han registrado en las zonas continentales, océanos y en la atmósfera generados por niveles récord de gases de efecto invernadero. Sumado a lo anterior, señala que el período 2015 - 2022 fue el más cálido de los que se tiene registro, a pesar de la ocurrencia del fenómeno de La Niña, cuyo efecto es enfriamiento. En ese sentido, los deshielos de los glaciares y el aumento del nivel del mar (el cual registró los más altos valores en 2022), continuarán por miles de años más (OMM, 2023).

El informe titulado “Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente”, indica que la aplicación de estrategias de reducción del riesgo de desastres, de acuerdo al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, ha sido clave en disminuir tanto el número de personas afectadas como el de muertos por desastres en la última década; no obstante, la escala y la intensidad de los desastres ha ido en aumento, con una mayor cifra de personas fallecidas o afectadas en los últimos cinco años (Undrr, 2022).

Según Naciones Unidas *“los desastres afectan de forma desproporcionada a los países en desarrollo, perdiendo un promedio del 1% del PIB al año debido a ocurrencia de desastres, en comparación con el 0,1% al 0,3% en los países desarrollados, teniendo el mayor costo la región de Asia-Pacífico, que pierde un promedio del 1,6% del PIB cada año por los desastres, mientras que los más pobres son también los que más sufren dentro de los países en desarrollados”* (UNFCCC, 2022).

Chile, debido a sus características geográficas, geológicas e hidrometeorológicas, es una región en la que se producen diversos tipos de eventos como terremotos, tsunamis, inundaciones, sequías, incendios forestales, entre otros. A este contexto, además, se debe agregar el factor global del cambio climático. Según la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), *“Chile cumple con siete de las nueve características que definen a un país como vulnerable, por sus zonas costeras bajas, zonas áridas, su cobertura forestal, la exposición a la sequía y desertificación, la alta contaminación atmosférica urbana, entre otras”* (Creden, 2016).

Cabe mencionar que INE en conjunto con el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred), está elaborando una nueva versión del “Clasificador de eventos mayores, vinculados a emergencias, desastres y catástrofes”, lo que permitirá sistematizar las estadísticas en este ámbito, con un lenguaje y una base teórica estadística, disponible para todos los organismos que levanten este tipo de información, siendo una herramienta útil para el registro de eventos y sus impactos.

El presente capítulo muestra estadísticas relacionadas a eventos como el Fenómeno de El Niño-La Niña, temporales, sismos y tsunamis, número de afectados por principales sismos, actividad volcánica, ocurridos durante 2022.

15.1 EVENTOS EL NIÑO - LA NIÑA

15.1.1: EPISODIOS HISTÓRICOS DEL FENÓMENO DE EL NIÑO

INICIO	FIN
Junio, 1951	Enero, 1952
Febrero, 1953	Febrero, 1954
Abril, 1957	Julio, 1958
Noviembre, 1958	Marzo, 1959
Junio, 1963	Febrero, 1964
Mayo, 1965	Abril, 1966
Octubre, 1968	Mayo, 1969
Agosto, 1969	Enero, 1970
Mayo, 1962	Marzo, 1973
Septiembre, 1976	Febrero, 1977
Septiembre, 1977	Enero, 1978
Octubre, 1979	Febrero, 1980
Abril, 1982	Junio, 1983
Septiembre, 1986	Febrero, 1988
Mayo, 1991	Junio, 1992
Septiembre, 1994	Marzo, 1995
Mayo, 1997	Mayo, 1998
Junio, 2002	Febrero, 2003
Julio, 2004	Febrero, 2005
Septiembre, 2006	Enero, 2007
Junio, 2009	Marzo, 2010
Noviembre, 2014	Mayo, 2016
Octubre, 2018	Junio, 2019

Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

15.1.2: EPISODIOS HISTÓRICOS DEL FENÓMENO DE LA NIÑA

INICIO	FIN
Mayo, 1954	Septiembre, 1956
Mayo, 1964	Enero, 1965
Julio, 1970	Enero, 1972
Mayo, 1973	Julio, 1974
Octubre, 1974	Abril, 1976
Septiembre, 1983	Enero, 1984
Octubre, 1984	Agosto, 1985
Mayo, 1988	Mayo, 1989
Agosto, 1995	Marzo, 1996
Julio, 1998	Febrero, 2001
Noviembre, 2005	Marzo, 2006
Julio, 2007	Junio, 2008
Noviembre, 2008	Marzo, 2009
Junio, 2010	Mayo, 2011
Julio, 2011	Marzo, 2012
Agosto, 2016	Diciembre, 2016
Octubre, 2017	Marzo, 2018
Agosto, 2020	Mayo, 2021
Octubre, 2021	Mayo, 2022

Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

15.2 TEMPORALES

15.2.1-a: EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES¹, SEGÚN TIPO DE EVENTO Y COMUNAS AFECTADAS. 2022

TIPO DE EVENTO	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Comunas afectadas	N° de Eventos
Aluvión	14-01-22	15-01-22	Arica	1
Aluvión	15-01-22	15-01-22	Arica	1
Anegamiento	21-04-22	24-04-22	Pinto	1
Anegamiento	21-04-22	26-04-22	Quirihue	1
Anegamiento	21-04-22	24-04-22	Ránquil	1
Anegamiento	26-04-22	26-04-22	Chillán	1
Anegamiento	26-04-22	26-04-22	Pemuco	1
Anegamiento	26-04-22	26-04-22	Pinto	1
Anegamiento	26-04-22	26-04-22	Quillón	1
Anegamiento	11-11-22	11-11-22	Osorno	1
Caídas/desprendimiento/derrumbe	30-07-22	01-08-22	Coronel	1
Caídas/desprendimiento/derrumbe	20-11-22	20-11-22	Puerto Octay	1
Deslizamiento	26-01-22	26-05-22	Alto Biobío	1
Deslizamiento	16-03-22	21-03-22	Huara	1
Deslizamiento	25-04-22	27-04-22	Cisnes	1
Deslizamiento	27-04-22	27-04-22	Cunco	1
Deslizamiento	07-05-22	09-05-22	Río Ibáñez	1
Deslizamiento	24-06-22	24-06-22	Purén	1
Deslizamiento	29-06-22	29-06-22	Angol	1
Deslizamiento	30-06-22	01-07-22	Lota	1
Deslizamiento	04-07-22	11-07-22	Puerto Montt	1
Deslizamiento	06-07-22	23-09-22	Valdivia	1
Deslizamiento	12-07-22	...	Saavedra	1
Deslizamiento	12-07-22	29-07-22	Toltén	1
Deslizamientos	22-04-22	15-12-22	Los Lagos	1
Deslizamientos	01-05-22	03-05-22	Panguipulli	1
Deslizamiento	16-07-22	16-07-22	Valparaíso	1
Deslizamiento	17-07-22	19-07-22	San Rosendo	1
Deslizamiento	20-07-22	23-07-22	Linares	1
Deslizamiento	22-07-22	22-07-22	Melipeuco	1
Deslizamiento	23-07-22	12-09-22	Valdivia	1
Deslizamiento	24-07-22	24-07-22	Carahue	1
Deslizamiento	29-07-22	28-09-22	Coronel	1
Deslizamiento	16-08-22	20-09-22	Chiguayante	1
Deslizamiento	27-11-22	...	San José de Maipo	1
Deslizamiento	10-12-22	17-12-22	San José de Maipo	1
Deslizamientos	16-08-22	01-09-22	Lota	1
Deslizamientos	05-10-22	06-10-22	Canela	1
Deslizamientos	06-10-22	11-10-22	Río Ibáñez	1
Flujo de Tierra	29-06-22	29-06-22	Puerto Varas	1
Flujo de Tierra	13-07-22	13-07-22	Saavedra	1
Inundación	09-01-22	09-01-22	Nancagua	1
Inundación	10-02-22	15-02-22	Coelemu	1
Inundación	11-02-22	15-02-22	Treguaco	1
Inundación	06-06-22	29-07-22	Corral	1
Inundación	29-06-22	02-07-22	Arauco	1
Inundación	30-06-22	02-07-22	Contulmo	1
Inundación	30-06-22	02-07-22	Coronel	1
Inundación	30-06-22	02-07-22	Lota	1
Inundación	02-07-22	04-07-22	Contulmo	1
Inundación	06-07-22	18-07-22	Fresia	1
Inundación	06-07-22	19-07-22	Los Muermos	1
Inundación	12-07-22	20-07-22	Lota	1
Inundación	16-08-22	31-08-22	Arauco	1
Lluvia	28-06-22	29-06-22	Puyehue	1

(...) Información no disponible.

(1) Los eventos más recurrente que producen afectación a las personas son: Sistemas frontal, Núcleo frío en altura y Sistema convectivo altiplánico.

15.2.1-b: EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES¹, SEGÚN TIPO DE EVENTO Y COMUNAS AFECTADAS. 2022

TIPO DE EVENTO	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Comunas afectadas	N° de Eventos
Lluvia/Ilovizna	16-01-22	03-02-22	Colchane	1
Lluvia/Ilovizna	28-02-22	10-03-22	Camarones	1
Lluvia/Ilovizna	20-04-22	27-04-22	Tomé	1
Lluvia/Ilovizna	09-05-22	16-05-22	Natales	1
Lluvia/Ilovizna	04-06-22	10-06-22	Concepción	1
Lluvia/Ilovizna	28-06-22	28-06-22	Temuco	1
Lluvia/Ilovizna	28-06-22	28-06-22	Lonquimay	1
Lluvia/Ilovizna	07-07-22	20-07-22	Los Andes	1
Lluvia	15-07-22	15-07-22	Vallenar	1
Lluvia/Ilovizna	15-07-22	26-07-22	Teodoro Schmidt	1
Lluvia/Ilovizna	05-08-22	08-08-22	Valparaíso	1
Lluvia/Ilovizna	25-08-22	...	Purén	1
Nevada	16-01-22	16-01-22	Colchane	1
Nevada	06-06-22	06-06-22	Huara	1
Nevada	23-06-22	12-10-22	Alto Biobío	1
Nevada	24-06-22	29-06-22	Lonquimay	1
Nevada	02-07-22	26-07-22	Lonquimay	1
Nevada	11-07-22	11-07-22	Vallenar	1
Nevada	23-07-22	23-07-22	Futaleufú	1
Nevada	24-07-22	09-08-22	Futaleufú	1
Nevada	26-07-22	09-08-22	Palena	1
Nevada	15-08-22	25-08-22	Lonquimay	1
Nevada	17-08-22	18-08-22	Melipeuco	1
Nevada	17-08-22	04-10-22	Coyhaique	1
Tormenta de Polvo/Arena	17-03-22	18-03-22	Chañaral	1
Tormenta de Polvo/Arena	17-03-22	18-03-22	Diego de Almagro	1
Tormenta Eléctrica	22-02-22	22-02-22	Cunco	1
Tormenta Eléctrica	24-02-22	24-02-22	Pitrufrquén	1
Tormenta Eléctrica	26-12-22	27-12-22	Paihuano	1
Tormenta Eléctrica	28-12-22	01-01-23	Valparaíso	1
Viento	21-02-22	21-02-22	Pucón	1
Viento	08-03-22	09-03-22	Puerto Montt	1
Viento	08-03-22	08-03-22	Futrono	1
Viento	21-04-22	21-04-22	Teodoro Schmidt	1
Viento	23-04-22	23-04-22	Panguipulli	1
Viento	24-04-22	10-05-22	Carahue	1
Viento	24-04-22	24-04-22	Victoria	1
Viento	26-04-22	26-04-22	Coelemu	1
Viento	27-04-22	27-04-22	Toltén	1
Viento	14-07-22	14-07-22	Ovalle	1
Viento	14-08-22	14-08-22	Cunco	1
Viento	09-10-22	09-10-22	Natales	1

(...) Información no disponible.

(1) Los eventos más recurrentes que producen afectación a las personas son: Sistema Frontal, Núcleo Frío en Altura y Sistema Convectivo Altiplánico.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

15.2.2: NÚMERO DE VIVIENDAS AFECTADAS POR TEMPORALES¹, SEGÚN TIPO DE DAÑO. 2022

REGIÓN	Situación de las viviendas (N°)			TOTAL
	Daño menor	Daño mayor	Destruídas	
Arica y Parinacota	-	-	-	-
Tarapacá	70	-	-	70
Antofagasta	-	-	-	-
Atacama	-	24	1	25
Coquimbo	-	5	-	5
Valparaíso	-	1	-	1
Metropolitana	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-
Ñuble	21	-	-	21
Biobío	349	138	2	489
La Araucanía	270	1	-	271
Los Ríos	12	7	1	20
Los Lagos	14	9	1	24
Aysén	1	-	-	1
Magallanes ²	-	-	-	-

(-) No registró movimiento.

(1) Las condiciones sinópticas más recurrentes que producen afectación a las viviendas son: Sistema frontal, Inestabilidad post frontal, Inestabilidad atmosférica, Centro de baja presión, Núcleo frío, Baja segregada, Vaguada en altura, Vaguada costera, Alta presión fría, Corriente en chorro, Jet de bajo nivel, Jet costero, Dorsal en altura, Predominio de alta presión, Altas presiones, Alta subtropical, Alta presión cálida.

(2) La región de Magallanes incluye Antártica chilena.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

15.2.3: PERSONAS AFECTADAS POR TEMPORALES¹, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Personas afectadas (N°)				
	Damnificados ²	Albergados ³	Heridos	Desaparecidos ⁴	Muertos
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	6	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	-
Atacama	75	16	-	-	-
Coquimbo	-	-	-	-	1
Valparaíso	-	-	-	-	-
Metropolitana	-	-	-	-	-
O'Higgins	-	-	-	-	-
Maule	6	311	-	-	-
Ñuble	-	-	-	-	-
Biobío	375	53	2	-	-
La Araucanía	3	-	2	-	1
Los Ríos	19	3	-	-	-
Los Lagos	25	58	3	-	-
Aysén	-	-	-	-	-
Magallanes	-	-	-	-	-
TOTAL	503	447	7	0	2

(-) No registró movimiento.

(1) Los eventos más recurrentes que producen afectación a las personas son: sistema frontal, núcleo frío en altura y sistema convectivo.

(2) Número de personas que perdieron su condición de habitabilidad por daños evaluables y cuantificables en sus bienes provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que viven a sus expensas.

(3) Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre habitan temporalmente en un lugar especialmente habilitado para la atención de damnificados.

(4) Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido ubicadas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

15.3 SISMOS Y TSUNAMIS

15.3.1-a: SISMOS IMPORTANTES Y/O DESTRUCTIVOS¹. 2022

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud ML	Magnitud Mw	Profundidad (Km)	Referencia Geográfica
05-01-2022	23:24	-65	-71	5,9	Mww	15,8	1.190,66 km al S de Ushuaia
08-01-2022	03:24	-27	-71	5,6	Mw	34,4	51,41 km al NO de Caldera
13-01-2022	18:19	-27	-71	5,0	Mw	27,7	42,99 km al O de Caldera
28-01-2022	00:31	-19	-70	5,5	Mw	115,0	34,59 km al O de Camiña
28-01-2022	13:43	-19	-70	5,0	Mw	117,0	61,46 km al N de Camiña
06-02-2022	23:46	-22	-69	5,3	Mw	115,1	40,93 km al NE de Calama
22-02-2022	06:12	-23	-66	6,0	Mww	253,7	180,88 km al NE de Socaire
28-02-2022	01:15	-37	-74	5,7	Mww	32,8	86,71 km al NO de Lebu
03-03-2022	19:17	-17	-70	5,1	Mw	157,0	86,19 km al NO de Visviri
05-03-2022	01:10	-22	-67	5,4	Mw	293,4	178,12 km al E de San Pedro de Atacama
06-03-2022	09:35	-29	-69	5,5	Mw	146,5	141,05 km al E de Alto del Carmen
25-03-2022	00:56	-16	-72	5,4	Mww	158,7	68,29 km al NO de Arequipa
30-03-2022	23:17	-29	-71	5,1	Mw	27,2	36,66 km al SO de Huasco
01-04-2022	11:28	-31	-68	5,3	Mw	104,8	53,73 km al E de San Juan
03-04-2022	05:16	-32	-67	5,2	Mw	112,9	140,24 km al E de San Juan
15-04-2022	16:43	-23	-70	5,1	Mw	69,2	50,33 km al SO de María Elena
20-04-2022	09:22	-61	-47	5,1	ML	10,0	672,15 km al E de Base Frei, Antártica
20-04-2022	11:05	-60	-47	5,5	Mb	10,0	652,1 km al E de Base Frei, Antártica
20-04-2022	11:19	-23	-68	5,8	Mw	120,2	23,11 km al O de San Pedro de Atacama
24-04-2022	14:45	-35	-71	5,0	Mw	92,9	27,51 km al SO de Curicó
04-05-2022	03:45	-32	-72	5,0	Mw	31,2	52,9 km al SO de Los Vilos
04-05-2022	06:54	-32	-72	5,0	Mw	26,5	55,15 km al SO de Los Vilos
04-05-2022	11:59	-32	-72	5,1	Mw	32,9	47,51 km al SO de Los Vilos
04-05-2022	12:48	-32	-72	5,0	Mw	32,2	51,32 km al SO de Los Vilos
05-05-2022	21:05	-33	-73	5,2	Mww	25,0	110,09 km al NO de Navidad
10-05-2022	23:06	-23	-67	6,8	Mww	249,7	63,59 km al E de Socaire
11-05-2022	15:21	-22	-70	5,0	Mw	67,4	45,49 km al N de Tocopilla
20-05-2022	09:07	-30	-72	5,7	Mww	48,7	65,41 km al O de La Higuera
24-05-2022	12:58	-18	-70	5,2	Mw	152,2	15,17 km al O de Visviri
26-05-2022	12:02	-15	-71	7,1	Mww	218,0	207,92 km al NE de Arequipa
26-05-2022	12:14	-35	-74	5,3	Mw	35,0	139,82 km al NO de Constitución
03-06-2022	14:54	-23	-68	5,2	Mww	117,7	37,84 km al SO de San Pedro de Atacama
24-06-2022	00:00	-25	-106	5,5	mb	15,0	402,63 km al NE de Hanga Roa
06-07-2022	15:12	-42	-76	5,6	Mww	23,1	151,92 km al O de Castro
12-07-2022	19:17	-23	-114	6,5	Mww	10,0	663,91 km al NO de Hanga Roa
12-07-2022	23:36	-17	-71	5,6	Mw	15,0	47,66 km al SE de Arequipa
13-07-2022	21:21	-33	-73	5,0	Mw	23,0	122,77 km al O de El Tabo
15-07-2022	19:37	-45	-80	6,4	Mww	10,0	516,59 km al O de Melinka

(1) Sismos importantes son aquellos cuya magnitud es igual o superior a 5,0 grados.

Magnitud ML: magnitud Local de Richter, método de SEISAN.

Magnitud Mw: magnitud de momento sísmico, método de Brune.

Magnitud Mww: magnitud de momento sísmico, método de Fase-W.

Magnitud mb: magnitud de ondas de cuerpo, P y S.

Referencia geográfica: distancia en kilómetros a localidad, lugar, pueblo o ciudad.

CONTINÚA ▶

15.3.1-b: SISMOS IMPORTANTES Y/O DESTRUCTIVOS¹. 2022

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud ML	Magnitud Mw	Profundidad (Km)	Referencia Geográfica
15-07-2022	21:40	-45	-80	5,1	mb	10,0	534,89 km al O de Melinka
27-07-2022	18:58	-22	-69	6,2	Mww	115,3	34,59 km al NE de Calama
28-07-2022	04:15	-22	-70	6,2	Mww	55,1	21,15 km al NO de Tocopilla
08-08-2022	03:44	-33	-72	5,0	Mw	31,6	47,64 km al NO de Valparaíso
09-08-2022	10:37	-44	-80	5,7	Mww	15,0	472,38 km al O de Melinka
09-08-2022	11:04	-44	-80	5,1	Mww	17,0	480,6 km al O de Melinka
18-08-2022	02:10	-34	-71	5,3	Mww	114,4	27,5 km al SE de Rancagua
24-08-2022	12:09	-22	-69	5,5	Mww	133,8	54,13 km al N de Calama
06-09-2022	13:14	-23	-69	5,3	Mww	82,1	37,76 km al E de Sierra Gorda,
23-09-2022	22:53	-41	-75	6,0	Mww	22,7	144,8 km al O de Ancud
30-09-2022	06:15	-46	-76	5,3	Mww	10,0	275,92 km al O de Puerto Aysén
17-10-2022	13:38	-19	-69	5,1	Mw	120,4	41,11 km al SE de Putre
18-10-2022	07:35	-31	-71	5,1	Mw	41,6	18,14 km al NO de Punitaqui
23-10-2022	02:08	-22	-69	5,2	Mw	111,8	54,62 km al N de Calama
26-10-2022	07:52	-24	-67	5,1	Mw	215,8	80,4 km al SE de Socaire
31-10-2022	08:14	-39	-92	5,8	Mww	10,0	1.608,07 km al O de Bahía Mansa
02-11-2022	02:38	-22	-69	5,3	Mww	119,0	15,97 km al N de Calama
04-11-2022	14:39	-20	-71	5,0	Mw	26,1	45,82 km al O de Iquique
08-11-2022	08:51	-34	-71	5,2	Mw	92,3	26,71 km al SO de Santiago
13-11-2022	02:24	-38	-74	5,3	ML	44,9	17,16 km al NO de Lebu
13-11-2022	02:24	-38	-74	6,3	Mww	23,6	6,16 km al NO de Lebu
13-11-2022	03:00	-38	-74	5,0	Mw	27,1	7,76 km al NO de Lebu
23-11-2022	08:53	-35	-71	5,1	Mw	84,1	27,87 km al E de Talca
09-12-2022	08:06	-44	-80	5,0	Mw	10,0	482,76 km al O de Melinka
10-12-2022	06:41	-23	-68	5,6	Mww	123,0	9,65 km al SO de San Pedro de Atacama
10-12-2022	07:25	-34	-72	5,4	Mw	30,4	41,12 km al NO de Navidad
10-12-2022	08:48	-30	-71	5,0	Mw	16,6	21,07 km al NE de Ovalle
19-12-2022	20:10	-22	-69	5,0	Mw	113,6	34,58 km al NE de Calama
23-12-2022	20:03	-45	-77	5,4	Mww	10,0	299,95 km al SO de Melinka
28-12-2022	21:11	-17	-73	5,3	Mw	82,1	117,14 km al SO de Arequipa
30-12-2022	05:19	-46	-76	5,3	Mw	8,9	284,47 km al O de Puerto Aysén
31-12-2022	03:31	-23	-69	5,1	Mw	95,5	45,58 km al E de Sierra Gorda

(1) Sismos importantes son aquellos cuya magnitud es igual o superior a 5,0 grados.

Magnitud ML: Magnitud local de Richter.

Magnitud Mw: Magnitud de momento sísmico.

Magnitud Mww: magnitud de momento sísmico, método de Fase-W.

Magnitud mb: magnitud de ondas de cuerpo, P y S.

Referencia geográfica: Distancia en kilómetros a localidad, lugar, pueblo o ciudad.

Fuente: Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.

15.3.2- a: PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 2018 - 2022

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Altura Ola (m)
2018	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	Diciembre	27	18:39	39.3	75.0	6,8	Bahía Mansa	0,20
2021 ⁽¹⁾	Marzo	4	19:28	29.723	177.279	8,1	Arica	0,22
							Pisagua	0,09
							Iquique	0,13
							Patache	0,16
							Tocopilla	0,08
							Antofagasta	0,10
							Paposo	0,11
							Tal Tal	0,13
							Chañaral	0,29
							Caldera	0,24
							Huasco	0,09
							Punta Choros	0,17
							Coquimbo	0,18
							Puerto Aldea	0,14
							Quintero	0,15
							Valparaíso	0,16
							San Antonio	0,15
							Bucalemu	0,12
							Coliumo	0,20
							Isla Quiriquina	0,15
							Talcahuano	0,15
							Coronel	0,15
							Lebu	0,15
							Nehuentue	0,04
							Queule	0,15
							Corral	0,21
							Bahía Mansa	0,30
							Isla de Pascua	0,21

CONTINÚA ▶

(-) No registró movimiento.

(*) No aplica, evento generado por erupción volcánica.

(1) El evento del 4 de marzo de 2021 corresponde a un tsunami generado por el terremoto en las Islas Kermadec, Nueva Zelanda. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

(2) El evento del 22 de enero de 2022 corresponde a un tsunami generado por la erupción del volcán submarino Hunga Tonga - Hunga Ha'pai. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

15.3.2- b: PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 2018 - 2022

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observado	Altura Ola (m)
2022 ⁽²⁾	Enero	15	4:27	20.5°S	175.4°W	*	Arica	1,37
							Pisagua	0,50
							Iquique	1,09
							Patache	0,75
							Tocopilla	0,56
							Mejillones	0,82
							Antofagasta	0,61
							Caleta Paposo	0,73
							Taltal	0,51
							Chañaral	1,96
							Caldera	0,90
							Huasco	0,54
							Punta Choro	1,03
							Coquimbo	1,47
							Puerto Aldea	0,88
							Pichidangui	0,73
							Quintero	0,84
							Valparaíso	0,87
							San Antonio	0,68
							Boyeruca	0,65
							Constitución	0,49
							Coliumo	1,07
							Isla Quiriquina	0,71
							Talcahuano	0,97
							Coronel	0,48
							Lebu	0,63
							Nehuente	0,15
							Queule	0,39
							Corral	0,93
							Bahía Mansa	0,72
							Ancud	0,28
							Castro	0,25
							Melinka	0,13
							Puerto Aguirre	0,07
							Puerto Williams	0,19
							Base Prat	0,27
							Base O'Higgins	0,12
							Isla San Félix	0,47
							Juan Fernández	0,48
							Isla de Pascua	0,54

(-) No registró movimiento.

(*) No aplica, evento generado por erupción volcánica.

(1) El evento del 4 de marzo de 2021 corresponde a un tsunami generado por el terremoto en las Islas Kermadec, Nueva Zelanda. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

(2) El evento del 22 de enero de 2022 corresponde a un tsunami generado por la erupción del volcán submarino Hunga Tonga - Hunga Ha'pai. Los valores informados corresponden a las "Amplitudes Máximas" medidas en las Estaciones de Nivel del mar de la Red de monitoreo Nacional. Cabe hacer presente que estos valores son medidos instrumentalmente y el término correcto es "Amplitud" y no "Altura de ola".

Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

15.4 ACTIVIDAD VOLCÁNICA

15.4.1: ACTIVIDAD VOLCÁNICA OCURRIDA EN EL PAÍS. 2022

VOLCÁN	Fecha de inicio	Fecha de término	Comunas afectadas	Tipo de actividad y de alertas (Sernageomin) ⁽¹⁾
Lonquimay	21-03-2022	Vigente	Lonquimay	Alerta Temprana Preventiva. De acuerdo con la información proporcionada por OVDAS - SERNAGEOMIN, el volcán Lonquimay, mantiene su nivel de alerta técnica en Nivel Verde, en donde el volcán puede estar en un estado base que caracteriza el periodo de reposo o quietud, o registra actividad sísmica, fumarólica u otras manifestaciones de actividad en superficie que afecten fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al centro de emisión, por ende una erupción probable, se podría desarrollar en un periodo de meses o años.
Lonquimay	21-03-2022	Vigente	Curacautín	Alerta Temprana Preventiva. De acuerdo con la información proporcionada por OVDAS - SERNAGEOMIN, el volcán Lonquimay, mantiene su nivel de alerta técnica en Nivel Verde, en donde el volcán puede estar en un estado base que caracteriza el periodo de reposo o quietud, o registra actividad sísmica, fumarólica u otras manifestaciones de actividad en superficie que afecten fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al centro de emisión, por ende una erupción probable, se podría desarrollar en un periodo de meses o años.
Villarrica	08-11-2022	Vigente	Pucón	Alerta Amarilla. Con respecto al último RAV, se informa que el volcán Villarrica presenta un incremento de sismicidad asociada con la dinámica de fluidos y mayor actividad superficial siendo visible. Con relación a la sismicidad, desde inicios de octubre la cantidad de sismos de largo periodo (LP) tuvo un incremento entre el 09 octubre y el 02 de noviembre, cuando se registraron máximos mayores a 600 eventos por día. Asimismo, los tamaños valorados a partir del Desplazamiento Reducido (DR), indican una media de 28 cm2, destacándose durante los últimos días, 4 explosiones alcanzaron los 30 cm2.
Villarrica	08-11-2022	Vigente	Villarrica	Alerta Amarilla. Con respecto al último RAV, se informa que el volcán Villarrica presenta un incremento de sismicidad asociada con la dinámica de fluidos y mayor actividad superficial siendo visible. Con relación a la sismicidad, desde inicios de octubre la cantidad de sismos de largo periodo (LP) tuvo un incremento entre el 09 octubre y el 02 de noviembre, cuando se registraron máximos mayores a 600 eventos por día. Asimismo, los tamaños valorados a partir del Desplazamiento Reducido (DR), indican una media de 28 cm2, destacándose durante los últimos días, 4 explosiones alcanzaron los 30 cm2.
Villarrica	08-11-2022	Vigente	Curarrehue	Alerta Amarilla. Con respecto al último RAV, se informa que el volcán Villarrica presenta un incremento de sismicidad asociada con la dinámica de fluidos y mayor actividad superficial siendo visible. Con relación a la sismicidad, desde inicios de octubre la cantidad de sismos de largo periodo (LP) tuvo un incremento entre el 09 octubre y el 02 de noviembre, cuando se registraron máximos mayores a 600 eventos por día. Asimismo, los tamaños valorados a partir del Desplazamiento Reducido (DR), indican una media de 28 cm2, destacándose durante los últimos días, 4 explosiones alcanzaron los 30 cm2.
Villarrica	08-11-2022	Vigente	Panguipulli	Alerta Amarilla. Con respecto al último RAV, se informa que el volcán Villarrica presenta un incremento de sismicidad asociada con la dinámica de fluidos y mayor actividad superficial siendo visible. Con relación a la sismicidad, desde inicios de octubre la cantidad de sismos de largo periodo (LP) tuvo un incremento entre el 09 octubre y el 02 de noviembre, cuando se registraron máximos mayores a 600 eventos por día. Asimismo, los tamaños valorados a partir del Desplazamiento Reducido (DR), indican una media de 28 cm2, destacándose durante los últimos días, 4 explosiones alcanzaron los 30 cm2.
Láscar	22-12-2022	Vigente	San Pedro de Atacama	Alerta Amarilla. En relación al último Reporte de Actividad Volcánica (RAV), se indica que durante la primera quincena se registró un pulso eruptivo intempestivo, con pocas o nulas señales premonitorias, lo cual ha sido registrado en varias oportunidades desde el inicio de su vigilancia instrumental permanente. El presente pulso eruptivo, es catalogado como el más energético y el que ha generado la columna eruptiva de mayor altura (aproximadamente 6.000 metros sobre el nivel del cráter).

(1) Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

Durante los últimos 20 años, los desastres han afectado a más de 190 millones de personas en América Latina y el Caribe, reflejando una alta vulnerabilidad de las personas de la región, enfrentados a una gran cantidad de riesgos, los que han crecido en forma significativa en los últimos años. Factores como las crisis económicas, el aumento de la desigualdad y la exclusión, el aumento de la pobreza, una urbanización desordenada, la sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente han generado una gravísima situación, produciendo un aumento importante en pérdidas humanas y económicas asociadas a los desastres (Undrr, 2023b).

Según el nuevo informe de la ONU, *“los incendios forestales son cada vez más intensos y frecuentes, arrasando comunidades y ecosistemas”*. Además, indica que *“en los últimos años se han producido temporadas récord de incendios forestales en todo el mundo, desde Australia hasta el Ártico y América del Norte y del Sur”*, esto empeora con el aumento de las temperaturas globales, entonces la necesidad de reducir el riesgo de incendios forestales es algo urgente para el planeta (ONU, 2022e).

Además, el informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, nos indica que *“la actividad humana está creando riesgos mayores y más peligrosos, y empujando al planeta hacia los límites existenciales y del ecosistema. La reducción del riesgo debe ser el núcleo de las medidas para acelerar la acción contra el cambio climático y alcanzar los ODS. Si las tendencias existentes se mantienen, el número anual de desastres en el mundo puede pasar de unos 400 en 2015 a 560 en 2030, lo que supone un aumento previsto del 40 % durante la vigencia del Marco de Sendai”* (Undrr, 2022).

La producción sistemática de estadísticas para la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) es un gran reto, pues el desarrollo de la información estadística ha ido adquiriendo una mayor importancia tanto a nivel nacional como internacional, apoyado por la aplicación del Marco de Sendai por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas, y a la inclusión de la reducción del riesgo de desastres dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Unescap, 2018).

Desde 2021, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred) trabajan en la elaboración de un “Clasificador de eventos mayores, vinculados a emergencias, desastres y catástrofes”, los que incluyen eventos de origen antrópico, como una herramienta que permita sistematizar las estadísticas de desastres, útil para el registro de eventos y sus impactos.

En el presente capítulo del informe anual, a través del apartado “Otras estadísticas de interés ambiental”, se muestran las principales estadísticas de eventos antrópicos ocurridos en 2022, que, en su mayoría, tienen efectos sobre la población humana o sobre los ecosistemas en general, como los incendios forestales, temporales y las consecuencias asociadas al manejo de sustancias peligrosas.

16.1 INCENDIOS FORESTALES

16.1.1: OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2018/19 - 2022/23¹

REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (N°)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
TOTAL	7.219	8.127	7.101	6.947	6.982
Arica y Parinacota	11	8	10	6	5
Tarapacá	2	7	6	3	5
Antofagasta	-	11	5	3	7
Atacama	29	32	12	14	16
Coquimbo	86	85	58	59	53
Valparaíso	905	629	418	444	399
Metropolitana	532	416	352	295	411
O'Higgins	344	402	223	307	421
Maule	951	1.161	725	898	901
Ñuble	547	482	481	530	599
Biobío	2.134	2.790	2.894	2.472	1.978
La Araucanía	1.352	1.802	1.367	1.457	1.753
Los Ríos	123	121	144	112	112
Los Lagos	143	155	338	297	272
Aysén	40	19	48	35	30
Magallanes	20	7	20	15	20

(-) No registró movimiento.

(1) La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

16.1.2: CAUSALIDAD GENERAL DE INCENDIOS FORESTALES. TEMPORADAS 2018/19-2022/23

CAUSA GENERAL	Incendios forestales investigados (N°)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Total	7.218	8.127	7.101	6.947	6.982
Faenas forestales	439	405	495	368	412
Faenas agrícolas	398	395	421	462	412
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	48	42	59	34	75
Actividades recreativas	180	171	185	129	191
Operaciones en vías férreas	15	14	17	8	11
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	94	130	100	156	233
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	2.216	1.945	1.233	1.185	998
Quema de desechos	413	349	397	439	523
Accidentes eléctricos	316	246	218	210	296
Otras actividades	122	95	114	107	247
Incendios intencionales	2.499	3.533	2.976	3.340	2.541
Incendios naturales	56	23	56	25	2
Incendios de causa desconocida	422	779	830	484	1.029
Sin información	-	-	-	-	12

(-) No registró movimientos.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

16.1.3: SUPERFICIE DAÑADA POR INCENDIOS FORESTALES SEGÚN CAUSALIDAD GENERAL. TEMPORADAS 2018/19 - 2022/23

CAUSA GENERAL	Superficie dañada (ha)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Total	80.062,69	102.291,67	35.622,88	125.339,04	429.103,01
Faenas forestales	1.728,66	2.689,49	2.311,13	1.555,57	8.045,84
Faenas agrícolas	3.267,07	7.668,33	2.109,40	4.343,54	6.724,23
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	991,89	114,08	248,58	447,50	142,53
Actividades recreativas	1.954,18	5.203,95	1.164,64	3.318,93	10.309,21
Operaciones en vías férreas	9,51	49,30	14,40	1,74	16,07
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	1.326,18	1.553,21	124,57	2.830,33	33.836,13
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	8.149,55	9.737,28	1.476,48	2.272,92	28.245,93
Quema de desechos	16.732,35	4.582,09	759,54	5.457,94	8.158,44
Accidentes eléctricos	10.616,39	1.531,90	1.297,28	4.561,87	99.814,34
Otras actividades	2.691,65	1.573,74	1.241,27	1.834,39	50.310,57
Incendios intencionales	23.368,54	56.489,73	22.150,13	86.910,20	138.818,04
Incendios naturales	2.103,94	8,63	108,29	32,74	0,04
Incendios de causa desconocida	7.122,79	11.089,95	2.617,17	11.771,37	42.218,82
Sin información	-	-	-	-	2.462,83

(-) No registró movimientos.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

16.1.4: SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2018/19 - 2022/23¹

REGIÓN	Superficie de plantaciones afectadas (ha)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
TOTAL²	21.690,40	30.066,21	9.345,24	42.778,78	222.987,10
Arica y Parinacota	0,00	0,00	0,05	2,00	0,00
Tarapacá	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
Antofagasta	-	12,06	0,00	0,00	0,00
Atacama	5,30	12,08	0,02	1,06	3,00
Coquimbo	12,89	17,24	13,16	11,70	8,78
Valparaíso	636,48	3.537,07	1.141,63	374,86	872,54
Metropolitana	38,32	78,52	9,32	59,83	173,13
O'Higgins	2.204,84	405,02	809,57	266,54	908,36
Maule	1.616,18	3.989,42	482,27	1.723,32	10.406,26
Ñuble	1.164,56	798,29	445,57	3.884,40	34.807,58
Biobío	5.823,56	6.915,45	2.643,57	9.353,63	114.984,64
La Araucanía	10.025,07	14.221,14	3.693,74	26.733,77	56.358,41
Los Ríos	34,92	71,45	26,13	215,98	4.400,23
Los Lagos	37,74	8,46	77,57	107,77	64,15
Aysén	90,55	0,01	0,71	0,26	0,02
Magallanes	0,00	0,00	1,62	43,66	0,00

(-) No registró movimiento.

(1) La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.

(2) Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

16.1.5: SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2018/19 - 2022/23¹

REGIÓN	Superficie con vegetaciones naturales afectadas (ha)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
TOTAL ²	50.245,30	57.221,27	21.800,35	62.167,06	158.928,80
Arica y Parinacota	24,76	22,83	8,87	25,79	47,40
Tarapacá	1,00	6,58	27,60	1,40	48,55
Antofagasta	-	42,19	3,21	16,00	20,36
Atacama	46,05	39,41	7,44	18,12	9,59
Coquimbo	261,39	211,98	186,66	1.982,15	129,15
Valparaíso	3.702,45	5.222,10	5.795,63	2.210,15	6.640,06
Metropolitana	2.727,34	3.339,35	935,66	817,71	14.267,13
O'Higgins	2.684,24	4.014,59	672,88	5.186,38	6.491,04
Maule	5.399,11	18.616,63	4.285,27	2.626,76	20.759,50
Ñuble	3.305,68	1.178,28	629,80	3.548,70	18.743,49
Biobío	2.697,37	8.564,62	2.824,00	11.124,44	50.874,32
La Araucanía	12.579,48	15.463,76	5.376,35	30.966,41	35.832,84
Los Ríos	432,22	347,27	119,31	197,84	1.562,22
Los Lagos	980,62	93,64	575,80	619,62	496,29
Aysén	15.348,15	34,90	27,19	1.690,66	16,01
Magallanes	55,45	23,16	324,70	1.134,94	2.990,85

(-) No registró movimiento.

(1) La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de julio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.

(2) Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

Fuente: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

16.1.6: CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS. TEMPORADAS 2018/19 - 2022/23

CAUSAS ESPECÍFICAS	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
TOTAL	275	182	36	56	208
Faenas forestales	2	-	-	4	20
Quema desechos explotación legal	-	-	-	2	5
Quema desechos explotación ilegal	-	-	-	-	10
Quema preparación terrenos para plantar legal	-	-	-	-	2
Quema preparación terrenos para plantar ilegal	-	-	-	-	-
Explotación maderera	2	-	-	2	3
Manejo	-	-	-	-	-
Carboneo	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
Faenas agropecuarias	18	-	-	6	21
Quema desecho agrícola legal	-	-	-	4	3
Quema desecho agrícola ilegal	14	-	-	-	1
Cosechas	-	-	-	-	-
Limpia de canales, caminos, cercos	-	-	-	-	3
Pastoreo	-	-	-	-	-
Otras quemas	2	-	-	1	6
Otras	2	-	-	1	8
Recreación y deportes al aire libre	-	-	-	1	4
Paseo	-	-	-	-	1
Campamento	-	-	-	1	-
Pesca - caza	-	-	-	-	1
Otras	-	-	-	-	2
Juegos	-	1	-	1	-
Niños jugando con fuego	-	1	-	-	-
Fuegos artificiales	-	-	-	1	-
Tránsito y transporte	28	25	1	10	19
FF.CC	-	-	-	-	1
Circulación de vehículos	1	-	-	1	-
Tránsito de personas	27	25	1	9	18
Otras actividades	7	-	2	5	15
Maniobras militares	-	-	1	1	-
Quema de desperdicios	1	-	-	-	6
Actividades domésticas	6	-	-	3	2
Actividades industriales	-	-	1	1	1
Extracción de productos naturales	-	-	-	-	6
Intencionales	49	29	2	9	43
Incendiarlo	37	29	2	6	23
Fraudes	-	-	-	-	-
Terrorismo y/o subversión	2	-	-	-	-
Carboneo	-	-	-	-	-
Otros	10	-	-	3	20
Otras causas	41	15	9	8	47
Causas naturales	2	-	-	-	-
Accidentales	25	15	3	4	23
Rebote de incendio	3	-	-	1	6
Otros incendios	11	-	6	3	18
Combustión espontánea	-	-	-	-	-
Desconocidas	130	112	22	12	39

(-) No registró movimiento.

Fuente: Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (Labocar).

16.1.7: PERSONAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN TIPO DE AFECTACIÓN. 2022

REGIÓN	Personas afectadas (N°)					
	Afectados ^{1/2}	Damnificados ³	Albergados ⁴	Heridos	Evacuados ⁵	Fallecidos
Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	-	-
Atacama	-	-	-	-	-	-
Coquimbo	14.130	74	1	2	-	-
Valparaíso	-	1.097	158	446	47	2
Metropolitana	199	214	30	7	-	1
O'Higgins	-	-	-	-	-	-
Maule	-	1	-	1	-	-
Ñuble	4	24	3	-	200	-
Biobío	4	27	15	-	-	-
La Araucanía	-	4	28	-	229	1
Los Ríos	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	5.396	-	-	-	-	-
Aysén	-	1	-	-	-	-
Magallanes	-	2	-	12	-	-
TOTAL	19.733	1.444	235	468	476	4

(-) No registra información.

(1) Número de personas que con ocasión de la emergencia o desastre ven perturbado directamente su quehacer habitual afectando su calidad de vida. No incluye a damnificados, albergados, evacuados, heridos, fallecidos, si los hay.

(2) Afectados no es la sumatoria de los tipos de afectación.

(3) Número de personas que perdieron su condición de habitabilidad por daños evaluables y cuantificables en sus bienes provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que viven a sus expensas.

(4) Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre habitan temporalmente en un lugar especialmente habilitado para la atención de damnificados.

(5) Número de personas que, por un evento no deseado, son desalojadas de acuerdo a procedimientos establecidos por organismos técnicos o según planes establecidos para esto, de un lugar o área determinada, con el fin de conservar su vida e integridad física debido a que están expuestas a una amenaza de origen natural o antrópica.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

16.1.8-a: NÚMERO DE VIVIENDAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN TIPO DE DAÑO. 2022

REGIÓN	Situación de las viviendas (N°)			TOTAL
	Daño menor	Daño mayor	Destruídas	
Arica y Parinacota	-	-	-	-
Tarapacá	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-
Atacama	-	-	-	-
Coquimbo	-	-	34	34
Valparaíso	3	40	290	333
Metropolitana	-	-	52	52
O'Higgins	-	-	-	-
Maule	-	-	1	1
Ñuble	1	9	5	15
Biobío	-	1	21	22
La Araucanía	-	4	1	5
Los Ríos	-	-	-	-
Los Lagos	-	-	-	-
Aysén	-	-	1	1
Magallanes	-	1	-	1

(-) No registró movimiento.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

16.2 DERRAME DE CONTAMINANTES

16.2.1: PRINCIPALES DERRAMES DE CONTAMINANTES POR REGIÓN Y LOCALIZACIÓN, SEGÚN PRODUCTO. 2018 - 2022

PRODUCTO	Región / localidad	Cantidad (Litros)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Diesel y Diesel oil	Región de Los Lagos/Caleta El Manzano, Hualaihue	-	-	-	200	-
	Región de Iquique/Patache	-	2.000	-	-	-
	Región de Valparaíso/Bahía Hanga Roa, Punta Roa	50	-	-	-	-
	Región de Los Lagos/Puerto Montt, Maillén	-	100	-	-	-
	Región de Los Lagos/Bahía Queilen, Chonchi	2.000	-	-	-	-
	Región de Los Lagos/Estero Riñihue, Hornopirén, Puerto Montt	-	10.000	-	-	-
	Región de Aysén/Canal Chacabuco, Punta Teliupta	-	2.500	-	-	-
	Región de Magallanes/Isla Guarello, Puerto Edén, Última Esperanza	-	40.000	-	-	-
	Puerto Cisnes/Región de Aysén/GM Aysén	-	-	3.800	-	-
	Puerto Montt/Región Los Lagos/GM Puerto Montt	-	-	3.000	-	-
	Región de Loa Ríos/Río Calle Calle	-	-	-	-	200
	Región de Magallanes/Punta Arenas	-	-	-	-	40.000
	Región de Los Lagos/Estero Comau	-	-	-	-	4.000
	Región de Aysén/Puerto Chacabuco	-	-	-	-	2.040
IFO - 180	Región de Valparaíso/Bahía de Quintero	-	-	-	200	-
Fuel Oil	Región de Valparaíso/Playa Loncura, Bahía Quintero	5	-	-	-	-
DMFO	Región de Los Lagos/Cercanías de Quellón	-	-	-	200 a 300	-
Lubricante	Región de Valparaíso/San Antonio	indeterminado	-	-	-	-
	Región de Antofagasta/Bahía Mejillones Terminal Interacid	50	-	-	-	-
	Región de Los Lagos/Cochamó	-	-	-	-	600
	Región de Antofagasta/Bahía Mejillones Terminal Interacid	-	-	50	-	-
Mezcla oleosa	Región de Coquimbo/Bahía Coquimbo	-	-	-	1.000	-
	Región de Los Lagos/Bahía Puerto Montt	-	-	-	indeterminado	-

(-) No registró movimiento.

Fuente: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar).

16.3 SUSTANCIAS PELIGROSAS

16.3.1: EVENTOS RELACIONADOS CON EL CONTACTO CON MATERIALES PELIGROSOS^{1/2}, SEGÚN REGIÓN. 2018 - 2022.

REGIÓN	Eventos (N°)				
	2018	2019	2020	2021	2022
TOTAL	509	398	130	181	266
Arica y Parinacota	-	2	-	1	1
Tarapacá	36	31	9	12	22
Antofagasta	49	31	9	10	12
Atacama	42	38	7	8	80
Coquimbo	10	12	11	7	15
Valparaíso	45	17	3	5	10
Metropolitana	51	27	14	13	11
O'Higgins	94	65	24	35	18
Maule	1	3	1	-	-
Ñuble	-	4	9	1	3
Biobío	26	16	7	5	5
La Araucanía	39	35	7	25	32
Los Ríos	41	40	11	21	29
Los Lagos	31	27	2	12	12
Aysén	6	11	6	5	3
Magallanes	38	39	10	21	13

(-) No registró movimiento.

(1) Se entiende por un evento con materiales peligrosos a una emergencia o desastre producido por una situación causada o que involucrara un material peligroso que produce una alteración en las personas, bienes, servicios o ambiente, generando la movilización de los organismos de respuesta especializados.

(2) Los eventos con materiales peligrosos que se incluyen son de variados tipos, siendo los más recurrentes aquellos ocurridos durante su transporte, en plantas o depósitos, derrames y/o emanaciones químicas que contaminan el agua, alimentos o el medioambiente, manejo inadecuado de desechos y fuga de gas en domicilio y establecimientos.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

16.3.2: CONSECUENCIAS HUMANAS DEL CONTACTO CON MATERIALES PELIGROSOS, SEGÚN REGIÓN. 2022

REGIÓN	Población afectada (Nº)			
	Afectados ¹	Heridos ²	Evacuados ³	Fallecidos
TOTAL	669	120	29.467	9
Arica y Parinacota	-	-	-	-
Tarapacá	42	3	4.293	-
Antofagasta	75	1	641	-
Atacama	-	3	5.848	-
Coquimbo	19	15	349	-
Valparaíso	-	15	1.421	-
Metropolitana	-	22	1.443	1
O'Higgins	-	20	2.217	1
Maule	-	1	45	3
Ñuble	-	-	930	-
Biobío	-	5	2.567	-
La Araucanía	220	6	5.948	-
Los Ríos	128	14	2.484	2
Los Lagos	-	11	1.031	-
Aysén	15	-	213	-
Magallanes	170	4	37	2

(-) No registró movimiento

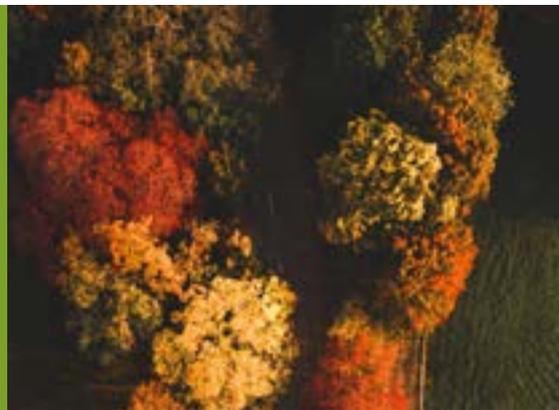
(1) Número de personas que con ocasión de la emergencia o desastre ven perturbado directamente su quehacer habitual afectando su calidad de vida. No incluye a damnificados, albergados, evacuados, heridos, fallecidos, si los hay.

(2) Dentro de los heridos también se incluyen los intoxicados.

(3) Número de personas que, por un evento no deseado, son desalojadas de acuerdo con procedimientos establecidos por organismos técnicos o según planes establecidos para esto, de un lugar o área determinada, con el fin de conservar su vida e integridad física debido a que están expuestas a una amenaza de origen natural o antrópica.

Fuente: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (Senapred).

Anexo: Referencias bibliográficas



1. **Álvarez, Verónica; Bañados, Juan Carlos, 2021. Exportaciones Forestales enero-abril 2021.** Instituto Forestal, Chile. Boletín Estadístico junio 2021.
2. **Banco Central de Chile (BCCh) (2023). Importancia reciente del litio en la economía chilena.** Recuperado de: <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/importancia-reciente-del-litio-en-la-economia-chilena> (5 de septiembre de 2023).
3. **Banco Mundial (2020a). La producción minera se dispara con el aumento de la demanda de energía limpia.** Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/05/11/mineral-production-to-soar-as-demand-for-clean-energy-increases> (4 de septiembre de 2023).
4. **Banco Mundial (2020b). Latin America Clean Bus in LAC.** Recuperado de: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/656661600060762104/pdf/Lessons-from-Chile-s-Experience-with-E-mobility-The-Integration-of-E-Buses-in-Santiago.pdf> (8 de septiembre de 2023).
5. **Banco Mundial (2022). Entendiendo a la pobreza. Agua. Panorama general.** Recuperado de: <https://www.worldbank.org/en/topic/water/overview> (25 de agosto de 2023).
6. **Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (2023a). Ley 20.412 Establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios.** Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010857> (29 de septiembre de 2023).
7. **Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (2023b). Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.** Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=206883> (31 de agosto de 2023).
8. **Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (2023c). Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios.** Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30274&idVersion=2010-01-26&idParte=> (31 de agosto de 2023).
9. **Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (2023d). Ley de Seguridad Nuclear.** Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29719&idParte=0> (1 de septiembre de 2023).
10. **Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) (2023e). Ley de Seguridad Nuclear.** Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29719&idParte=0> (5 de septiembre de 2023).
11. **Blasing, T. J. (2016). Recent Greenhouse Gas Concentrations. United States.** Recuperado de: <https://doi.org/10.3334/CDIAC/atg.032> (20 de septiembre de 2022).
12. **Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) (2023). Escasez hídrica en Chile: Desafíos de un futuro con menos agua (Beauchef Magazine).** Recuperado de: <https://www.cr2.cl/escasez-hidrica-en-chile-desafios-de-un-futuro-con-menos-agua-beauchef-magazine/> (1 de septiembre de 2023).
13. **Comisión de I+D+i para la Resiliencia Frente a Desastres de Origen Natural (Creden) (2016). Hacia un Chile Resiliente Frente a Desastres: una oportunidad. Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para un Chile Resiliente Frente a Desastres.** Recuperado de: <https://ctci.minciencia.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/Informe-Hacia-un-Chile-Resiliente-frente-a-Desastres.-Una-Oportunidad-2016.pdf> (6 de septiembre de 2023).
14. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (2016). Guía para la identificación de fuentes radiactivas.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/pdf/seguridad/guia_identificacion_fuentes.pdf (4 de septiembre de 2023).
15. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (2023a). ¿Qué es la Cchen? su compromiso medioambiental.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/pdf/FOLLETO_CCHEN_COMPROMISO_AMBIENTAL.pdf (1 de septiembre de 2023a).
16. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (2023b). Gestión de desechos radiactivos.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/?page_id=1615 (1 de septiembre de 2023).
17. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (2023c). Experiencia en Fukushima.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/?page_id=2434 (1 de septiembre de 2023).
18. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (2023d). Compromiso Medioambiental.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/?page_id=2531 (5 de septiembre de 2023).
19. **Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen) (s/f). ODS 15 – Vida de ecosistemas terrestres.** Recuperado de: https://www.cchen.cl/?page_id=486 (5 de septiembre de 2023).
20. **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2019). Taller regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. Caso 4: Residuos.** Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf (31 de agosto de 2023).
21. **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2022). Acuerdo de Escazú: Potenciando la protección, restauración y gestión sostenible de la biodiversidad.** Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/infografias/acuerdo-escazu-potenciando-la-proteccion-restauracion-gestion-sostenible-la> (31 de agosto de 2023).
22. **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2023a). Política energética de Chile Energía 2050.** Recuperado de: <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/politica-energetica-chile-energia-2050#:~:text=La%20pol%C3%ADtica%20establece%20orientaciones%20y,la%20comunidad%20y%20las%20empresas> (31 de agosto de 2023).

23. **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2023b). Certificaciones empresariales de sostenibilidad en América Latina y el Caribe.** Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48907-certificaciones-empresariales-sostenibilidad-america-latina-caribe> (31 de agosto de 2023).
24. **Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (Unescap) (2018). Disaster-Related Statistics Framework (DRSF). Expert Group on Disaster-related Statistics in Asia and the Pacific.** Recuperado de www.unescap.org/sites/default/files/ESCAP.CST_.2018.CRP_.2_Disaster-related_Statistics_Framework.pdf (14 de septiembre de 2022).
25. **Consejo Minero (2022). LA INDUSTRIA MINERA EN 2022.** Recuperado de: <https://consejominero.cl/mineria-en-chile/la-industria-minera-2011-2022/> (5 de septiembre de 2023).
26. **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) (2022). Un nuevo informe de la ONU señala que la percepción de riesgo de la humanidad está revirtiendo el progreso mundial en una “espiral de autodestrucción”.** Recuperado de: <https://unfccc.int/es/news/un-nuevo-informe-de-la-onu-senala-que-la-percepcion-de-riesgo-de-la-humanidad-esta-revirtiendolo-el> (6 de septiembre de 2023).
27. **Convenio sobre la diversidad biológica (CBD) (2010a). Objetivos.** Recuperado de: <https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-01> (27 de octubre de 2019).
28. **Convenio sobre la diversidad biológica (CBD) (2010b). Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020.** Recuperado de: <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheet-sp-es.pdf> (27 de octubre de 2019).
29. **Convenio sobre la diversidad biológica (CBD) (2016). El Estado de la Biodiversidad en América Latina y El Caribe.** Recuperado de: <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/outlook-grulac-es.pdf> (27 de octubre de 2019).
30. **Convenio sobre la diversidad biológica (CBD) (2018). Protocolos.** Recuperado de: <https://www.cbd.int/> (27 de octubre de 2019).
31. **Corporación Nacional Forestal (Conaf) (2016). Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación, la Degradación de Tierras y la Sequía PANCD – Chile 2016-2030.** Recuperado de: <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3413> (28 de septiembre de 2022).
32. **32. Corporación Nacional Forestal (Conaf) (2017). Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025, ENCCRV Chile.** Recuperado de: www.enccrv.cl/libro-enccrv2017-2025 (28 de septiembre de 2022).
33. **Corporación Nacional Forestal (Conaf) (2020). Catastro Vegetacional.** Recuperado de: <https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/> (28 de septiembre de 2022).
34. **Corporación Nacional Forestal (Conaf) (2021). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Actualizaciones al año 2020.** Recuperado de: https://sit.conaf.cl/varios/Catastros_Recursos_Vegetacionales_Nativos_de_Chile_Nov2021.pdf (1 de septiembre de 2023).
35. **D. Navarro Quesada y otros (2022). Informe de resultados del encuentro Movilidad Urbana Sostenible: Un Diálogo Interregional sobre la Industria y el Financiamiento del Transporte Público Colectivo.** Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1322b061-7609-4cfa-816a-cdd6ee0787cb/content> (29 de septiembre de 2023).
36. **Delworth T.L. y R.J. Greatbatch (2000). Multidecadal Thermohaline Circulation Variability Driven by Atmospheric Surface Flux Forcing. American Meteorological Society.** Recuperado de: <https://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/1520-0442%282000%29013%3C1481%3AMTCVDB%3E2.0.CO%3B2> (28 de octubre de 2019).
37. **Dirección General de Aguas (DGA) (2015). Acerca de la DGA.** Recuperado de: <https://dga.mop.gob.cl/acercadeladga/Paginas/default.aspx> (5 de octubre de 2019).
38. **Dirección General de Aguas (DGA) (2021). 2021: ¿Será el año con más decretos de escasez hídrica?** Recuperado de: <https://dga.mop.gob.cl/noticias/Paginas/DetalledeNoticias.aspx?item=784> (16 de octubre de 2021).
39. **Dirección General de Aguas (DGA) (2022). Nuevo código de Agua. Derecho humano al agua y saneamiento.** Recuperado de: <https://snia.mop.gob.cl/codigo-de-aguas/ejes-prioritarios> (30 de agosto de 2023).
40. **Energy Management (E-management) (2019). El problema energético mundial. Energías renovables y cambio climático.** Recuperado de: <https://e-management.mx/2019/11/16/el-problema-energetico-mundial-energias-renovables-y-cambio-climatico/> (30 de agosto de 2023).
41. **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) (2001). Informe de Síntesis.** Recuperado de: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf> (27 de octubre de 2019).
42. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2008). Certification in the value chain for fresh fruits. ISO 14001, Rainforest Alliance.** Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i0529e/i0529e01.pdf> (31 de agosto de 2023).
43. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS) (2015). Status of the World's Soil Resources – Main Report. Rome, FAO.**
44. **Fundación Biodiversidad (2010). ¿Qué es la Biodiversidad? Una Publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta, 2010.** Recuperado de: <http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/que-es-la-biodiversidad-web.pdf> (27 de octubre de 2018).
45. **Fundación Chile (FCh) (2018). Resumen estratégico radiografía del agua. Brecha y riesgo Hídrico en Chile.** Recuperado de: <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/resumen-radiografia-del-agua-1.pdf> (22 de agosto de 2020).

46. **Fundación para el Desarrollo Social (Fudeso) (2023). Biodiversidad en Chile.** Recuperado de: <https://www.fudeso.cl/2018/11/18/biodiversidad-en-chile/> (1 de septiembre de 2023).
47. **Global Agriculture (2021). Meat and animal feed.** Recuperado de: <https://www.globalagriculture.org/report-topics/meat-and-animal-feed.html> (28 de septiembre de 2022).
48. **Glynn J. H. y Heinke W. G. (1999). Ingeniería Ambiental, México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.**
49. **Green Globe (2023). Green Globe International Standard for Sustainable Tourism.** Recuperado de: <https://www.greenglobe.com/criteria-indicators> (1 de septiembre de 2023).
50. **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2008). El Cambio Climático y el Agua.** Recuperado de: <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf> (4 de agosto de 2019).
51. **Imagen de Chile, agencia marca país (2023). 10 acciones que está impulsando Chile para cuidar el medio ambiente.** Recuperado de: <https://marcachile.cl/innovacion-emprendimiento/5-acciones-que-esta-impulsando-chile-para-cuidar-el-medio-ambiente/#> (31 de agosto de 2023).
52. **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2021). Estimaciones y Proyecciones a Nivel Regional de la Población de Chile 2002-2035.** Recuperado de: https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/infografias/base-2017/ine_estimaciones-y-proyecciones-2002-2035_base-2017_reg_%C3%A1rea_infograf%C3%ADa.pdf?sfvrsn=1aae9c0_6 (6 de septiembre de 2023).
53. **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2022). Demografía y vitales.** Recuperado de: https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/infografias/base-2017/ine_estimaciones-y-proyecciones-2002-2035_base-2017_reg_%C3%A1rea_infograf%C3%ADa.pdf?sfvrsn=1aae9c0_6 (6 de septiembre de 2023).
54. **Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2023). Precenso.** Recuperado de: <https://www.ine.gob.cl/censo/preparacion/actualizacion-precensal> (6 de septiembre de 2023).
55. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019a). Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.** Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/> (8 de septiembre de 2023).
56. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019b). Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.** Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/> (8 de septiembre de 2023).
57. **Martín Chivelet, J (1999). Cambios Climáticos. Una aproximación al sistema Tierra. Ediciones Libertarias, Prodhufi S.A. Madrid.**
58. **Ministerio de Energía (2018). Estrategia Nacional de Electromovilidad.** Recuperado de: https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_electromovilidad-8dic-web.pdf (14 de septiembre de 2022).
59. **Ministerio de Salud (Minsal) (1996). Reglamento sanitario de los alimentos.** Recuperado de: <https://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S-N-977actualizado-2013.pdf> (4 de septiembre de 2023).
60. **Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) (2021). Junto a los Ministerios de Medio Ambiente y Energía lideramos acuerdo público-privado para impulsar la electromovilidad.** Recuperado de: <https://www.mtt.gob.cl/archivos/28443> (12 de septiembre de 2022).
61. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago, Chile.** Recuperado de: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Informe-del-estado-del-medio-ambiente.pdf> (4 de septiembre de 2023).
62. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 – 2030.** Recuperado de: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf (27 de octubre de 2019).
63. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2020a). Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos.** Recuperado de: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/11/Manual-Gestio%CC%81n-Ambiental-para-EE.pdf> (1 de septiembre de 2023).
64. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2020b). Educación ambiental. Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena.** Recuperado de: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/11/Libro-EA.pdf> (1 de septiembre de 2023).
65. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2021a). Encuestas Nacionales del Medio Ambiente. Resultados encuestas 2017-2018.** Recuperado de: <https://mma.gob.cl/encuestas-nacionales-del-medio-ambiente/> (16 de octubre de 2021).
66. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2021b). Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente. Tierra.** Recuperado de: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/01/C8-tierra-rem-a-2021.pdf> (1 de septiembre de 2023).
67. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2022a). Decreto 5. Establece plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Calama y su área circundante.** Recuperado de: https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/09/Decreto-5_12-MAY-2022.pdf (8 de septiembre de 2023).

68. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2022b). Una demanda ciudadana por la biodiversidad.** Recuperado de: <https://mma.gob.cl/una-demanda-ciudadana-por-la-biodiversidad/#:~:text=Esto%20es%20la%20p%C3%A9rida%20de,posee%2C%20aproximadamente%2C%2031.000%20especies> (30 de agosto de 2023).
69. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2022c). Quinto Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.** Recuperado de: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/12/Informe_5IBA_2022.pdf (30 de agosto de 2023).
70. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2022d). Séptimo Reporte del Estado del Medio Ambiente 2022.** Recuperado de: <https://infogram.com/c-5-residuos-1h1749vgd797q6z?live> (31 de agosto de 2023).
71. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2023a). Consejo de Ministros para la Sustentabilidad aprueba nueva norma para dióxido de nitrógeno y plan para proteger al pingüino de Humboldt.** Recuperado de: <https://mma.gob.cl/consejo-de-ministros-para-la-sustentabilidad-aprueba-nueva-norma-para-dioxido-de-nitrogeno-y-plan-para-proteger-al-pinguino-de-humboldt/> (14 de septiembre de 2023).
72. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2023b). Transición Hídrica Justa.** Recuperado de: <https://agua.mma.gob.cl> (30 de agosto de 2023).
73. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2023c). Escazú en Chile.** Recuperado de: <https://mma.gob.cl/escazu-en-chile/#escazu-chile> (31 de agosto de 2023).
74. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2023d). Estrategia Climática de Largo Plazo 2050.** Recuperado de: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento/> (31 de agosto de 2023).
75. **Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2023e). Qué es el Scam.** Recuperado de: <https://scam.mma.gob.cl/portal/que-es-el-scam> (4 de septiembre de 2023).
76. **Ministerio Secretaría General de Gobierno (MSGG) (2023). Ministras Camila Vallejo y Maisa Rojas celebran el despacho de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.** Recuperado de: <https://msgg.gob.cl/wp/2023/06/14/ministras-camila-vallejo-y-maisa-rojas-celebran-el-despacho-de-ley-que-crea-el-servicio-de-biodiversidad-y-areas-protegidas/> (1 de septiembre de 2023).
77. **Montanarella L., et al. (2016). World's soils are under threat. Soil, 2, 79-82.**
78. **Müller-Using, S.; Bahamondez, C.; Sagardía, R.; Vergara, G. y Reyes, R., 2021. Bosques Nativos de Chile, Estado, Presiones e Importancia en una Época de Cambios. Instituto Forestal, Chile.**
79. **National Geographic (2015). Encyclopedia. Air.** Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/air/> (15 de octubre de 2020).
80. **National Geographic (2019). Water Cycle.** Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/water-cycle/> (15 de octubre 2020).
81. **National Geographic España (2023). Los efectos de la radiación del accidente de Chernóbil perduran en el tiempo.** Recuperado de: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/los-efectos-de-la-radiacion-del-accidente-de-chernobil-perduran-en-el-tiempo_14365 (1 de septiembre de 2023).
82. **Núñez, I., González - Gaudiano, E., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. Inter-ciencia.**
83. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2002). Instrumentos de gestión ambiental: la perspectiva del Ministerio de Agricultura.** Recuperado de: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/instrumentos-de-gestion-ambiental-la-perspectiva-del-ministerio-de-agricultura#:~:text=Los%20principales%20instrumentos%20de%20gesti%C3%B3n,operan%20con%20una%20I%C3%B3gica%20de> (1 de septiembre de 2023).
84. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2013). Degradación de Suelos Agrícolas y el SIRSD-S.** Recuperado de: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2013/10/SueloAgricola201310.pdf> (29 de septiembre de 2023).
85. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2017). Agricultura Chilena. Reflexiones y Desafíos al 2030. Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa).**
86. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2019). Panorama de la agricultura chilena. Santiago, Ministerio de Agricultura.**
87. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2021). Análisis de los Resultados del VIII Censo Agropecuario y Forestal. Santiago, Ministerio de Agricultura.**
88. **Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa) (2022). Agua y recursos hídricos: agenda del Ministerio de Agricultura en el marco del desarrollo sustentable del sector silvoagropecuario.** Recuperado de: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/agua-y-recursos-hidricos-agenda-del-ministerio-de-agricultura-en-el-marco-del-desarrollo-sustentable-del-sector-silvoagropecuario> (30 de agosto de 2023).
89. **Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (Undrr) (2022). Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022: Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente. Resumen para responsables de políticas. Ginebra.**

90. **Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (Undrr) (2023c). Panorama de los Desastres en América Latina y El Caribe 2000 - 2022.** Recuperado de: <https://www.undrr.org/media/89902/download?startDownload=true> (6 de septiembre de 2023).
91. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992). Convenio sobre la diversidad Biológica.** Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> (27 de octubre de 2018).
92. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2016). Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.** Recuperado de: www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/ (28 de septiembre de 2022).
93. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021a). Acción por el Clima. El Acuerdo de París.** Recuperado de: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement> (16 de octubre de 2021).
94. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021b). Noticias ONU. El Suelo es la Solución.** Recuperado de: <https://www.un.org/es/pga/75/media/soil-is-the-solution#:~:text=Cada%20a%C3%B1o%20se%20pierden%20m%C3%A1s,rurales%20del%20mundo%20en%20desarrollo> (28 de septiembre de 2023).
95. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022a). La población mundial llegará a 8.000 millones el 15 de noviembre de 2022.** Recuperado de: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_press_release_es.pdf (6 de septiembre de 2023).
96. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022b). Oficina del Alto Comisionado de Derechos Humanos. Ucrania: Los expertos de la ONU afirman que los migrantes en situación vulnerable corren mayores riesgos.** Recuperado de: <https://www.ohchr.org/es/press-releases/2022/10/ukraine-un-experts-says-migrants-vulnerable-situation-heightened-risk> (27 de septiembre de 2023).
97. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022c). SDG indicator metadata. Indicator 12.2.1. Material Footprint, material footprint per capita, and material footprint per GDP.** Recuperado de: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-12-02-01.pdf> (13 de septiembre de 2022).
98. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022d). Noticias ONU. Mirada global Historias humanas. Cambio climático y medioambiente.** Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2022/04/1507782> (6 de septiembre de 2023).
99. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022e). Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas. Reporte. Propagándose como un incendio forestal: la creciente amenaza de incendios excepcionales en paisajes.** Recuperado de: <https://www.unep.org/resources/report/spreading-wildfire-rising-threat-extraordinary-landscape-fires> (6 de septiembre de 2023).
100. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023a). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Hambre cero.** Recuperado de: <https://chile.un.org/es/sdgs/2> (28 de septiembre de 2023).
101. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023b). Desafíos globales. Agua.** Recuperado de: <https://www.un.org/es/global-issues/water> (24 de agosto de 2023).
102. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023c). Desafíos globales. Migración internacional.** Recuperado de: <https://www.un.org/es/global-issues/migration> (27 de septiembre de 2023).
103. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023d). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/> (6 de septiembre de 2023).
104. **Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2023e). ¿Qué son las energías renovables?** Recuperado de: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy> (30 de agosto de 2023).
105. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014). Alianza mundial por el suelo.** Recuperado de: <https://www.fao.org/global-soil-partnership/resources/news/detail/es/c/215576/> (9 de octubre de 2021).
106. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015a). Conservación de suelos y aguas en América Latina y el Caribe.** Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/perspectivas/suelo-agua/es/> (25 de septiembre de 2019).
107. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015b). Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables.** Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i4405s.pdf> (9 de octubre de 2021).
108. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015c). Tierras y Aguas.** Recuperado de: <https://www.fao.org/land-water/land/httpwwwfaoorgsoils-portalen/en/> (5 de octubre de 2023).
109. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2015d). Infografía El suelo es un recurso no renovable.** Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i4373s/i4373s.pdf> (5 de octubre de 2023).
110. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019a). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma.**
111. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019b). Anuario FAO de Productos Forestales 2019.** Recuperado de: <http://www.fao.org/3/cb3795m/cb3795m.pdf> (28 de septiembre de 2022).

112. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2020a).** El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2020. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura. Roma.
113. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2020b).** The State of the World's Forests. Forests, Biodiversity and People. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/ca8642en/ca8642en.pdf> (28 de septiembre de 2022).
114. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2021a).** Portal de suelos de la FAO. ¿Qué es el secuestro de carbono?. Recuperado de: <https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/secuestro-de-carbono-en-el-suelo/es/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Secuestro%20de%20Carbono%3F&text=Los%20niveles%20atmosf%C3%A9ricos%20de%20di%C3%B3xido,reservas%20terrestres%20y%20ecosistemas%20acu%C3%A1ticos> (16 de octubre de 2021).
115. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2021b).** Marco estratégico de la FAO para 2022-2031. Recuperado de: <https://www.fao.org/strategic-framework/es> (29 de agosto de 2023).
116. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2021c).** La FAO en Chile. Recuperado de: <https://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/ru/c/1456899/> (27 de septiembre de 2023).
117. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2021d).** Bosques. Recuperado de: <https://www.fao.org/forests/es> (28 de septiembre de 2022).
118. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2021e).** Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques. Una oportunidad para la acción climática en Latina América y el Caribe. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/cb2953es/online/cb2953es.html> (28 de septiembre de 2022).
119. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2022a).** The State of the World's Land and Water resources for food and agriculture – Systems at breaking point. Rome.
120. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2022b).** El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/cc0461es/online/sofia/2022/executive-summary.html> (7 de septiembre de 2023).
121. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2022c).** El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. Roma.
122. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2023).** Comisión de pesca en pequeña escala, artesanal y acuicultura para América Latina y el Caribe. Cambio Climático en la pesca y la acuicultura regionales: avances y retrocesos. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/cc5027es/cc5027es.pdf> (5 de septiembre de 2023).
123. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) (2021).** Evaluación mundial de la contaminación del suelo – Resumen para los formuladores de políticas. Roma.
124. **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2020).** Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y Cambio climático. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_spa (4 de octubre de 2022).
125. **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2021a).** Garantizar el suministro de agua. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua> (6 de octubre de 2023).
126. **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2021b).** ¡Vuelta al mundo a toda luz! Recuperado de: <https://es.unesco.org/courier/2019-2/vuelta-al-mundo-toda-luz> (30 de agosto de 2023).
127. **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2023).** El compromiso de la Unesco con la biodiversidad. Recuperado de: <https://www.unesco.org/es/biodiversity/commitment#:~:text=Los%20cam-bios%20en%20la%20temperatura,los%20servicios%20de%20los%20ecosistemas> (30 de agosto de 2023).
128. **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y Organización de los Estados Americanos (OEA) (2023).** Programa de cooperación para promover el desarrollo sustentable en las Américas. Recuperado de: <http://www.oas.org/udse/edusostenible/generales.htm#:~:text=%22La%20educaci%C3%B3n%20ambiental%20es%20un,otras%20formas%20de%20la%20naturaleza%22> (1 de septiembre de 2023).
129. **Organización Internacional para las Migraciones (OIM) (2019).** Informe sobre las migraciones en el mundo 2020. Recuperado de: https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2020_es.pdf (6 de septiembre de 2023).
130. **Organización Meteorológica Mundial (OMM) (1991).** Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de la Clase IV - Volumen 2, Meteorología: partes I y II. Recuperado de: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=6802#.YXbYHtrMLIU (16 de octubre de 2021).
131. **Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2023).** El informe anual de la OMM pone de relieve el avance continuo del cambio climático. Recuperado de: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-informe-anual-de-la-omm-pone-de-relieve-el-avance-continuo-del-cambio> (5 de octubre de 2023).
132. **Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022a).** Miles de millones de personas siguen respirando aire insalubre: nuevos datos de la OMS. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data> (8 de septiembre de 2023).

133. **Organización Mundial de la salud (OMS) (2022b). Contaminación del aire ambiente (exterior).** Recuperado de: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (7 de septiembre de 2023).
134. **Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022c). Es necesario acelerar la adopción de medidas para garantizar el suministro de agua potable, el saneamiento y la higiene para todos.** Recuperado de: <https://www.who.int/es/news/item/14-12-2022-accelerated-action-needed-to-ensure-safe-drinking-water--sanitation-and-hygiene-for-all> (29 de agosto de 2023).
135. **Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2017). Salud en las Américas 2017.** Recuperado de: <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/mhp-migration-es.html> (27 de septiembre de 2023).
136. **Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2021a). Calidad del Aire.** Recuperado de: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire> (16 de octubre de 2021).
137. **Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2021b). Nuevas directrices mundiales de la OMS sobre calidad del aire buscan evitar millones de muertes debidas a la contaminación.** Recuperado de: <https://www.paho.org/es/noticias/22-9-2021-nuevas-directrices-mundiales-oms-sobre-calidad-aire-buscan-evitar-millones> (7 de septiembre de 2023).
138. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2023). About water.** Recuperado de: <https://www.unep.org/es/node/622> (28 de agosto de 2023).
139. **Querol, X (2008). Calidad del aire, partículas en suspensión y metales. Revista Española Salud Pública 2008; 82: 447- 454 pp.** Recuperado de: <https://www.scielosp.org/pdf/resp/2008.v82n5/447-454/es> (16 de octubre de 2021).
140. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2012). Informe de la situación del Medio Ambiente en México. Capítulo 5. Atmósfera.** Recuperado de: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008_ing/pdf/cap_5_atmosfera.pdf (25 de octubre de 2019).
141. **Senado de Chile (2023). Seminario organizado por la Comisión de Minería y Energía “Desafíos del sector energético para el 2023”: analizan problemáticas de la transmisión y distribución eléctrica, y del impulso a las ERNC.** Recuperado de: <https://www.senado.cl/noticias/mineria/desafios-del-sector-energetico-para-el-2023-analizan-problematicas-de> (31 de agosto de 2023).
142. **Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) (2022). Anuario de la Minería de Chile 2022.** Recuperado de: <https://www.sernageomin.cl/anuario-de-la-mineria-de-chile/> (5 de septiembre de 2023).
143. **Subsecretaría de Pesca (Subpesca) (2021). Mujeres y Hombres en el sector pesquero y acuicultor de Chile 2021.** Recuperado de: https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-112999_recurso_1.pdf (6 de septiembre de 2023).
144. **Subsecretaría de Pesca (Subpesca) (2023). Estado de la situación de las principales pesquerías chilenas, 2022”.** Recuperado de: https://www.subpesca.cl/portal/615/articles-117821_documento.pdf (6 de septiembre de 2023).
145. **U.S. Green Building Council (Usgbc) (2023). Leadership in Energy and Environmental Design. Leed system goals.** Recuperado de: <https://www.usgbc.org/leed> (1 de septiembre de 2023).
146. **United Nations Environment Programme (UNEP) (2022a). 20 questions and answers.** Recuperado de: <https://ozone.unep.org/20-questions-and-answers> (6 de octubre de 2023).
147. **United Nations Environment Programme (UNEP) (2022b). Freshwater Strategic Priorities 2022–2025.** Recuperado de: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39607/Freshwater_Strategic_Priorities.pdf (28 de agosto de 2023).
148. **United Nations Office for Disaster Risk Reduction (Undrr) (2023a). Global risk analysis and reporting.** Recuperado de: <https://www.undrr.org/building-risk-knowledge/global-risk-analysis-and-reporting> (6 de septiembre de 2023).
149. **World Health Organization (WHO) (2021). WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.** Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (8 de septiembre de 2023).
150. **World Health Organization (WHO) (2022). Strong systems and sound investments: Evidence on and key insights into accelerating progress on sanitation, drinking-water and hygiene.** Recuperado de: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240065031> (29 de agosto de 2023).

ORGANISMOS INFORMANTES

Comisión Chilena de Energía Nuclear	: www.cchen.cl
Corporación Nacional Forestal	: www.conaf.cl
Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile (Labocar)	: www.carabineros.cl
Dirección de Vialidad	: vialidad.mop.gob.cl
Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante	: www.directemar.cl
Dirección General de Aguas	: dga.mop.gob.cl
Dirección Meteorológica de Chile	: www.meteochile.gob.cl
Instituto Forestal	: www.infor.cl
Instituto Nacional de Estadísticas	: www.ine.gob.cl
Metro S.A.	: www.metro.cl
Ministerio de Energía	: www.energia.gob.cl
Ministerio del Medio Ambiente	: www.mma.gob.cl
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias	: www.odepa.gob.cl
Servicio Agrícola y Ganadero	: www.sag.gob.cl
Servicio de Evaluación Ambiental	: www.sea.gob.cl
Servicio Nacional de Geología y Minería	: www.sernageomin.cl
Servicio Nacional de Pesca	: www.sernapesca.cl
Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres	: www.senapred.cl
Servicio Oceanográfico e Hidrográfico de la Armada	: www.shoa.cl
Servicio Sismológico de la Universidad de Chile	: www.sismologia.cl
Superintendencia de Servicios Sanitarios	: www.siss.gob.cl

SÍMBOLOS	
P	Cifras provisionales
R	Cifras rectificadas por el informante (revisadas)
-	No registró movimiento
...	Información no disponible
ABREVIATURAS DE UNIDADES DE MEDIDA	
Bq / lt	Becquerel / Litro
Bq / kg	Becquerel / Kg
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
COV	Compuesto orgánico volátil
Cs - 137	Cesio 137
(cm)	Centímetro (s)
δ‰	Delta por mil
E	Este
(gr)	Gramo (s)
(°C)	Grado (s) Celsius
² H	Deuterio
Hg	Mercurio
(ha)	Hectárea (s)
(hab)	Habitante (s)
K - 40	Potasio 40
(kg)	Kilogramo (s)
(km)	Kilómetro (s)
(km ²)	Kilómetro cuadrado (s)
(kWh)	Kilo Watt hora
Lat.	Latitud
(lt)	Litro (s)
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m ²)	Metro (s) cuadrado (s)
(m ³)	Metro (s) cúbico (s)
(mm)	Milímetro (s)
MP	Material particulado
MP10	Material particulado igual o inferior a 10 micrones
MP2,5	Material particulado igual o inferior a 2,5 micrones
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
(MWh)	Mega Watt hora
N	Norte
N°	Número
NH ₃	Amoníaco
NO	Monóxido de nitrógeno
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
NO _x	Óxidos de nitrógeno
O	Oeste

¹⁸ O	Oxígeno-18
O ₃	Ozono
PCDDF	Dioxinas y Furanos
(ppb)	Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000)
(ppm)	Partes por millón, en volumen
PTS	Partículas totales en suspensión
qqm	quintales métricos
qqm/ha	quintales métricos por hectárea
S	Sur
(seg)	Segundo
SO ₂	Dióxido de azufre
SO _x	Óxidos de azufre
Sr - 90	Estroncio 90
(t)	Tonelada (s)
TMF	Toneladas Métricas de Fino
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m ³	Microgramos por metro cúbico

Nombre publicación	MEDIO AMBIENTE INFORME ANUAL 2023		
Objetivo general	A través de datos estadísticos ambientales de carácter oficial, dar cuenta a organismos nacionales e internacionales, tales como Naciones Unidas, CEPAL y a los usuarios en general, de la evolución del comportamiento de las principales variables estadístico-ambientales en el país		
Descripción general	Presenta series estadísticas de las principales variables ambientales del país, dispuestas en un esquema general acorde al Modelo de Clasificación y Codificación de Variables Básicas Ambientales, privilegiando la información con desglose regional		
Año de inicio del producto estadístico	1987		
Publicación de la metodología	No		
Tipo de levantamiento	Consultas a instituciones vinculadas directamente a los temas ambientales tratados		
Periodicidad del levantamiento de la información	Anual		
Cobertura geográfica	Esencialmente cobertura regional y nacional		
Fenómenos y variables cubiertas	<p>INE recopila y ordena información relativa a:</p> <p>Aspectos ambientales, presentando estadísticas de aire, agua, tierras y suelos y biodiversidad</p> <p>Aspectos demográficos y socio-económicos, presentando estadísticas de población, agricultura, pesca, actividad forestal, minería, energía, desechos y gestión ambiental</p> <p>Estadísticas de desastres naturales y antrópicos, referidas a eventos de emergencia o destructivos de origen natural y antrópico, tales como incendios forestales o derrames de contaminantes</p>		
Fuentes de información	Registros administrativos, provenientes de organismos involucrados o estrechamente relacionados con el medio ambiente, resultantes de monitoreos, observaciones satelitales, mediciones efectuadas en terreno, análisis de muestras en laboratorios, encuestas y censos del INE		
Unidades de información	Organismos del Estado con injerencia ambiental		
Tamaño de la fuente de información (N°)	No aplica		
Periodicidad y fecha de la publicación	Anual Diciembre 2023		
Medios utilizados para la difusión de las publicaciones	Web		
Datos de contacto	Claudia Iturra M.	<i>caiturram@ine.gob.cl</i>	56-2-32463740
	Claudio Retamal R.	<i>ccretamalr@ine.gob.cl</i>	56-2-32463739
	Javiera Correa T.	<i>jmcorreat@ine.gob.cl</i>	56-2-32463739
	Juan Robles S.	<i>jrrobless@ine.gob.cl</i>	56-2-32463739
	Melissa Hernández Z.	<i>mchernandezz@ine.gob.cl</i>	56-2-32463739
	Richard Taylor Z.	<i>rmtaylorz@ine.gob.cl</i>	56-2-32463739
Área encargada	Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales.		

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
REGIÓN ARICA Y PARINACOTA		
Dirección regional Arica Sotomayor N° 216 Piso 5 ARICA	232463500	ine.arica@ine.gob.cl
REGIÓN TARAPACÁ		
Dirección regional Tarapacá Tomás Bonilla N° 1037 IQUIQUE	232462100	ine.iquique@ine.gob.cl
REGIÓN ANTOFAGASTA		
Dirección regional Antofagasta Av. José Miguel Carrera N° 1701 Piso 5 ANTOFAGASTA	232462210	ine.antofagasta@ine.gob.cl
Oficina provincial Loa Félix Hoyos 2196, N° 32 Piso 3 CALAMA	232462296	ine.antofagasta@ine.gob.cl
REGIÓN ATACAMA		
Dirección regional Atacama Chacabuco N° 546, oficina 13 - 14 COPIAPÓ	232462300	region.atacama@ine.gob.cl
Oficina provincial Huasco Arturo Prat N° 535, oficina 41, piso 4, Edificio Domeyko VALLENAR	232462390	provincia.huasco@ine.gob.cl
REGIÓN COQUIMBO		
Dirección regional Coquimbo Gandarillas 850 LA SERENA	232462400	ine.coquimbo@ine.gob.cl
Oficina provincial Limarí Ariztía Oriente N° 354, oficina 309 OVALLE	232462433	ine.coquimbo@ine.gob.cl
Oficina provincial Choapa Avenida Ignacio Silva N° 98 ILLAPEL	232462491	ine.coquimbo@ine.gob.cl

REGIÓN VALPARAÍSO		
Dirección regional Valparaíso Calle 7 norte N° 610, Piso 2 VIÑA DEL MAR	232462503	ine.valparaiso@ine.gob.cl
Oficina provincial Los Andes Esmeralda N° 387, oficina 10, Piso 2 LOS ANDES	232462580	ine.valparaiso@ine.gob.cl
Oficina provincial Quillota Prat N° 20, Piso 3 QUILLOTA	232462572	ine.valparaiso@ine.gob.cl
Oficina provincial San Antonio Av. Providencia N°102, oficina 6 - A SAN ANTONIO	232462592	ine.valparaiso@ine.gob.cl
REGIÓN O'HIGGINS		
Dirección regional O'Higgins Ibieta N° 090 RANCAGUA	72 - 959594	ine.rancagua@ine.gob.cl
Oficina provincial Colchagua Av. Caranpangue N° 694 SAN FERNANDO	232462693	ine.rancagua@ine.gob.cl
REGIÓN MAULE		
Dirección regional Talca 1 Norte N° 988, Piso 2, Edificio Doña Cristina, Talca TALCA	232462700	ine.maule@ine.gob.cl
Oficina provincial Curicó Carmen N° 560, Curicó CURICÓ	232462791	ine.maule@ine.gob.cl
Oficina provincial Linares Manuel Rodríguez N° 580 LINARES	232462781	ine.maule@ine.gob.cl
REGIÓN ÑUBLE		
Dirección regional Chillán Avenida Arturo Prat N° 340, piso 3 CHILLÁN	232462871	ine.chillan@ine.gob.cl

REGIÓN BIOBÍO		
Dirección regional Biobío Prat 390, Piso 3 CONCEPCIÓN	232462800	ine.concepción@ine.gob.cl
Oficina provincial Biobío Caupolicán N° 450, piso 3 LOS ÁNGELES	232462880	ine.concepción@ine.gob.cl
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA		
Dirección regional La Araucanía Prieto Norte 237 TEMUCO	232462900	ine.temuco@ine.cl
REGIÓN LOS RÍOS		
Dirección regional de Los Ríos Maipú 130 oficina 301 VALDIVIA	232463400	ine.valdivia@ine.gob.cl
REGIÓN LOS LAGOS		
Dirección Regional Los Lagos Juan Soler Manfredini N° 11, Piso 11, Oficina 1102, Piso 11 PUERTO MONTT	232463000	ine.puertomontt@ine.gob.cl
Oficina provincial Osorno Manual Antonio Matta N°306 OSORNO	232463063	ine.puertomontt@ine.gob.cl
Oficina provincial Chiloé Calle O'Higgins N° 480, Piso 3 CASTRO	232463090	ine.puertomontt@ine.gob.cl
REGIÓN AYSÉN		
Dirección regional Aysén Baquedano 496 COYHAIQUE	232463100	ine.coyhaique@ine.gob.cl
REGIÓN MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA		
Dirección regional Magallanes Croacia N° 722, Piso 9 PUNTA ARENAS	232463267	ine.puntaarenas@ine.gob.cl



Medio Ambiente
Informe Anual
2023