



Medio Ambiente

I N F O R M E A N U A L

2008

MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2008

Periodo de Información: 2004 – 2008

Publicación Anual

Fecha de Publicación: 25 de junio de 2010

Año de inicio:1987

Instituto Nacional de Estadísticas

Subdirección de Operaciones

Departamento de Estadísticas Agropecuarias y Medioambientales

Unidad Estadísticas Medioambientales

Departamento de Imagen Corporativa

Profesional responsable

Dharmo Rojas Díaz

Paseo Bulnes 418

Teléfono: (56- 2) 892 4000

Fax: (56- 2) 671 21 69

Casilla de Correo: 498 - Correo 3

Sitio Web: www.ine.cl

E-Mail: ine@ine.cl

Santiago de Chile

ISSN: 0716-9078

ISBN: 978-956-323-066-6

ÍNDICE

PRESENTACIÓN		7
1	EL CONTEXTO ESENCIAL DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE	9
1.1	LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO – FÍSICA	11
	Situación, superficie y extensión	11
	Morfología	11
	Clima	17
	Hidrografía	26
	Geología	29
	Suelos	31
1.2	LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA	34
	Flora	34
	Fauna	34
2.	ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL	39
2.1	CLIMA	41
	Meteorología. Precipitación y temperaturas	42
	Climogramas principales estaciones meteorológicas	55
	Eventos hidrometeorológicos “El Niño” – “La Niña”	61
2.2	AGUAS SUPERFICIALES	63
	Principales ríos	63
	Principales lagos y lagunas	67
	Embalses	68
2.3	TIERRAS Y SUELOS	69
	Superficies según uso de la tierra	70
	Bosque nativo y plantación forestal	71
	Áreas bajo riego	72
3.	PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	73
3.1	FUERZAS IMPULSORAS	75
	Población	75
	Características y evolución de la población	75
	Conurbaciones y Centros Urbanos	81
	Transporte	82
	Características principales y pasajeros transportados en el Metro	82
	Parque automotriz en circulación	82
	Longitud red caminera	84
3.2	RECURSOS NATURALES	86
	Agricultura	86
	Tierras arables y cultivos permanentes	86

Superficie sembrada con especies transgénicas _____	87
Personas ocupadas en Agricultura, caza y pesca _____	89
Pesca _____	89
Desembarque de pescados, mariscos y algas _____	89
Cosecha de pescados, mariscos y algas en centros de acuicultura _____	91
Desembarque total, artesanal e industrial de pescados, mariscos y algas _____	91
Bosques _____	93
Producción de madera y productos industriales forestales _____	93
Minería _____	95
Definiciones y conceptos fundamentales _____	95
Resumen de producción minera metálica y no metálica _____	96
Energía _____	99
Definiciones y conceptos fundamentales _____	99
Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria _____	100

3.3 ECOSISTEMAS _____ 110

Aire _____ 110

Sustancias agotadoras de la capa de ozono _____	110
Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC) _____	111
Definiciones y conceptos fundamentales del RETC _____	111
Emisiones provenientes de fuentes fijas _____	113
Emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles _____	113
Mediciones radiológicas ambientales en Chile _____	115
Definiciones y conceptos fundamentales _____	115
Contaminación atmosférica _____	125

Agua _____ 137

Agua potable _____	137
Producción y Consumo de agua potable, según región _____	137
Coberturas de agua potable y alcantarillado, según región _____	139
Aguas servidas _____	139
Coberturas de tratamiento de aguas servidas, según región _____	139
Agua potable en zonas Aguas Andinas _____	140
Población servida con agua potable y alcantarillado en zonas Aguas Andinas _____	141
Descargas de aguas servidas en zonas Aguas Andinas _____	143

Tierras y suelos _____ 145

Principales problemas de los suelos _____	145
Definiciones y conceptos fundamentales _____	145
Plaguicidas agrícolas _____	147
Incendios Forestales _____	151

Biodiversidad _____ 155

Flora _____	155
Fauna _____	156

RESIDUOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DERRAMES DE CONTAMINANTES _____ 159

Residuos sólidos _____	161
Residuos industriales líquidos _____	161
Desechos radiactivos _____	163
Sustancias peligrosas _____	165
Definiciones y conceptos fundamentales _____	165
Derrame de contaminantes _____	170

RIESGOS NATURALES	171
Definiciones y conceptos fundamentales	173
Sismos	176
Actividad Volcánica	177
Maremotos	178
Temporales	180
6. GESTIÓN AMBIENTAL (Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales)	189
Áreas Silvestres Protegidas	191
Definiciones y conceptos fundamentales	191
Tratamiento de aguas servidas	202
Plan Descontaminación Región Metropolitana	205
Gasto Ambiental	213
Proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA)	215
Resumen de algunos indicadores ambientales	216
ANEXOS	227
Organismos participantes	229
Siglas, símbolos, abreviaturas	231
Glosario	233
Ficha Técnica	235
Direcciones regionales y provinciales del INE	236
Encuesta de Satisfacción	239

La circulación de los mapas incluidos en esta publicación ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 388 del 6 de octubre de 2009 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

La edición y circulación de los mapas que se refieren o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2º letra "g" del D.F.L. N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Estadísticas [en su constante actualización de información estadística y] acorde a los estándares vigentes y sustentados por la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), presenta esta versión del Informe Anual de Medio Ambiente (2008) con la incorporación de nuevas temáticas y mayor información estadística ambiental, conservando la estructura del esquema Estado – Presión – Respuesta, utilizada en muchos países miembros de la OCDE.

Respecto a la generación de aguas servidas, se han incorporado datos sobre volúmenes tratados y sin tratar descargados a los cursos de aguas. En cuanto a las plantas de tratamiento de aguas servidas, se agrega la carga orgánica efectivamente recibida (DBO, Kg/día) y su capacidad hidráulica. Los residuos industriales líquidos incorporan información sobre volúmenes de descargas. -Todo ello con desglose regional-. Por su parte, los registros sobre las emisiones de contaminantes muestran resultados de un universo mayor obtenido por el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de CONAMA, proyecto en que el INE ha participado activamente.

Además, se ha reestructurado la información correspondiente a la contaminación atmosférica en Santiago, incorporando nuevas estaciones de monitoreo y los datos de la red automática, cuya información sobre gases es utilizada para la determinación de contingencias y episodios críticos, sin embargo, se mantiene la Red MACAM sobre material particulado, por constituir la base histórica de esos antecedentes. Por otra parte, los residuos industriales líquidos contienen datos sobre los volúmenes descargados.

Las materias esenciales e inherentes al medio ambiente natural del país, son tratadas en la primera parte del libro, especialmente las relacionadas con morfología, climas, hidrografía, suelos y geología. Éstas dan cuenta explícita de las principales características que hacen de Chile un particular territorio de grandes contrastes físicos. La riqueza y variedad orgánica son tratadas en la sección de Flora y Fauna. Ilustran el capítulo los mapas de Chile regionalizado, Geomorfología, Climas, Cuencas Hidrográficas, Uso del Suelo y Biogeografía, aportando significativamente al conocimiento de esta temática a los diferentes usuarios.

El Instituto Nacional de Estadísticas agradece la valiosa y estrecha colaboración de los organismos del Estado que, a través del material proporcionado, permiten elaborar este Informe Anual de Medio Ambiente, que ha sido reconocido internacionalmente por el aporte de información estadística al tema ambiental—de vital relevancia para el desarrollo de países—fortaleciendo además el Sistema Estadístico Nacional (SEN) coordinado por el INE de Chile.

Mariana Schkolnik Chamudes

Directora Nacional
Instituto Nacional de Estadísticas



Capítulo I

**EL CONTEXTO
ESENCIAL DEL MEDIO
AMBIENTE EN CHILE**

1. 1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO – FÍSICA

Situación, superficie y extensión

Chile es un país tricontinental que asienta su territorio en América, Antártica y Oceanía. Está situado en la parte occidental y meridional de Sudamérica, prolongándose en el Continente Antártico y alcanzando a la Isla de Pascua en la Polinesia.

También forman parte del territorio nacional el archipiélago de Juan Fernández y las Islas San Félix, San Ambrosio, y Salas y Gómez, la Zona Económica Exclusiva de 200 millas y la plataforma continental correspondiente.

Chile se extiende desde los 17° 30' de latitud sur en su límite septentrional, hasta los 56° 30' de latitud sur en la parte meridional sudamericana.

El Territorio Chileno Antártico comprende el área enmarcada por los meridianos 53° y 90° de longitud oeste y hasta el polo, a los 90° de latitud sur.

La isla de Pascua constituye la posesión territorial más occidental del país, situada aproximadamente a los 27° de latitud sur y a los 109° de longitud oeste.

La superficie de Chile (americano, antártico e insular) es de 2.006.096 km², sin considerar su mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y la pertinente plataforma continental.

Su longitud, desde la Línea de la Concordia hasta el Polo Antártico, es superior a 8.000 Km. El ancho máximo del territorio chileno, que alcanza a 445 km, se encuentra en el estrecho de Magallanes a los 52° 21' de latitud sur. La parte más angosta, de 90 km, está en la Región de Coquimbo, en el sector comprendido entre punta Amolanas y paso Casa de Piedra, a los 31° 37' de latitud sur.

Límites

Chile limita al norte con el Perú a través de la Línea de la Concordia; al este con Argentina y Bolivia; al sur con el Polo Sur; y al oeste con el Océano Pacífico, incluida la Zona Económica Exclusiva, en una extensión de 200 millas marinas.

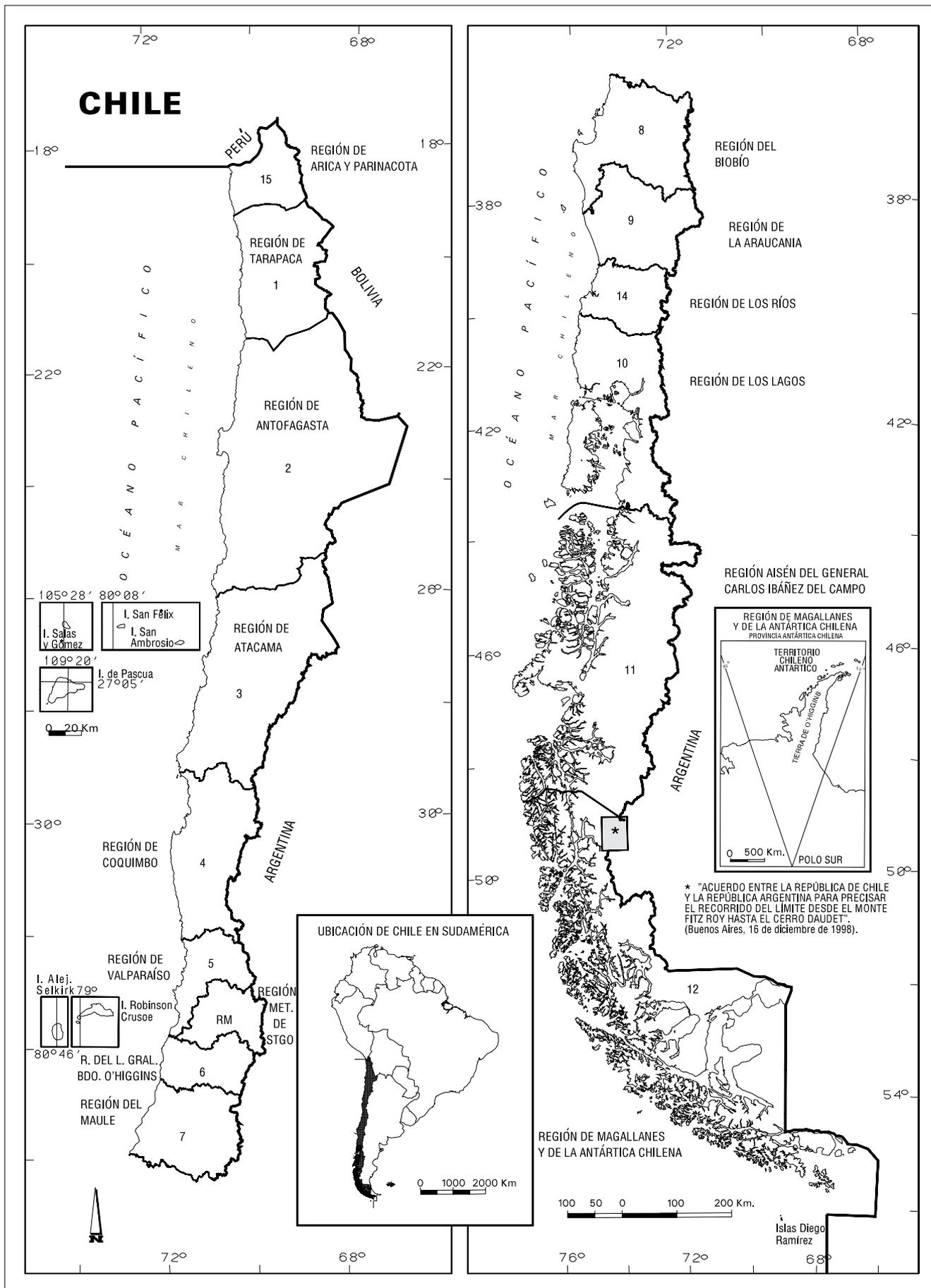
■ 1.1.1 MORFOLOGÍA ■

Las geoformas del territorio chileno, múltiples y variadas, derivan no sólo de la tectónica y estructura, sino también del modelado resultante de la peculiaridad con que cada sistema de erosión ha actuado sobre la roca, imprimiendo un sello particular a los diferentes paisajes que se pueden encontrar en las regiones del país.

La morfología característica del largo territorio de Chile en la parte sudamericana, se origina por el transporte de materiales provenientes de sectores topográficamente altos que se acumularon en cuencas y depresiones, y el posterior proceso de sedimentación. También la acción volcánica no ha sido menos importante y sus características de actividad y de relleno (cenizas, lavas y piroclastos en general) son manifiestas en el Chile americano, Isla de Pascua y la Antártica.

CHILE AMERICANO

A fines del Terciario Superior, el territorio chileno estaba constituido por una peniplanicie con una cubierta volcánica bastante extensa, con cerros-islas que emergían de ésta. Los fuertes movimientos tectónicos actuaron sobre esta superficie, produciendo plegamientos y fallas.



Este tectonismo consistió en un alzamiento diferencial de bloques que dio origen a una configuración morfológica característica.

Los tres rasgos morfológicos fundamentales que determinan el relieve en el sentido longitudinal son: la Cordillera de los Andes, al este; la Cordillera de la Costa, al oeste; y la Depresión Intermedia, entre ambos sistemas montañosos, interrumpida en su desarrollo en varias oportunidades. Como unidades de relieve menor cabe agregar la Montaña y las planicies litorales.

Este relieve accidentado y montañoso caracteriza gran parte del territorio continental, donde no más de 20% de su superficie es llana.

Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes constituye la fachada oriental del territorio nacional. Su altura promedio, hasta la latitud de Santiago, es 5.000 msnm. Al sur de Santiago comienza a descender hasta el extremo austral del continente para reaparecer en la Antártica con el nombre de Antartandes. En el norte y centro del país, las cumbres más sobresalientes son: volcán Lullailaco (6.739 m), Nevado de Incahuasi (6.621 m), Ojos del Salado (6.893 m), Tres Cruces (6.753 m) y Cerro Tupungato (6.570 m). Entre la latitud de Santiago y los Andes patagónicos las alturas disminuyen considerablemente, de manera que en la región magallánica la máxima altura se encuentra en la Cordillera de Darwin (3.000 m).

El modelado de la cordillera andina varía a lo largo del territorio. El extremo norte, se encuentra altamente afectado por el volcanismo que ha rellenado las formas andinas con poderosos mantos de lavas riolíticas, con presencia de tobas y conglomerados. Aunque este volcanismo se encuentra muy disminuido en el Norte Chico, las considerables alturas andinas por encima de los 6.000 m, brindan un imponente paisaje con estribaciones montañosas desprendidas del macizo andino que se orientan en dirección oeste.

Aproximadamente a la latitud de Santiago, el modelado lo determinan dos aspectos principales: la presencia de restos de la antigua peniplanicie Terciaria, producto de un estado de evolución avanzado del relieve, y la existencia de profundos valles resultantes de una erosión extremadamente intensa posterior al solevantamiento, lo que imprime un aspecto alpino. Más al sur, las alturas máximas decrecen paulatinamente, coincidiendo en muchos casos con cumbres volcánicas (Tolhuaca 2.780 m, Lonquimay 2.822 m, Llaima 3.050 m, Villarrica 2.840 m, Choshuencho 2.360 m, Puyehue 2.240 m, Osorno 2.660 m), mostrando nítidamente la impronta de la erosión glacial. A la latitud de Puerto Montt, la morfología cordillerana está dada fundamentalmente por la efectiva acción erosiva del hielo, lo que produce un complejo paisaje con predominio de fiordos y canales que son antiguos valles glaciares ocupados por el mar.

Cordillera de la Costa

La Cordillera de la Costa comienza al sur de Arica y se extiende hasta la península de Taitao. A menudo es interrumpida por ríos que desembocan en el mar. Su máxima altura se localiza al sur de Antofagasta, en la Sierra Vicuña Mackenna (3.000 m) y prácticamente desaparece en el Norte Chico, para luego adoptar la forma de un cordón continuo hacia el sur, donde adquiere nombres regionales: Cordillera de Nahuelbuta, Cordillera de Piuché y Pirulil.

En general, no se toma demasiado en cuenta la importancia de la altura de esta cordillera porque se tiende a compararla con los Andes. No obstante, debemos considerar que entre Valparaíso y Santiago presenta alturas y formas andinas (cerros Cantillana 2.318 m, Roble 2.222 m, Vizcachas 2.108 m y Campana 1.910 m).

Depresión Intermedia

La Depresión Intermedia es la parte del territorio comprendida entre la cordilleras de los Andes y la cordillera de la Costa, que son sus límites oriental y occidental, respectivamente.

La Depresión Intermedia, que constituye una faja de relieve disminuida en relación a ambos sistemas montañosos, se origina en el tectonismo terciario superior y acciones morfoclimáticas. Una característica de esta depresión tectónica es el hecho de ser el nivel de base local de todos los sedimentos provenientes de los sectores altos y depositados

GEOMORFOLOGÍA



Fanellón costero y planicies litorales



Depresión intermedia



Cordillera de la Costa

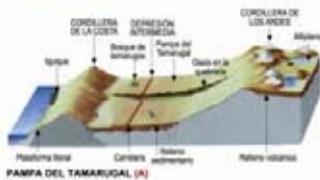


Fiordos y canales

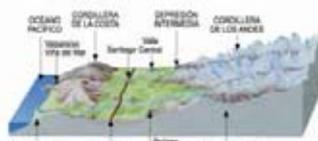
Perfiles transversales



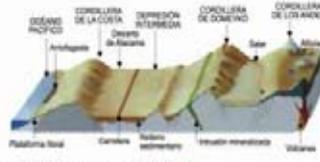
Formas del relieve



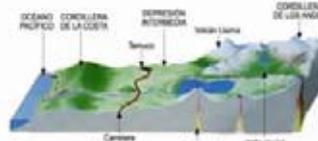
PAMPA DEL TAMARUGAL (A)



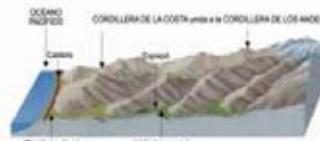
CHILE CENTRAL (B)



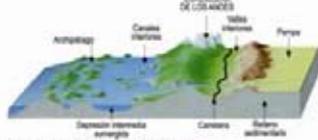
DESERTO Y SALAR DE ATACAMA (C)



REGIÓN DE LA ARAUCANÍA (D)

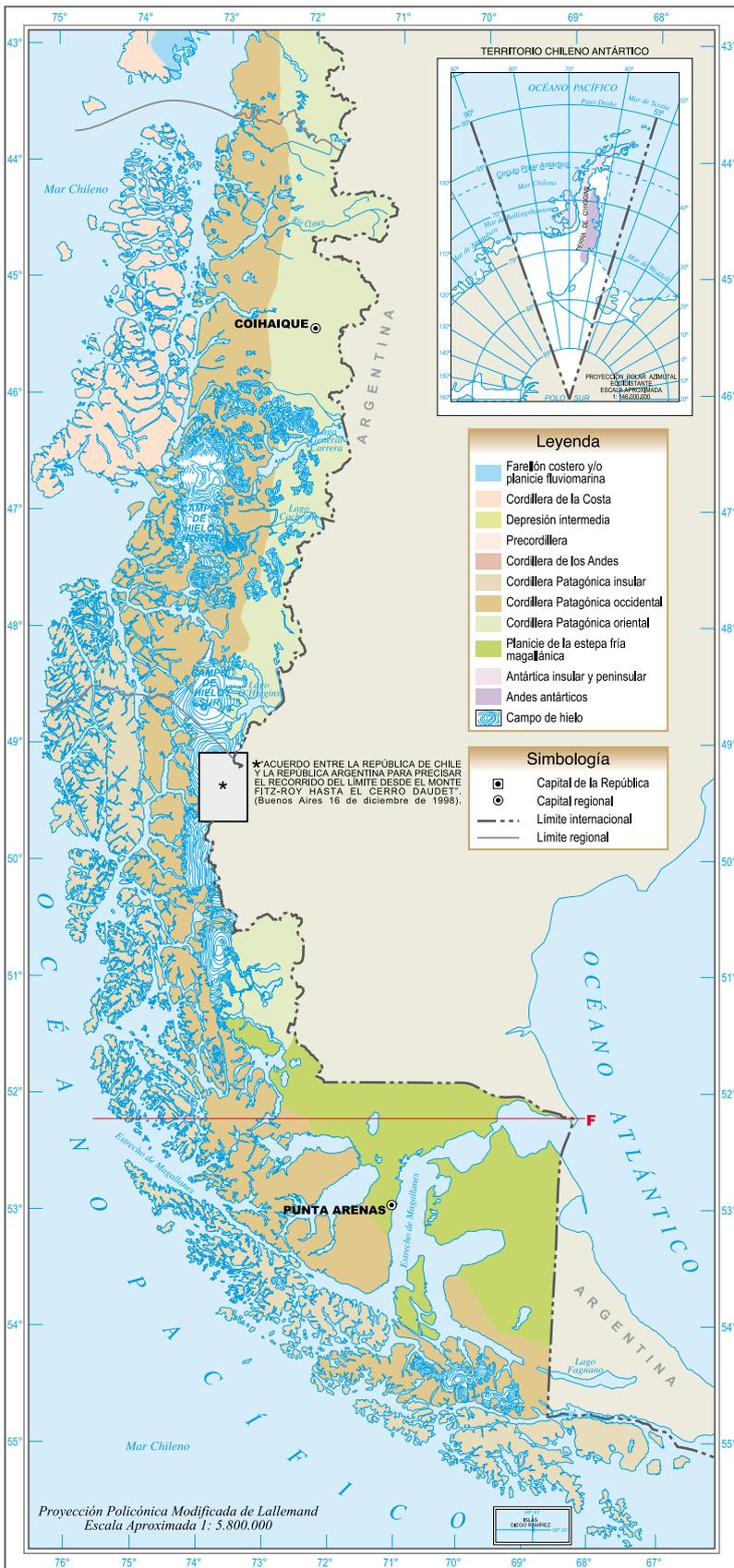
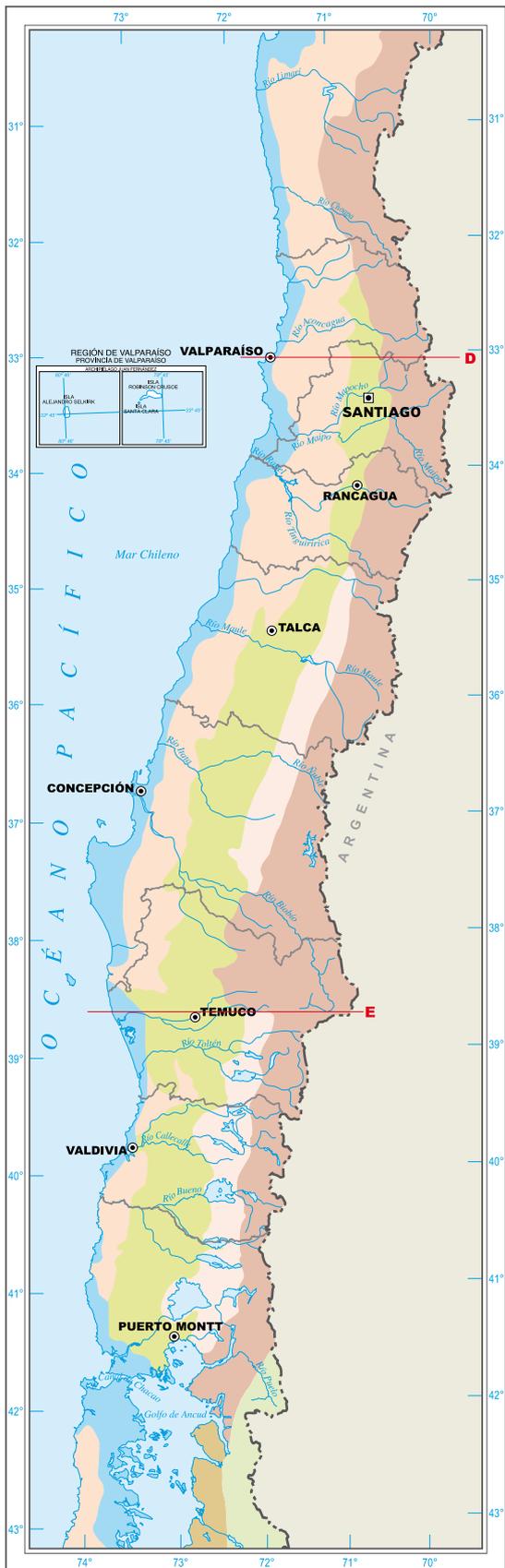


CORDONES TRANSVERSALES (E)



ARCHIPIÉLAGO DE LA PATAGONIA (F)





por diversos agentes como el hielo, aguas corrientes, viento, etc. En el extremo norte del país se encuentra a 1.400 m, altura que decrece paulatinamente en dirección al sur hasta hundirse bajo el mar en el seno de Reloncaví; continúa sumergida en dirección al sur y desaparece definitivamente en el Golfo de Penas.

Las planicies desérticas del norte se extienden desde el límite con el Perú hasta el valle de Copiapó (27° de Lat. sur). Desde un punto de vista morfológico, se manifiesta en la parte septentrional por las pampas, que son grandes extensiones planas separadas por quebradas como la de Lluta, Azapa, Camarones y Tana.

Valles Transversales

Los Valles Transversales, situados entre el valle del río Copiapó (27° Lat. sur) y el cordón de Chacabuco (33° Lat. sur), constituyen formas derivadas del relieve organizado transversalmente en forma de cordones montañosos desprendidos de la cordillera andina, que interrumpen el desarrollo de la depresión en una extensión de 600 km.

Al sur del cordón de Chacabuco y hasta la latitud de Puerto Montt, en una extensión de casi 1.000 km, adopta varias formas que están determinadas por las características estructurales y del relleno sedimentario que la conforman (sedimentos fluviales, fluvio-glaciales, glaciales). Este sector, antiguamente denominado Valle Central, en su parte septentrional presenta una morfología de cuencas, como las de Santiago y Rancagua.

TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

El relieve nexa entre el continente americano y el continente antártico corresponde al Arco de las Antillas Australes, cordón montañoso sumergido que presenta una gran concavidad en el sector occidental y cuyas partes más altas emergen formando islas. Entre las principales se pueden citar las Georgias, los Estados, Sandwich del Sur y Shetland del Sur, llegando finalmente al extremo noreste de la Tierra de O'Higgins (Península Antártica).

A fines del Terciario, los movimientos tectónicos produjeron un efecto de subsidencia (hundimiento) que interrumpió el nexo común a nivel de tierras emergidas. Estos efectos dejaron vestigios geomorfológicos fácilmente reconocibles desde la Isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos y todo el territorio que conforma la Patagonia Chilena y la Tierra del Fuego, zonas totalmente desmembradas que se traducen en un paisaje con una complicadísima red de fiordos, canales, islas y archipiélagos. Esta morfología se repite con admirable similitud en la Península Antártica o Tierra de O'Higgins.

Es preciso destacar, además, la extraordinaria orientación geográfica en forma de arco que muestra el extremo austral de América y la Tierra de O'Higgins, en dirección al SE y al NE, respectivamente. Este rasgo sobresaliente indujo a distinguidos científicos como R. E. Priestley y Tilley de la Universidad de Cambridge, a manifestar que morfológicamente la Tierra de Graham (Península Antártica), se yergue como la imagen de la Patagonia reflejada en un espejo al otro lado de las profundas aguas del Estrecho de Drake.

Otras peculiaridades que se suman a estos aspectos morfológicos son, por ejemplo, las características físico-químicas y orgánicas que tienen las aguas marinas a ambos lados de este nexo orográfico. Es así como científicos de renombre mundial, han detectado diferencias de salinidad, temperatura, contenido de oxígeno e incluso de fauna y flora. La salinidad a cierta profundidad (1.500 a 4.000 m), por ejemplo, es más alta en las aguas hacia el oeste del Arco Antillano, en la concavidad que ocupa el Mar de Scotia, que en la del Mar de Weddell y del Océano Atlántico Sur. El contenido de oxígeno en el Mar de Weddell es mayor que en el Mar de Bellingshausen, lo que evidencia también una mayor cantidad de fitoplancton en ese sector.

ISLA DE PASCUA O RAPA NUI

Además de sus misterios arqueológicos, esta porción de tierra en el medio del océano tiene diferentes denominaciones, según ciertas características que le son morfológicamente inherentes, sin considerar los topónimos de origen occidental. Rapa Nui, Isla Grande, es uno de los más conocidos; no lo es menos Te Pito Te Henúa, El Ombligo del Mundo y uno que se pierde en el tiempo, Mata-ki-Te-rangi, que en pascuense quiere de-

cir Los Ojos que hablan al Cielo, sin duda, haciendo referencia a los apagados cráteres de sus volcanes.

Rapa Nui, como se denomina corrientemente en pascuense a esta isla de forma más bien triangular, o Easter Island, nombre por el cual también se le conoce, es la isla situada más al este de todas las polinésicas y constituye la posesión más occidental de Chile. Descubierta en 1722, la soberanía chilena se estableció en 1888.

Isla de Pascua está ubicada prácticamente en la parte central del Océano Pacífico Sur, a los 27° 09' de latitud sur y a los 109° 27' de longitud oeste, entre América y Polinesia. Se encuentra a 3.600 Km de la costa de Chile Americano frente al puerto de Caldera y distante a 2.600 Km de Mangareva en el archipiélago de Gambier y de Tahiti 3.700 Km; es, por lo tanto, la isla habitada más aislada del mundo.

Del llamado Triángulo Polinésico, ocupa el vértice este u oriental; el archipiélago de Hawai, representa el vértice superior y la isla de Nueva Zelandia, el occidental.

Origen Volcánico

La isla, con una superficie de 163,6 km², es de origen volcánico. Está conformada por una plataforma que no supera los 600 m de altura y que presenta una serie de volcanes diseminados en toda su superficie. Posee planicies onduladas con numerosas colinas redondeadas. Hacia el interior se manifiestan suaves pendientes en el sentido del derrame de la lava y emergen numerosos volcanes secundarios.

La génesis de la Isla de Pascua se produjo tras emerger varios volcanes, entre ellos el Poike -uno de los más antiguos, situado al noreste y con una edad estimada en tres millones de años-, el Rano Kau (extremo Suroeste) y el Maunga Tere Vaka (extremo Norte), que tienen una edad de aproximadamente 300 mil años. Se calcula que la actividad volcánica cesó hace tres mil años.

En la morfología de la isla destacan los volcanes Rano Kau, cerca de Hangaroa, que posee el mayor cráter (1,5 km de diámetro y más de 200 metros de profundidad), ocupado por una laguna con abundante vegetación. El segundo en importancia es el Rano Raraku, ubicado en la parte este de la isla, posee un gran cráter, aunque menor que el anterior, que contiene lagunas de agua dulce. Por último, el Rano Aroi, ubicado hacia la parte norte, es el menor de los tres y muestra un pequeño cráter con escasa cantidad de agua que escurre en forma de vertiente, fresca y dulce. Vaipú se denomina el lugar de difícil acceso por lo escarpado del terreno.

Existen otros numerosos volcanes secundarios, como el Maunga Vaka-Kipu y el Punapu; en este último está la cantera de piedra roja que se utilizó para hacer los sombreros de los "moais".

La morfología volcánica está asociada a formas derivadas de esta actividad no sólo manifiestas en la superficie, sino también en el interior de la isla. Hay innumerables cavernas con largos y estrechos túneles que recorren centenares de metros bajo tierra y que a menudo terminan en espaciosa salas con claros en su parte superior, a través de los cuales se ve el cielo, o bien, ventanales naturales que dan sobre el mar en los costados de los acantilados, lo que permite la iluminación interior.

En la costa, extensos sectores han sufrido y sufren la acción erosiva e intensa del mar, lo que ha originado la formación de altos acantilados en continua evolución, impidiendo la formación de extensas playas. Sólo hay tres pequeñas -Anakena, Ovahe y Hanga-o-Hoonu- que se caracterizan por sus arenas coralíferas de color blanquecino.

■ 1.1.2 CLIMA

El análisis del clima en Chile es una tarea difícil de abordar. La razón principal radica en la existencia y manifestación de una extensa variedad de climas alterados por factores con disposición y características muy peculiares. Todo lo cual sumado a particularidades térmicas y pluviométricas, otorgan a gran parte del territorio rasgos de clima templado - aunque sin homogeneidad absoluta - con variaciones en sus rasgos esenciales, lo que constituye en sí una característica. Es preciso destacar también el imperio climático en lugares de índole tan variada como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, lo que le confiere una impronta compleja al todo climático del país.

CHILE AMERICANO

Uno de los rasgos más sorprendentes del clima son los cambios de las condiciones atmosféricas. Por ejemplo, la alta oscilación térmica diaria con promedio de las máximas muy superior al promedio anual. Dentro de este esquema y específicamente en Chile Central se presenta una extrema variabilidad de precipitaciones entre un año y otro, sumándose a este fenómeno periodos húmedos y secos con varios años de duración. Las sequías se conocen en Chile desde tiempos pretéritos y los aluviones o avenidas constituyen la excepción. En las fases de pluviosidad, se han observado ciclos alternos de periodos lluviosos y periodos con precipitaciones por debajo de lo normal.

Las lluvias se caracterizan por un cierto grado de torrencialidad, lo que no sólo ocurre en la actualidad, sino también sucedió en el pasado geológico, hecho que se advierte en los depósitos sedimentarios fluviales. Este carácter torrencial -acentuado en ocasiones por la fuerte pendiente de los ríos al salir del sector cordillerano- aumenta la competencia del río, permitiendo que las aguas sean capaces de movilizar gran cantidad de materiales, provocando aguas abajo una activa sedimentación. En el extremo norte del país, cada cierto tiempo (entre 30 y 50 años), ocurren aguaceros que se transforman en verdaderos torrentes: son las avenidas o aluviones que desaparecen al cabo de pocas horas, pero son capaces de causar estragos de consideración.

Factores fundamentales

Las variedades climáticas más importantes se producen fundamentalmente por efecto de la latitud y por la altura; aunque esta última es importante, se puede catalogar como secundaria en relación a la anterior. Esto se debe al considerable desarrollo en el sentido de los paralelos que posee el país, que se extiende entre los 17° 30' y los 56° 30' de latitud sur, en Sudamérica y hasta los 90° de latitud sur considerando el Territorio Antártico Chileno, por lo que abarca dominios climáticos desértico tropical, subtropical, templado y polar.

La disposición y altura del relieve de las cordilleras de la Costa y de los Andes (esta última con alturas superiores a los 5.000 y 6.000 m), más la presencia del mar a lo largo de más de 4.000 km de costa, y la influencia de centros de altas y bajas presiones, acentúan - en algunos casos - las características continentales por efecto de biombo climático de las cordilleras que no permiten, en parte, la influencia oceánica a sectores de desarrollo transcordillerano, mientras que en otros los moderan de sobremanera.

Latitud, relieve e influencia oceánica son, entonces, los factores fundamentales del clima. En consecuencia, considerando la extensión latitudinal debiera existir una gran diferencia de temperaturas entre los extremos del territorio. No obstante, gracias a la influencia moderadora del océano, a la acción benéfica de la corriente fría de Humboldt y al movimiento de las masas de aire, no se presentan grandes diferencias térmicas entre el norte, centro y sur del territorio, con excepción de la Antártica y las altas cumbres andinas.

Si bien es cierto que existe una relativa homogeneidad térmica, no ocurre lo mismo con las precipitaciones, ya que éstas varían en monto y distribución pero, normalmente, se incrementan con el avance en latitud.

Promedio anual de pluviosidad:

- ▶ Arica: inferior a 1 mm
- ▶ Copiapó: aprox. 20 mm
- ▶ San Felipe: 250 mm
- ▶ Santiago: 360 mm
- ▶ Talca: 699 mm
- ▶ Chillán: 1.025 mm
- ▶ Valdivia: 2.500 mm
- ▶ Bahía San Pedro: 4.319 mm
- ▶ Bahía Félix (Magallanes Sudoccidental): 4.866 mm

En el norte (al interior de la I Región de Tarapacá y II de Antofagasta) es habitual que las lluvias se presenten en verano (invierno boliviano); mientras que en el centro y sur impera el régimen de lluvias de invierno.

Las condiciones de estabilidad climática y el déficit de precipitaciones en extensos sectores del centro del país y, fundamentalmente en el extremo norte, se explican por la presencia del centro de altas presiones subtropicales del Pacífico Sur, entre los 30° y 40° de latitud sur. El extremo meridional, por el contrario, está sujeto a la influencia de las bajas presiones subpolares que se encuentran, aproximadamente, a los 60° de latitud sur. Ambos centros sufren desplazamientos anuales en invierno y verano, que afectan toda la parte sudoccidental del continente.

Durante el verano el anticiclón se mueve hacia el sur, registrándose un desplazamiento isobárico más alto en esa dirección y el buen tiempo se manifiesta hasta las regiones australes; en invierno experimenta un retroceso y son las bajas subpolares las que avanzan sobre el continente en dirección al norte.

Acción de los vientos

La existencia y movimiento de los vientos obedecen a la dinámica de la circulación atmosférica del planeta. Dentro de ese esquema, las altas presiones subtropicales producen los vientos provenientes del oeste, del suroeste y del noroeste, según se considere las áreas ubicadas al norte o al sur de este centro. Aquellos que se dirigen al sur son los Bravos del Oeste (Westerlies) y los que van al norte, los Alisios. Su importancia -esencialmente los Bravos del Oeste- radica en el transporte de masas de aire, de diferentes características de temperatura y humedad, que producen precipitaciones de relieve y de carácter frontal.

En el norte y centro del país dominan los vientos sur y suroeste en primavera y verano; los del norte y noroeste, en otoño e invierno.

Desde Chiloé hasta las Islas Diego Ramírez imperan en toda estación los vientos constantes del oeste, que azotan con gran intensidad la región magallánica.

Aparte de los anteriores, existen vientos locales de componente oriental, como el Puelche (Biobío, Malleco y Cautín) y el Raco (Valle del Maipo). El Terral se produce por las diferencias de temperatura y presión entre el continente y el océano; son las brisas de mar a tierra que ocurren en verano durante el día y por las noches de tierra a mar.

El Frente Polar tiene gran influencia en el extremo sur del territorio, por cuanto corresponde a un sector de grandes trastornos y severos conflictos atmosféricos con abundantes precipitaciones, debido al encuentro de masas de aire cálido (Bravos del Oeste) y de aire frío de origen polar.

TERRITORIO CHILENO ANTÁRTICO

En el continente antártico impera el denominado Clima Polar Verdadero. El territorio chileno en su parte más periférica y septentrional, precisamente en la Tierra de O'Higgins, presenta características de menor crudeza climática debido a su posición costera.

Existe una disimetría térmica entre las costas oriental y occidental de la Península Antártica, ya que las temperaturas son notoriamente menos frías en la parte oeste, bañada por el mar de Bellingshausen, que en el sector oriental bañado por el mar de Weddell. En la costa e islas, como las del grupo de las Shetland del Sur, durante el invierno la temperatura oscila entre los -15° C y -25° C y en verano excepcionalmente el termómetro marca sobre 0° C.

Hacia el centro del continente la temperatura disminuye en invierno bajando hasta -50° C y en verano, hasta -10° C. Es así como el promedio térmico en las islas Shetland es -2° C y a la latitud de Bahía Margarita, -6° C. En verano alcanza a 1° C y 0° C y en invierno a -7° C y -14° C, respectivamente.

Las precipitaciones son de carácter sólido. En la parte septentrional de la Península Antártica y en las islas Shetland, se manifiestan con cierta frecuencia durante el verano y los vientos huracanados, fríos y secos, alcanzan velocidades de hasta 200 km/hora.

La superficie del continente antártico, casi completamente cubierta de hielos (95%) que tienen entre 2.000 m y 3.000 m de espesor, ejerce notoria influencia y control en el clima del hemisferio sur, debido a que los centros depresionarios se generan allí y avanzan sobre África, Australia y América del Sur. El rol que el continente antártico desempeña en el clima de Chile americano es esencial en el control de temperaturas y la existencia de precipitaciones (acción del Frente Polar). Si su influencia no es mayor, se debe a que el hemisferio austral es predominantemente oceánico.

ISLA DE PASCUA O RAPA NUI

El clima de esta isla se encuentra bajo la acción del Anticiclón del Pacífico Sur, que se clasifica como cálido y moderadamente húmedo, con precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque en verano es ligeramente seco. Corresponde, en términos generales, a un clima subtropical de influencia oceánica.

La temperatura media anual es 20,4° C, siendo la máxima absoluta 31,1° C en enero, aunque febrero es el mes más cálido con 28,2° C de temperatura máxima media. La mínima absoluta es 8,0° C en agosto, siendo éste y julio los meses más fríos, con 17,8° C de temperatura promedio mensual.

El cielo de Rapa Nui rara vez se encuentra totalmente despejado. Tiene una nubosidad media anual 5,0 en sistema 8/8, y son muy frecuentes los cambios atmosféricos bruscos acompañados de fuertes chubascos.

Las precipitaciones ocurren durante todo el año: en febrero y octubre tienden a ser relativamente escasas. Mataverí registra una precipitación media anual de 1.233 mm. A pesar de la poca superficie de la isla, existen variaciones en el monto de las precipitaciones. La parte noroccidental, Maunga Tere Vaka, registra un promedio de 1.500 mm. En Poike, sector oriental más seco, existe una media de alrededor de 1.000 mm. Las mayores precipitaciones se presentan en enero y junio, siendo este último el mes más lluvioso (128 mm). El mes más seco es septiembre, que presenta 76 mm.

La humedad atmosférica es alta, con más de 80% de humedad relativa durante todo el año.

TIPOS DE CLIMA

En una secuencia de norte a sur se presentan, en términos generales, los siguientes climas: desértico, estepárico mediterráneo, templado cálido lluvioso, templado lluvioso, marítimo lluvioso, estepárico frío, de tundra y polar.

En la cordillera andina impera el clima de altura y en sus altas cumbres se da el clima de hielo.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE CADA UNO DE LOS CLIMAS DE CHILE.

◆ **Desértico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina desde el extremo norte hacia casi los 30° de latitud sur, comprendiendo la mayor parte de la Cordillera de la Costa y todos los discontinuos sectores de planicies litorales. Constituye una franja longitudinal paralela a la costa de no más de 40 a 50 km de ancho.

Se caracteriza por temperaturas relativamente bajas y homogéneas, con pequeña amplitud térmica diaria y anual, debido a la influencia del mar. Con gran humedad atmosférica, numerosas nieblas (camanchacas) y alta nubosidad, las lluvias son muy escasas y aumentan en dirección al sur. Las ciudades de Arica, Iquique, Antofagasta, Taltal y Caldera gozan de este clima.

◆ **Desértico Normal**

Domina hacia el interior, en forma casi paralela a la franja de clima desértico costero, abarcando la Depresión Intermedia y la serie de pampas y cuencas que se desarrollan entre ambas cordilleras. Se sitúa desde el límite norte del país hasta la latitud de Chañaral, aproximadamente.

La gran sequedad atmosférica es una característica por la cual los cielos están extremadamente limpios. Con carencia absoluta de lluvias y fuertes oscilaciones térmicas diarias, este clima se encuentra en Canchones, Refresco (al interior de Taltal) y Calama a 2.200 m de altitud.

◆ **Desértico Marginal de Altura**

Impera hacia el este, alcanzando gran altitud (3.000 m) en mesetas y cuencas andinas (Altiplano Tarapaqueño, Puna de Atacama).

Las temperaturas son lo suficientemente bajas como para constituir un clima frío, que apenas supera los 13° C, con lluvias durante el verano (invierno boliviano). Este clima esta presente en Potrerillos a los 2.850 m de altitud; en Parinacota 4.390 m, y en Belén 3.000 m.

◆ **Desértico Marginal Bajo**

Corresponde al cuarto tipo desértico y al de menor significación, de condiciones climáticas menos rigurosas que en el desértico normal. A medida que se avanza hacia el sur, las precipitaciones de invierno son más representativas. En Copiapó caen 28 mm y en Vallenar 64,5 mm.

◆ **Estepárico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina en la franja costera que se inicia aproximadamente en el Valle del Elqui, continuando hasta Zapallar, alcanzando 20 a 30 km de ancho. Su influencia penetra por los Valles Transversales en dirección al este.

Este clima presenta alta nubosidad y pluviosidad superior a 100 mm. La Serena registra 133,3 mm de promedio anual.

◆ **Estepárico Interior (o de Estepa Cálida) con Gran Sequedad Atmosférica**

Corresponde a un clima luminoso y seco que predomina geográficamente al este del clima anterior. Posee como características esenciales una gran heliofanía (duración del brillo solar u horas de sol), escasa nubosidad y fuerte insolación. Con temperaturas más elevadas que en el sector costero y marcadas oscilaciones térmicas diurnas con respecto a la costa, las lluvias son deficitarias e irregulares y tiene baja humedad atmosférica.

Entre otros lugares, este clima se encuentra en Monte Grande (30° 05' latitud sur), a 1.152 m de altura.

◆ **Templado tipo Mediterráneo**

Se extiende desde la hoya hidrográfica del Aconcagua por el norte, hasta 37° de latitud sur, aproximadamente (Itata).

Se caracteriza por tener una estación seca pero fresca en verano. La amplitud térmica anual es muy baja, con ligeras variaciones entre un punto y otro (promedio anual 14° C), como también es baja la oscilación térmica diaria. Las temperaturas varían de la costa al interior y las precipitaciones aumentan en esa dirección y de norte a sur (Valparaíso 444 mm, Santiago 360 mm, Talca 699 mm, Chillán 1.025 mm).

◆ **Templado Cálido Lluvioso**

Este clima impera desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt.

Se caracteriza por una temperatura media anual baja, que desciende hacia el sur. Muestra fuerte oscilación térmica diaria y alta pluviosidad y homogeneidad en la repartición de las lluvias, a través del año. En invierno las precipitaciones son más altas que en los meses estivales y casi no existen meses secos.

◆ **Templado Marítimo Lluvioso**

Su área de influencia va, aproximadamente, desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao, abarcando todas las islas y la franja marítima del continente.

Se caracteriza por temperaturas más bajas que las del clima cálido lluvioso, que descienden levemente hacia el sur (Puerto Montt 11,2° C, Castro 10,7° C, Melinka 10° C). Las precipitaciones son también más abundantes, por ejemplo, 2.341,8 mm en Puerto Montt y 3.173,7 mm en Melinka.

◆ **Templado Frío Lluvioso**

Predomina en la zona sur inmediata al del marítimo lluvioso y se extiende hasta el Estrecho de Magallanes.

La nubosidad abundante es propia de este clima donde llueve durante todo el año, sobrepasando la los 300 mm. todos los meses. La temperatura media anual no sube los 10° C.

◆ **Estepárico Frío (Trasandino con degeneración estepárica)**

Domina en los sectores con desarrollo transcordillerano, afectados por la vertiente oriental de la cordillera andina, comprendidos entre los paralelos 44° y 49° latitud sur. Luego de una breve interrupción, aparece en planicies mucho más extensas al sur de la latitud 50°.

Este clima posee una amplitud térmica anual relativamente alta (13,3° C) que, aunque no es muy significativa, no se conoce en la vertiente occidental. La variación térmica diaria es alta; Coihaique registra 10,5° C promedio anual, con oscilaciones diarias de 12° y 13° C durante los meses de verano.

La disminución de la pluviosidad, homogéneamente repartida a lo largo del año, caracteriza a este clima que en otoño e invierno registra precipitaciones nivasas.

◆ **De Hielo por efecto de la altura**

Se localiza en altas cumbres de la cordillera andina, en donde el hielo y la nieve persisten durante todo el año.

Domina también en los campos de hielo del sur del país, que corresponden a grandes extensiones de hielo de los cuales sobresalen cumbres rocosas aisladas y grandes cordones de montañas cubiertos de glaciares que, en algunos casos, alcanzan hasta el mar.

La influencia de este clima en bajas alturas se explica, además de la latitud, por condiciones locales que permiten el descenso del hielo bastante más abajo de la línea de las nieves eternas.

La temperatura del mes más cálido es inferior a 0° C. Otros rasgos distintivo radican en una alta diferencia térmica diaria y abundantes precipitaciones en forma de nieve.

Los Campos de Hielo poseen una altura promedio de 1.500 m y se clasifican en Campos de Hielo Norte y Sur, con 4.400 km² y 13.500 km² de superficie, respectivamente.

◆ **Polar**

El clima polar verdadero, cubierto por un manto de nieve y hielos perpetuos, reina en el Territorio Chileno Antártico.

Hacia la parte más septentrional de la Tierra de O'Higgins (Islas Shetland del Sur) el clima corresponde a un límite entre el clima de tundra y de hielo donde la temperatura media sobrepasa 0° C, tres meses al año.

La creciente rigurosidad de este clima se manifiesta al interior del continente, con temperaturas constantes inferiores a 0° y abundantes precipitaciones sólidas.

Subtropical

Su influencia se manifiesta en Isla de Pascua, por la acción del Anticiclón del Pacífico. Algunos autores señalan que este clima puede ser clasificado como templado cálido con lluvia todo el año.

Si bien la pluviosidad se presenta todo el año, en invierno es más abundante y generalizada en toda la isla; durante los meses estivales los chubascos afectan a pequeñas áreas. Por ejemplo, en Mataverí la precipitación media anual es de 1.233 mm. El mes más lluvioso es junio, con 128 mm y el más seco septiembre, con 76 mm.

La temperatura media anual es de 20,4° C, siendo el mes más cálido febrero con 28,2° C, y el más frío agosto con 8,0° C.

La humedad relativa es superior a 80% y prácticamente existen dos estaciones, verano e invierno, ambas similares en duración.

CUADRO 1

Tipos de Climas	RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL PAÍS	
	Ubicación	Características Principales
Desértico Costero con Nublados Abundantes	Se extiende desde el extremo norte hasta casi los 30° latitud sur. Corresponde a la franja costera (no más de 40-50 km de ancho).	Alta humedad relativa. Presencia de nieblas (camanchacas). Baja oscilación térmica diaria y amplitud térmica anual leve.
Desértico Normal	Se extiende desde el límite norte hasta la latitud de Chañaral aproximadamente. Cubre la Depresión Intermedia (pampas y cuencas que se desarrollan entre la Cordillera de la Costa y de los Andes).	Presenta baja humedad relativa, por lo tanto, una gran sequedad atmosférica. Existen fuertes oscilaciones térmicas. Carencia de precipitaciones.
Desértico Marginal de Altura	Corresponde a la franja ubicada hacia el este respecto a la zona anterior, abarcando altas mesetas y cuencas andinas.	Presenta bajas temperaturas. La humedad relativa es débil. Las precipitaciones se concentran en verano.
Desértico Marginal Bajo	Zona ubicada al sur del área correspondiente al desértico normal, entre los 26° 30' y 29° 30' de latitud sur aproximadamente.	Condiciones menos rigurosas que el desértico normal.
Estepárico Costero con Nublados Abundantes	Franja costera (20-30 km de ancho) que se desarrolla desde el Valle de Elqui hasta Zapallar.	Presenta alta nubosidad. La pluviosidad es superior a los 100 mm.
Estepárico Interior con gran Sequedad Atmosférica	Se ubica al este respecto de la zona anterior.	Presenta fuerte oscilación térmica diaria. Las lluvias son irregulares y deficitarias. La nubosidad es escasa. Existe alta insolación.
Templado tipo Mediterráneo	Desde la hoya hidrográfica del Aconcagua hasta la latitud del Itata aproximadamente (37° de latitud sur).	Las temperaturas y precipitaciones varían desde la costa hacia el interior. Las precipitaciones se concentran notoriamente en invierno.
Templado Cálido Lluvioso	Desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt.	La temperatura media anual es baja. La pluviosidad es alta y homogénea durante todo el año, aunque descendiendo levemente en verano.
Templado Marítimo Lluvioso	Desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao (abarca islas y el continente en su franja marítima).	Las temperaturas son menores que la zona anterior, al contrario que la pluviosidad. Débil amplitud térmica anual.
Templado Frío Lluvioso	Desde la Península de Taitao hasta el Estrecho de Magallanes.	Gran nubosidad y alta cantidad de precipitaciones durante el año (superior a 300 mm todos los meses). La temperatura media anual no es superior a los 10° C.
Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)	Vertiente oriental de la cordillera andina, comprendida entre los paralelos 44 y 49° de latitud sur. Luego de una breve interrupción vuelve a aparecer a partir de los 50° de latitud.	Presenta amplitud térmica anual alta (13° C) no conocida en la vertiente occidental. La pluviosidad disminuye mientras que en otoño e invierno tiene el carácter de nivosa.
Hielo por Efecto de la Altura	Altas cumbres de la Cordillera de Los Andes, donde el hielo y nieve persisten durante todo el año.	El mes más cálido es inferior a 0° C. Alta oscilación térmica.
Polar	Territorio Chileno Antártico.	La temperatura media mensual supera los 0° C durante 3 meses (1° C). Precipitación sólida.
Subtropical (Templado Cálido con Lluvia todo el año)	Isla de Pascua.	Pluviosidad durante todos los meses del año (en verano tiene el carácter de chubascos). La temperatura media anual supera los 20° C.

FUETE: INE. Síntesis Geográfica de Chile.

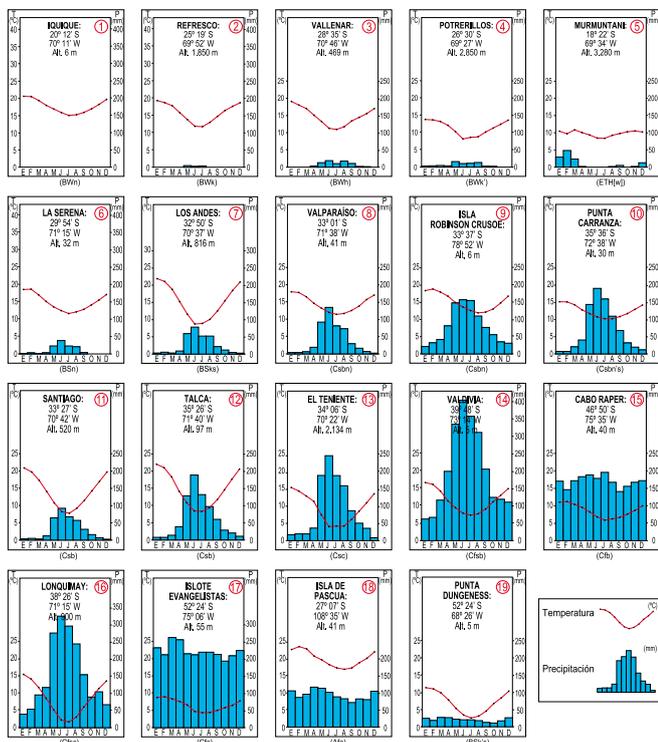
CLIMAS

Grupos principales, tipos climáticos y características generales

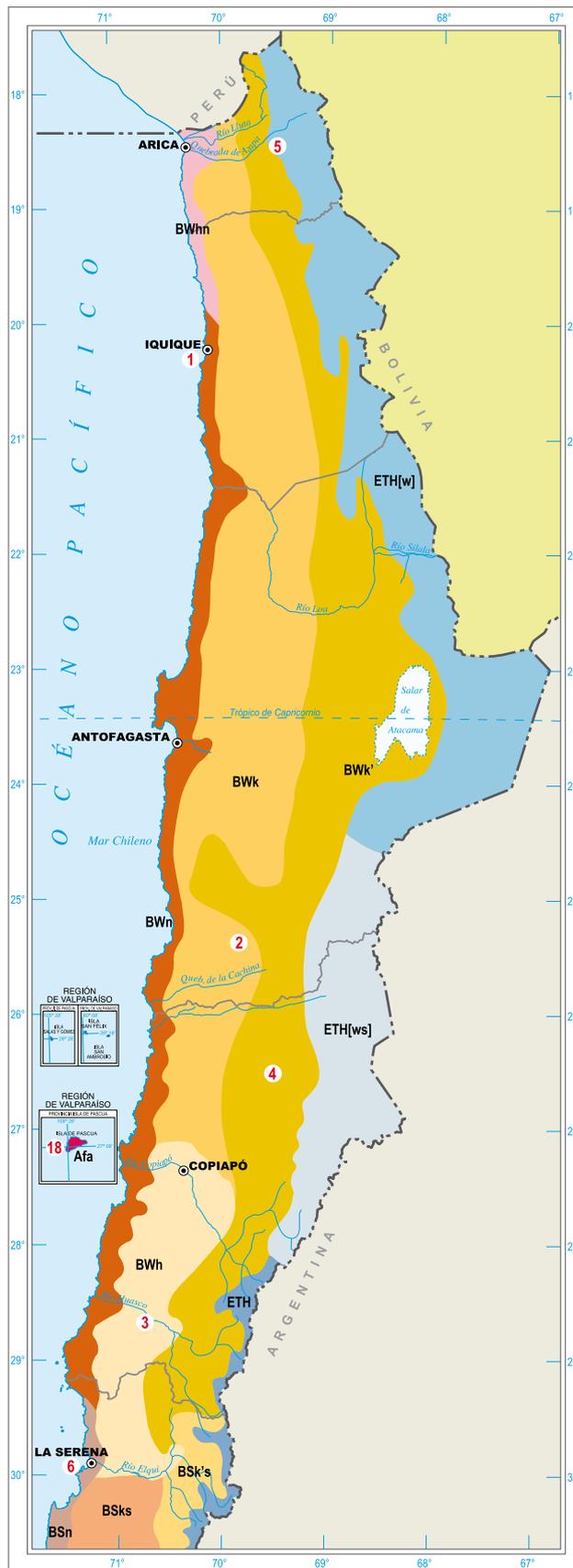
Grupo principal	Tipo climático	Características
A Tropical lluvioso	Af= Lluvioso	Afa = Verano muy caluroso con temperatura por sobre los 22 C
	B Secos	BWn = Desértico con nublados abundantes
		BWk = Desértico normal
		BWh = Desértico marginal bajo
		BWbn = Desértico cálido con nublados abundantes
C Templados	BSn = Semiárido con nublados abundantes	
	BSks = Semiárido templado con lluvias invernales	
	BSk's = Semiárido frío con lluvias invernales	
E Polar	Csbn = Templado cálido con lluvias invernales y gran nubosidad	
	Csbn's = Templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica	
	Csb = Templado cálido con lluvias invernales	
	Csc = Templado frío con lluvias invernales	
	Cfsb = Templado cálido lluvioso con influencia mediterránea	
	Cfb = Templado cálido lluvioso sin estación seca	
	Cfsc = Templado frío lluvioso con influencia mediterránea	
Cfc = Templado frío lluvioso sin estación seca		
E Polar	ETH = Tundra por efecto de la altura	
	EFH = Polar por efecto de la altura	
	EF = Polar	

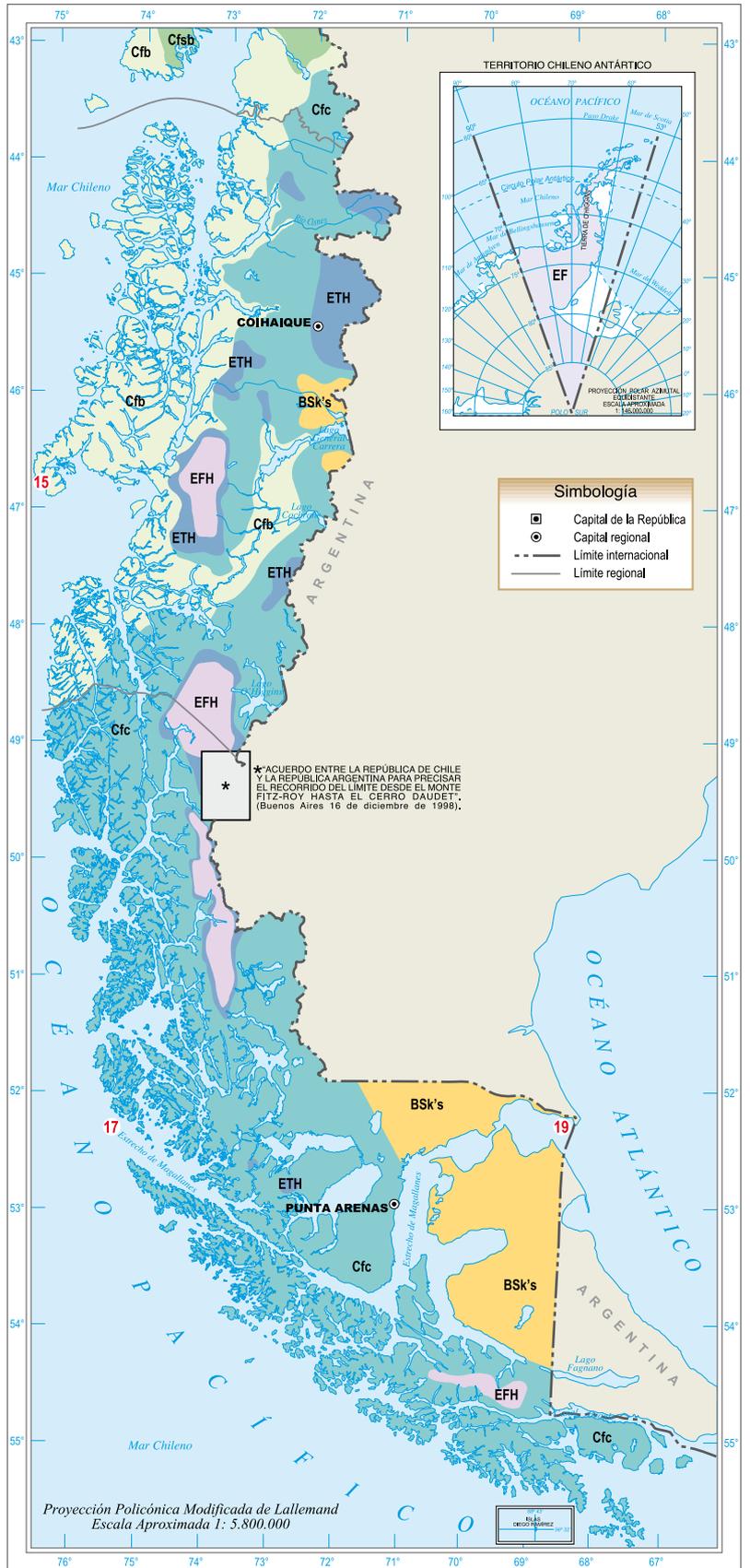
Según clasificación de Köppen modificada

Climogramas representativos de los grupos climáticos



Nota: El número en el mapa indica la localización aproximada de las estaciones meteorológicas.





■ 1.1.3 **HIDROGRAFÍA**

Ríos de Chile

Como consecuencia de la disposición del relieve y la estrechez del territorio en general, los ríos del país son cortos, de escaso caudal, torrentosos e inapropiados para la navegación, pero con gran potencial hidroeléctrico.

Los ríos del norte tienen régimen nivoso, los del centro mixto y los del sur francamente pluvial.

Los afluentes de la zona desértica presentan un marcado endorreísmo (afluencia de las aguas de un territorio hacia el interior, sin desagüe al mar), salvo excepciones como los ríos Lluta, Camarones y Loa, que logran hacerlo en condiciones muy precarias. Con todo, la hoya hidrográfica del Loa, de 34.000 km², es la mayor de Chile, con una longitud de 440 km aproximadamente.

Los ríos más importantes de los valles transversales nacen en el sector andino: Copiapó, Huasco, Elqui y Limarí que cuentan con un caudal permanente por efecto de las lluvias y los deshielos originados en la alta cordillera, y un torrente máximo en diciembre.

Los ríos de la zona mediterránea aumentan su caudal con los deshielos, el que llega a su máximo a fines de diciembre. Los principales son el Maipo, Rapel y Mataquito. En el centro – sur del país los ríos presentan régimen mixto, con crecidas primaverales cada vez menores y mayor caudal durante el invierno. Los principales ríos de este régimen son: Maule, Itata, Biobío e Imperial. El río Biobío es uno de los sistemas fluviales más importantes de Chile, con una hoya hidrográfica de 24.000 km² y una longitud de 380 km, factores que permiten beneficiar a una extensa zona agrícola e industrial.

Al sur de Imperial y hasta el Canal de Chacao los ríos son de mayor caudal, debido a las frecuentes lluvias y la acción reguladora que ejercen los lagos drenados por éstos. En este grupo destacan el Toltén, Valdivia, Bueno y Maullín.

Los ríos patagónicos nacen generalmente en la vertiente oriental andina y desembocan en el Pacífico, a través de hermosos fiordos. En sus cercanías se hallan extensos ventisqueros que dan origen a cursos de menor recorrido. Los que más destacan son: Palena, Cisnes, Aisén, Baker y Pascua.

El Baker constituye otro de los sistemas fluviales importantes del país, tanto por la amplitud de su hoya (27.680 km² de los cuales 21.480 corresponden a Chile), como por poseer el mayor potencial hidroeléctrico nacional.

El sur del territorio se caracteriza por la abundancia de lagos de gran atracción turística. Entre los de mayor renombre destacan Villarrica, Panguipulli, Ranco, Rupanco, Llanquihue, Todos los Santos, General Carrera, y O'Higgins.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Nº	Cuencas o Sistema de cuencas	Condición del drenaje	Origen del drenaje	Régimen de alimentación
010	Cuencas Altiplánicas	Exorreica endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
011	Quebrada de la Concordia	Exorreica	Preandino	Pluvial
012	Río Luta	Exorreica	Andino altiplánico	Pluvial nivo (glacial)
013	Río San José	Exorreica	Preandino	Pluvial
014	Quebrada de Vitor	Exorreica	Preandino	Pluvial
015	Quebrada de Camarones	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo
016	Quebrada Camiña	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo
017	Pampa del Tamarugal	Endorreica (arreica)	Andino preandino	Pluvial
018	Cosleras Quebrada Tiliviche - Boca Río Loa	Arreica (exorreica endorreica)	Cordillera de la Costa	Pluvial
020	Salares Carcole - Ascotán	Endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
021	Río Loa	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
022	Río Loa - Quebrada Caracoles	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
023	Altiplánicas Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico	Pluvial nivo
024	Piedmont Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico	Pluvial nivo
025	Salar de Atacama	Endorreica	Altiplánico andino	Pluvial nivo
026	Salar Los Morros - Salar Pajonales	Endorreica	Andino preandino	Pluvial nivo
027	Quebrada Caracoles	Exorreica	Preandino	Pluvial
028	Quebrada La Negra	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
029	Quebrada La Negra - Quebrada Pan de Azúcar	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
030	Salar de la Isla - Salar Maricunga	Endorreica	Andino	Pluvial nivo
031	Quebrada Pan de Azúcar	Exorreica	Preandino	Pluvial
032	Río Salado	Exorreica	Preandino	Pluvial
033	Río Salado - Río Copiapó	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
034	Río Copiapó	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
035	Río Copiapó - Quebrada Totoral	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
036	Quebrada Totoral	Exorreica	Preandino	Pluvial
037	Quebrada Río - Río Huasco	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial nivo
038	Río Huasco	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
039	Río Huasco - Quebrada de Los Choros	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
040	Quebrada de Los Choros	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
041	Río Los Choros	Exorreica	Preandino	Pluvial
042	Río Los Choros - Río Elqui	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial nivo
043	Río Elqui	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
044	Río Elqui - Río Limarí	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
045	Río Limarí	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
046	Río Limarí - Río Choapa	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
047	Río Choapa	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
048	Río Choapa - Río Quilimari	Exorreica	Cordillera de la Costa preandino	Pluvial
049	Río Quilimari	Exorreica	Preandino	Pluvial
050	Río Quilimari - Río Petorca	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
051	Río Petorca	Exorreica	Preandino	Pluvial
052	Río La Ligua	Exorreica	Preandino	Pluvial
053	Río La Ligua - Río Aconcagua	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
054	Río Aconcagua	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
055	Río Aconcagua - Río Maipo	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
057	Río Maipo	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
058	Río Maipo - Río Rapel	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
060	Río Rapel	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
061	Río Rapel - Estero Nilahue	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
070	Estero Nilahue - Río Mataquito	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
071	Río Mataquito	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
072	Río Mataquito - Río Maule	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
073	Río Maule	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
074	Río Maule - Límite regional	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
080	Límite regional - Río Itata	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
081	Río Itata	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
082	Río Itata - Río Biobío	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
083	Río Biobío	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
084	Río Biobío - Río Carampangue	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
085	Río Carampangue	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
086	Río Carampangue - Río Lebu	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
087	Río Lebu	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
088	Río Lebu - Estero Paicavi	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
089	Río Paicavi - Límite regional	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
090	Límite regional - Río Imperial	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
091	Río Imperial	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo
092	Lago Budi	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
093	Lago Budi - Río Toltén	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
094	Río Toltén	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
095	Río Queule	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
100	Río Queule - Río Valdivia	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
101	Río Valdivia	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
102	Río Valdivia - Río Bueno	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
103	Río Bueno	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial
104	Río Bueno - Río Puelo	Exorreica	(*)	Pluvial nivo glacial
105	Río Puelo	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo
106	Río Puelo - Río Yelcho	Exorreica	Costero	Pluvial nivo
107	Río Yelcho	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo
108	Río Yelcho - Límite regional	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo glacial
109	Isla Grande de Chiloe e islas menores	Exorreica	Intrinsular	Pluvial
110	Río Palena	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo glacial
111	Río Palena - Río Aisén (Río Cisnes)	Exorreica	(**)	Pluvial (nival)
112	Is. Guaitecas y Arch. de los Chonos	Exorreica	Intrinsular	Pluvial (nival)
113	Río Aisén	Exorreica	Pampeano - Patagónico	Pluvial (nival)
114	R. Aisén - R. Baker y Penla. de Taitao	Exorreica	(***)	Pluvial (nival)
115	Río Baker	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo glacial ponderado
116	Río Bravo	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo glacial
117	Río Pascua	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo glacial
118	Archipiélago Guayaneco	Exorreica	Intrinsular	Pluvial (nival)
120	Cosleras Campo Hielo Sur	Exorreica	Andino	Glacio nivo pluvial
121	Archip. Wellington y Madre de Dios	Exorreica	Intrinsular	Pluvial nivo
122	Cosleras - Lacustres Cord. Sarmiento	Exorreica	Andino pampeano patagónico	Glacio nivo pluvial
123	Archipiélago Reina Adelaida	Exorreica	Intrinsular	Pluvial nivo
124	Senos Olway - Skiring	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
125	Norte estrecho de Magallanes	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
126	Patagónicas Fronterizas	Exorreica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
127	Archipiélago Desolación - de Sta. Inés	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvial
128	Isla Grande de Tierra del Fuego	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvial glacial
129	Archipiélago Sur canal Beagle	Exorreica	Intrinsular	Nivo pluvial
130	Territorio Chileno Antártico	Exorreica	Inlandis	Glacial

(*) Entre los ríos Bueno y Puelo se distinguen los siguientes sistemas hidrológicos:

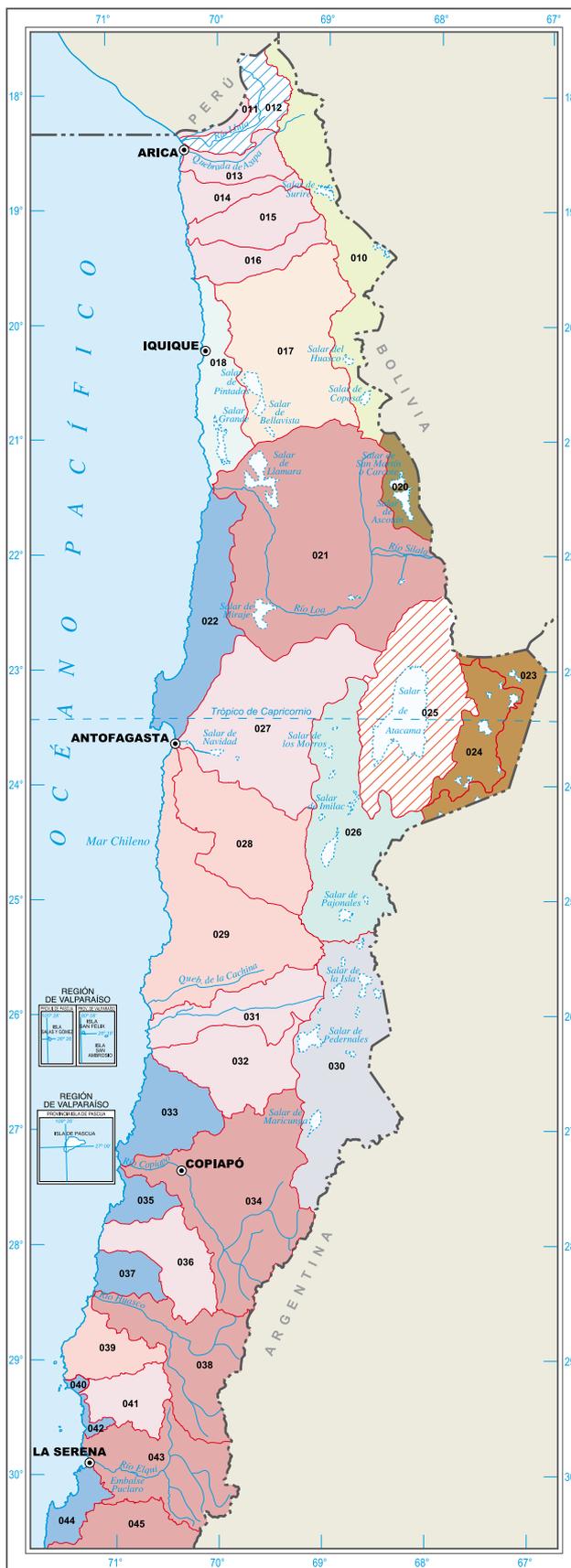
Qdas. Río Bueno - Río Maullín	Exorreica	Cordillera de la Costa	Pluvial
Río Maullín	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial ponderado
Qdas. Río Maullín - Río Chamiza	Exorreica	Depresión Central	Pluvial
Río Chamiza	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial ponderado
Qdas. Río Chamiza - Río Petrohué	Exorreica	Preandino	Pluvial
Río Petrohué	Exorreica	Andino	Pluvial nivo glacial ponderado
Qdas. Río Petrohué - Río Cochamó	Exorreica	Preandino	Pluvial (nival)
Río Cochamó	Exorreica	Andino	Pluvial nivo
Qdas. Río Cochamó - Río Puelo	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo

(**) Entre los ríos Palena y Aisén se distinguen los siguientes sistemas hidrológicos:

Qdas. Río Palena - Río Cisnes	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo (glacial)
Río Cisnes	Exorreica	Pampeano patagónico	Pluvial nivo
Qdas. Río Cisnes - Río Aisén	Exorreica	Preandino	Pluvial nivo (glacial)

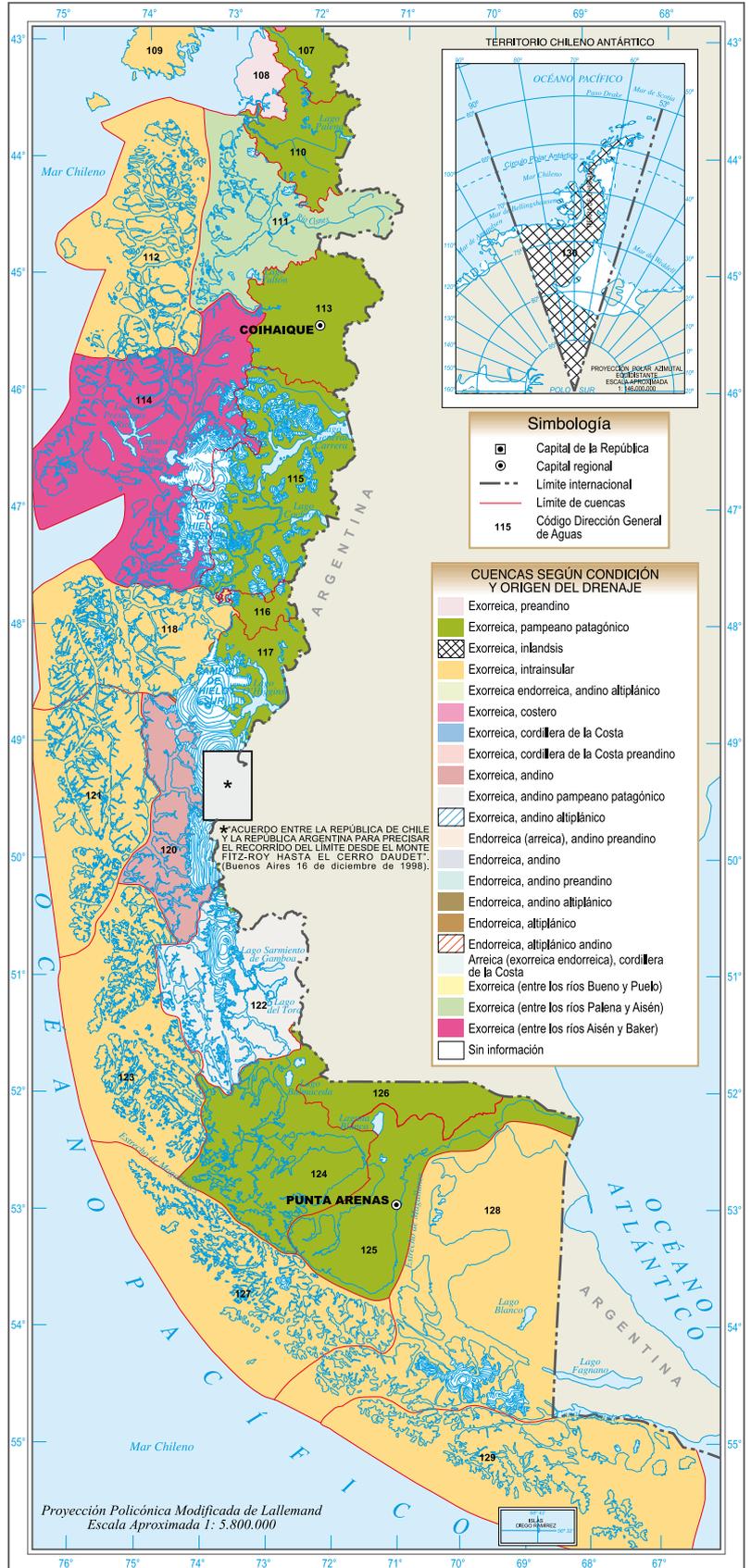
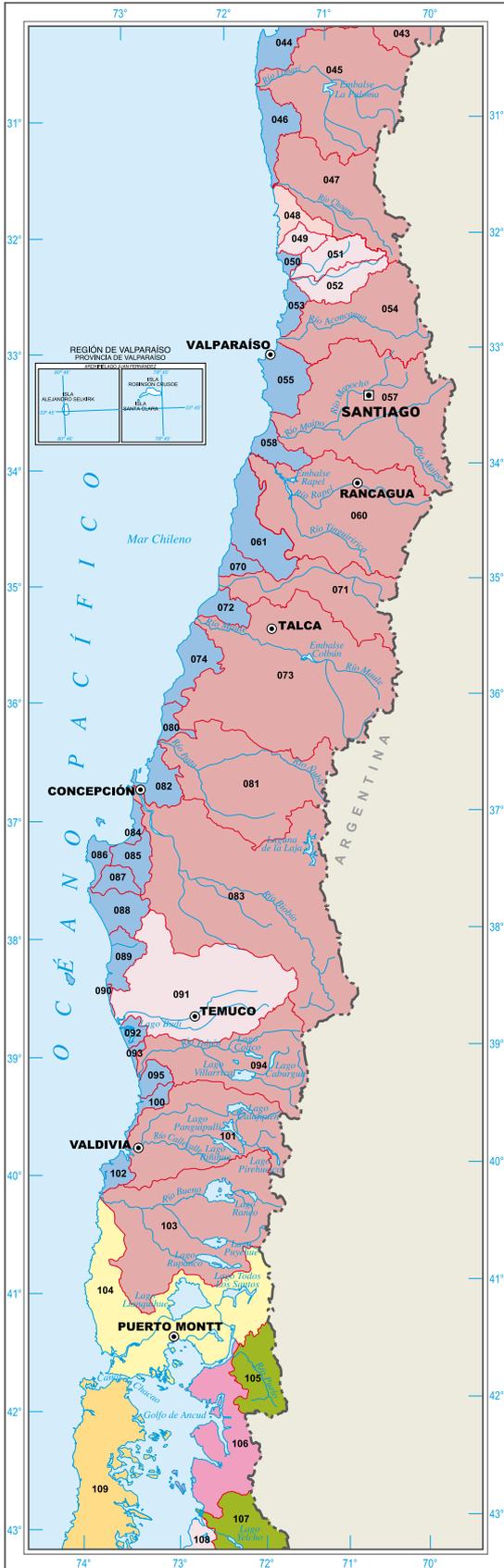
(***) En el código 114 - Cuencas costeras entre los ríos Aisén y Baker, incluidas aquellas de la Península de Taitao se mezclan situaciones diametralmente diferentes:

Qdas. Río Aisén - Río Baker	Exorreica	Andino	Glacio nivo pluvial
Península de Taitao	Exorreica endorreica	Intrinsular peninsular	Nivo pluvial ponderado



Actualizado y complementado con la colaboración del geógrafo, profesor Francisco J. Ferrando A.

Fuente: DGA-Moptt, 2004.



■ 1.1.4 GEOLOGÍA

CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DEL TERRITORIO CHILENO

Introducción

La conformación geológica del territorio chileno está determinada, en gran parte, por su situación al borde occidental de la placa sudamericana. La forma como ésta ha interactuado con las placas subductadas ubicadas hacia el oeste y la superposición de los procesos resultantes, configuran los rasgos morfo-geológicos principales del país.

De acuerdo al carácter constructivo o no de esta interacción, pueden distinguirse dos periodos mayores. Un primer periodo, Paleozoico (constructivo), durante el cual el borde continental creció por la colisión de terrenos exóticos (Ciclo Famatiniano) y formación de prismas de acreción (Ciclo Gondwánico) en contra de núcleos cratónicos proterozoicos, los cuales forman el núcleo del continente sudamericano, hoy expuestos en territorio argentino y brasileño. En el segundo periodo Meso-Cenozoico o Ciclo Andino (destrutivo), el margen continental es erosionado por efecto de la subducción abrasiva de la placa oceánica.

CICLO FAMATINIANO

► Proterozoico Tardío

Rocas de esta edad se encuentran tectónicamente muy seccionadas. Remanentes formados por rocas del Proterozoico tardío (500-400 ma.), de medio a alto grado metamórfico, afloran en el extremo norte del país (Belén y Sierra de Moreno). Estas unidades han sido incluidas junto a rocas metamórficas de la costa sur peruana en el macizo o microplaca de Arequipa. Rocas similares en composición y edad se localizan al oriente, en la Sierras Pampeanas argentinas, las que constituirían parte de un terreno cratonizado al cual se habría acrecionado el macizo de Arequipa.

► Paleozoico temprano

Unidades de esta edad forman una franja de afloramiento de rocas, principalmente sedimentarias y en menor cantidad plutónicas y volcánicas, distribuidas en la precordillera de Tarapacá (Sotoca) y en el altiplano de Antofagasta (Cordón de Lila, Poquis, Aguada de la Perdiz, Salar de Jama). Las rocas sedimentarias se atribuyen a depósitos distales y profundos de una cuenca formada entre el Macizo de Arequipa y una plataforma clástica y carbonatada Cambro-Ordovícica adosada al oeste del proto-continente sudamericano, hoy en día expuesta en Argentina. Rocas volcánicas y plutónicas de la misma edad, en el Cordón de Lila, Sierra de Moreno y más al sur, en Argentina (Faja Eruptiva de la Puna Occidental), forman una faja magmática que dan cuenta de actividad relacionada, en parte, a subducción durante esta época.

CICLO GONDWÁNICO

Las rocas del Paleozoico tardío están en la Cordillera de la Costa, a lo largo de una franja continua de casi 3.000 km, desde Antofagasta hasta el Estrecho de Magallanes. En el interior, en Cordillera de Domeyko, Sierra de Moreno, precordillera de Copiapó, valles del Huasco y Elqui, Cordillera Principal y Cordillera Frontal argentina. En la costa son principalmente rocas metamórficas (Series Metamórficas Occidental y Oriental). Estas unidades han sido interpretadas como parte de un complejo de ante-arco que incluye un complejo de acreción en el oeste, y cuencas de ante-arco en el este. Una serie de batolitos y plutones del Carbonífero-Pérmico, afloran desde la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera Principal. Varios miles de metros de lavas riolíticas, ignimbritas e intrusivos relacionados, extruidos durante el Carbonífero Superior-Triásico, suceden a los plutones carboníferos, formando una franja volcánica-ácida (Grupo Choiyoi) que abarca desde la Cordillera de Domeyko por el norte, hasta la Cordillera Frontal chileno-argentina, en Chile Central. Su origen se debería a la fusión cortical generalizada por extensión, en ausencia de subducción en el margen pacífico de Gondwana. Esta fase marcaría, en el norte y centro de Chile, el inicio de la ruptura del supercontinente Gondwana.

CICLO ANDINO

Las rocas Meso-Cenozoicas que forman franjas meridionales en gran parte del territorio definen los elementos paleogeográficos mayores, clásicos de un borde de subducción (cuenca de ante-arco, arco volcánico y cuenca de tras-arco). La evolución desde un esquema con cuenca de tras-arco al este del arco volcánico a uno sin cuenca de tras-arco, permite definir dos periodos mayores: Jurásico-Cretácico Inferior, con arco y cuenca tras-arco y Cretácico, vigente hasta hoy, con un eje volcánico como elemento paleogeográfico principal.

►Jurásico-Cretácico inferior

Rocas volcánicas jurásicas que se distribuyen en la parte más occidental y central de la Cordillera de la Costa de Chile norte, quedaron depositadas sobre los complejos paleozoicos y formaron un eje magmático (arco volcánico). Rocas sedimentarias marinas y continentales de la misma edad, que en localidades se superponen en continuidad de sedimentación a depósitos triásicos de rift, constituyen una franja sedimentaria oriental paralela al arco volcánico (cuenca de tras-arco), que alcanza su máximo desarrollo en la Cordillera de Domeyko (cuenca de Tarapacá) y en la Cordillera de Chile Central, desde donde se prolongan hacia el sur hasta la cuenca de Neuquén, en Argentina.

Rocas del Cretácico Inferior - volcánicas y sedimentarias, marinas y continentales - que se superponen en continuidad con las rocas jurásicas, quedaron depositadas según un complejo sistema de cuencas interdigitadas. En Chile Central, la extrusión de un importante espesor de basaltos y andesitas de afinidad toleítica indican que estas rocas se habrían depositado en una cuenca extensional (Cuenca Marginal Abortada de Chile Central). En Magallanes, pillow lavas con cherts y enjambres de diques asociados (Complejos Ofiolíticos Sarmiento y Tortuga), indican ruptura continental y formación de fondo oceánico (Cuenca Marginal de Magallanes).

Las rocas intrusivas del Jurásico y Cretácico Inferior constituyen franjas angostas de plutones con edades progresivamente más jóvenes hacia el este, que intruyen a rocas paleozoicas y mesozoicas. En la Cordillera de la Costa del norte de Chile estas rocas se emplazaron a lo largo de estructuras corticales profundas, como la zona de fallas de Atacama.

►Cretácico Superior-Eoceno

Las rocas del Cretácico Superior-Eoceno, acumuladas después de un evento contraccional generalizado ocurrido en la parte baja del Cretácico Tardío, constituyen un único elemento paleogeográfico volcánico-sedimentario superpuesto al basamento Mesozoico. En el Norte, Chile Central y Sur estas rocas se ubican al este del arco magmático Cretácico Inferior, donde incluyen tobas y riolitas asociadas a calderas de colapso (Calderas Cachinal de la Sierra, Lomas Bayas, Condoriaco) y secuencias extensas de basaltos y andesitas, algunas de las cuales restringidas a cuencas estructuralmente controladas (Cuenca Quebrada Mala y Hornitos). Asociaciones magmáticas bimodales de alto potasio en las zonas de El Salvador-Potrerrillos, indican que las rocas volcánicas habrían sido extruidas en régimen de extensión. Esta característica es compatible con la fase de convergencia nula a baja, indicada por las reconstrucciones de placas para este periodo. Las rocas intrusivas están dispersas como stocks subvolcánicos aislados, emplazados en distintos niveles corticales y, a menudo, espacialmente relacionados con estructuras volcánicas primarias.

Rocas sedimentarias marinas restringidas a plataformas costeras estrechas en Chile Central y Sur (Quiriquina, Topocalma, Algarrobo) representan sedimentación de ante-arco.

En la zona de Magallanes este periodo lo representan potentes secuencias sedimentarias depositadas en la Cuenca de Antepaís de Magallanes, producidas por flexura elástica de la corteza, como consecuencia de la carga tectónica asociada al cierre de la Cuenca Marginal.

► Eoceno tardío-Oligoceno

En el norte, las rocas de este periodo se restringen a stocks y domos emplazados sintectónicamente a lo largo de estructuras del sistema de fallas de Domeyko. Entre ellos, destacan los pórfidos de Cobre de El Salvador-Potrerrillos y Chuquicamata-El Abra. Más al sur, están representadas por potentes secuencias volcanoclásticas depositadas como relleno de cuencas extensionales: formaciones Abanico y Coya-Machalí, en Chile Central; cuenca de Osorno-Llanquihue en la zona de Puerto Montt; y Formación Traiguén, en la Región Aisén.

► Mioceno-Plioceno

Las rocas de este periodo son principalmente volcánicas y plutónicas y se distribuyen según un eje magmático ubicado a lo largo del borde oeste de la actual Cordillera Principal. Durante este periodo, comienza el alzamiento de la Cordillera de los Andes y la configuración actual del orógeno. Las rocas constituyen las rocas huésped de depósitos epitermales de metales preciosos de categoría mundial en las franjas de Maricunga y del Indio, en la alta Cordillera de Atacama y La Serena. Desde La Serena hacia el norte, la región de ante-arco fue ocupada por extensas carpetas de gravas aluviales intercaladas con ignimbritas y tobas distales (Gravas de Atacama), cuya depositación ha sido interpretada como producto del alzamiento andino en este periodo. Diversos depósitos aterrizados marinos se interdigitan en la costa con estos depósitos (Piso de Coquimbo, Formación Bahía Inglesa, Formación La Portada).

► Plioceno - Reciente

En este periodo se termina de configurar la Cordillera de los Andes. El eje volcánico se desplaza hacia el este y el arco volcánico actual se constituye como un alineamiento de aparatos volcánicos discretos en la frontera chileno-argentina. El segmento de la Cordillera Principal entre los paralelos 28° y 30° S se encuentra ausente de volcanismo cuaternario, lo que se explicaría por la ausencia de una cuña de astenósfera, debido al aplanamiento de la zona de subducción (plano de Wadatti-Benioff).

■ 1.1.5 SUELOS

En el país existe gran variedad de suelos, cuya génesis y evolución se caracterizan esencialmente por el relieve, extensión latitudinal del territorio continentalidad, y variedad climática (cuadros 2 y 3).

El relieve está determinado por la Cordillera de los Andes, La Cordillera de la Costa y la Depresión Intermedia, factores tan determinantes que modifican los procesos de génesis de los suelos, alterando lo que podría ser una simple zonificación latitudinal.

Con 80% de territorio montañoso, la tendencia a la inestabilidad de los sistemas de interfase superficial no permite un desarrollo significativo de los perfiles de suelo lo que, a su vez, se traduce en la existencia de suelos jóvenes. A lo anterior se suman constantes procesos geomorfológicos de actividad reciente, entre otros, los sistemas fluviales que contribuyen a los procesos erosivos en los suelos de laderas y un importante aporte de material en los suelos de valles.

La extensión latitudinal del territorio implica gran diversidad climática, con influencia de climas desérticos, templados y fríos, que van desde una aridez extrema a lluvias abundantes. Estas características de zonificación latitudinal están notoriamente alteradas por la presencia de los relieves andino y costero.

Un sistema de clasificación de los suelos basado en las propiedades, se aprecia en el siguiente cuadro sobre los principales órdenes de suelos existentes en el país.

CUADRO 2

Órdenes de Suelos	Principales Órdenes de Suelos Existentes en Chile Características Principales
Aridisoles	Suelos formados en regiones áridas. Permanecen secos y desprovistos de vegetación. Las partículas finas son arrastradas por el viento.
Entisoles	Carecen de horizontes bien desarrollados. Pueden ser suelos jóvenes, sin tiempo para desarrollarse, o viejos, pero sin desarrollo de horizontes, por corresponder a materiales resistentes a la meteorización.
Alfisoles	Se desarrollan en climas que tienen periodos áridos, por lo tanto, el perfil se presenta seco en parte del año. Muestran un horizonte B, textural generalmente.
Ultisoles	Se desarrollan en climas con superávit de precipitación, pero con una estación parcialmente seca. Lo anterior los hace ser lixiviados y pobres en bases. Fuerte desequilibrio entre la cantidad de bases liberadas por meteorización y las bases removidas por lixiviación. La agricultura es imposible sin el uso de fertilizantes.
Espodosoles	Suelos desarrollados en climas húmedos y fríos, en presencia de vegetación de bosque. Existencia de un horizonte de eluviación, espódico, en el cual se acumulan sustancias amorfas, tanto coloides orgánicos, como sesquióxidos de aluminio.
Inceptisoles	Suelos con un perfil un poco más evolucionados que los entisoles, pero aún con un desarrollo incipiente. Presentan evidencias de eluviación pero sin poseer un horizonte como tal. Se presentan en climas húmedos, asegurando un cierto grado de lixiviación en la mayor parte de los años.
Molisoles	Suelos en los que se han producido la descomposición y acumulación de altas cantidades de materia orgánica. Esto entrega como resultado un humus rico en calcio. Son propios de zonas subhúmedas o semiáridas, con vegetación de pradera que asegura aporte de materia orgánica en profundidad.

CUADRO 3

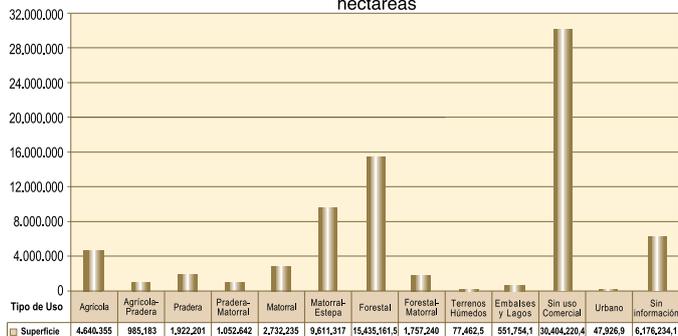
Órdenes de Suelos	Otros Órdenes de Suelos Existentes Características Principales
Vertisoles	Suelos formados por arcillas expandibles. Poseen textura fina, por lo tanto, presentan un carácter plástico adhesivo. Capacidad de intercambio catiónico alta.
Oxisoles	Suelos con horizonte óxico o plintita en los primeros 30 cm. de profundidad. Se presentan en regiones tropicales, en las cuales la intemperización es intensa y la dotación de nutrientes baja.
Histosoles	Suelos orgánicos.

FUENTE: Instituto Geográfico Militar (IGM). Geografía de los Suelos.

USO DEL SUELO

Las condiciones naturales del territorio nacional, ligadas estrechamente con el relieve, litología, condiciones climáticas, disponibilidad de agua, incendios forestales y quemas, las propiedades físicas y químicas del suelo, además de los avances tecnológicos que posibilitan diferentes usos de la tierra determinan una particular distribución en la explotación de los recursos del suelo.

RESUMEN NACIONAL DEL USO DE LA TIERRA
hectáreas



Fuente: Ciren, 2004.

Esta síntesis se obtuvo fundamentalmente de la información de los estudios agrológicos del Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren); complementado con la información del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile de la Corporación Nacional Forestal y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conaf-Conama), considerando una superficie nacional de 75.393.932,5 hectáreas.



Uso de suelo agrícola, vivero de pinos.

De acuerdo con el recuento proporcionado por el IV Censo Nacional Agropecuario del año 1997, se pueden distinguir las siguientes categorías de uso del suelo:

RECURSOS NATURALES AGRICULTURA

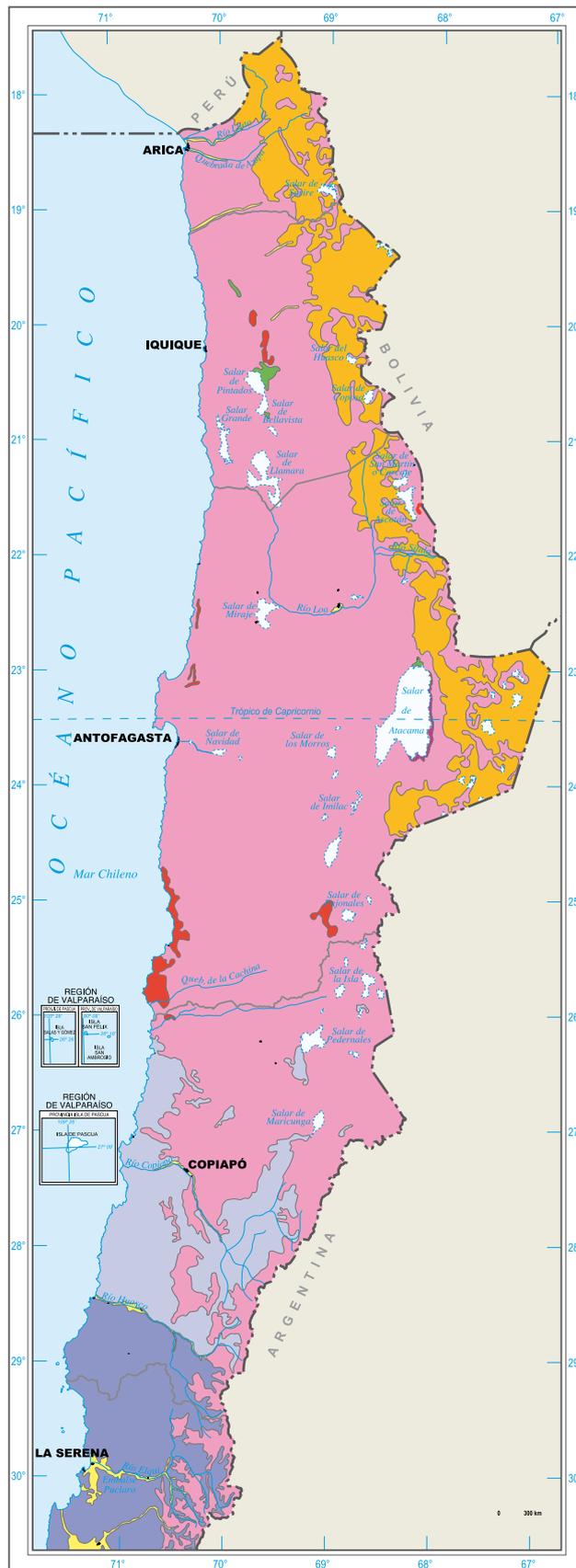
SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES FORESTALES POR USO DEL SUELO TOTAL PAÍS 2007

CATEGORÍA DE USO	SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES FORESTALES (HECTÁREAS)
Total Nacional	6.657.842,37
Suelos de Cultivo	
Sub total	75.341,22
Cultivos anuales y permanentes ¹	2.042,69
Forrajeras permanentes y de rotación	6.620,58
En barbecho y descanso	66.677,95
Otros Suelos	
Sub total	6.582.501,15
Praderas mejoradas	5.989,15
Praderas naturales	51.104,16
Plantaciones forestales ²	1.806.773,76
Bosque nativo	3.500.756,13
Matorrales	671.766,89
Infraestructura ³	61.935,90
Terrenos estériles y otros no aprovechables ⁴	484.175,16

- 1 Incluye forrajeras anuales
- 2 Incluye viveros forestales y ornamentales
- 3 Corresponden a construcciones, caminos, embalses, etc. No incluye invernaderos.
- 4 Arenales, pedregales, pantanos, otros.

FUENTE: INE, VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007.

La degradación del suelo se origina por el deterioro físico, químico y biológico de la tierra, la que si bien ocurre por procesos naturales, se incrementa y acelera a causa del uso ineficiente e inadecuado del recurso suelo por parte del hombre. El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), por intermedio del Ministerio de Agricultura desarrolla anualmente proyectos cuyo principal objetivo es la recuperación de suelos degradados.



DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA

■ 1.2.1 FLORA

La vegetación varía de acuerdo con la latitud, relieve y climas imperantes a lo largo del territorio. En el desierto se reduce a musgos, líquenes, cactus y algunos arbustos xerófilos, adaptados a la aridez. En las quebradas crece el chañar, el algarrobo y el tamarugo. Los faldeos cordilleranos albergan matorrales de tolas y queñuas. En las alturas hay cardones, coirón y llareta, que forman tupidas champas. Este tipo de vegetación predomina hasta las cercanías de Chañaral. De aquí al sur se extienden las estepas costeras con formaciones arbustivas y arbóreas que aumentan progresivamente, de acuerdo con la humedad.

Mientras la parte norte de la estepa cuenta con especies propias del clima desértico (chañar, algarrobito, guayacán, molle), más al sur aparecen litres, canelos, aromos, maquis, puyas, docas, entre otras especies que indican una transición botánica.

Bosques relictos

En las cercanías de la desembocadura del río Limarí se presentan las primeras agrupaciones forestales representadas por los bosques de Fray Jorge y de Talinay, que contienen especies propias de las selvas sureñas como el olivillo y el canelo. Su presencia condiciona un microclima húmedo, producto de la condensación originada por la configuración local del relieve.

En la zona andina, el tolar cede paso a matorrales de plantas espinosas (talguén, coliguay) y persisten las champas de coirones y llaretas.

Riqueza vegetal

Hacia el sur la variedad vegetal se amplía con matorrales costeros muy desarrollados (boldo, litre, puya, arrayán, maqui, espino, quillay, quisco), bosques de la Depresión Intermedia (roble, laurel, mañío, raulí, lingue) y montañas con araucarias, coigües, olivillos y otros árboles autóctonos. Estas especies sobrevivientes de la antigua selva austral, encuentran su ambiente más propicio en las regiones sureñas y patagónicas. A los anteriores se suman alerces, tiques, lengas y el ciprés de las Guaitecas, además de otras plantas características de esas latitudes, como la frutilla, el maqui, la murtila, el calafate y el voqui; sin olvidar el copihue: la flor nacional de Chile.

En la región magallánica imperan bosques denominados siempre verdes de coigües, canelos, cipreses, calafates y helechos, el bosque caducifolio de lengas y ñirres, la tundra con plantas en cojín, y la estepa, donde subsisten algunas gramíneas.

La vegetación cordillerana continúa invariable, con sus llaretas, coirones y hierbas de altura.

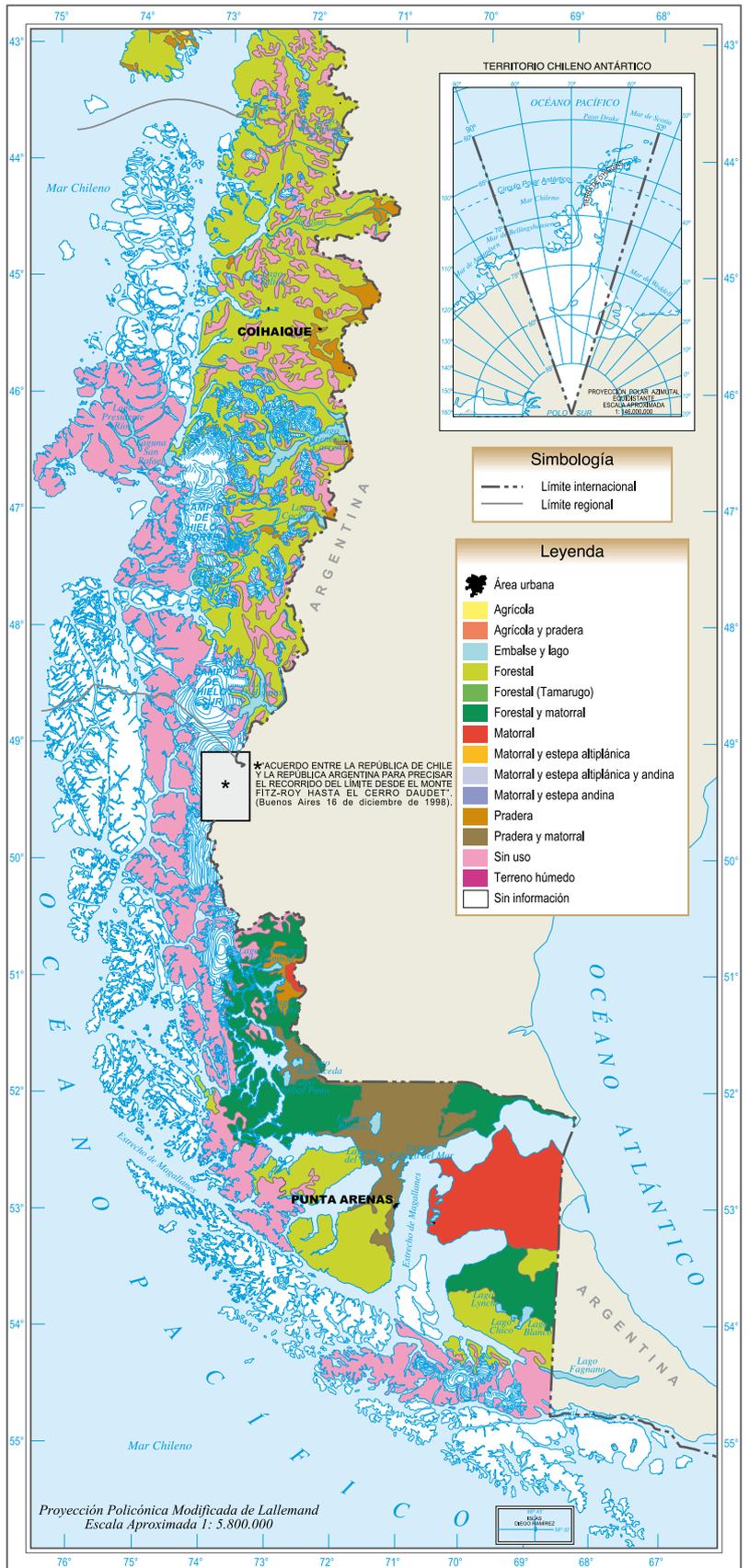
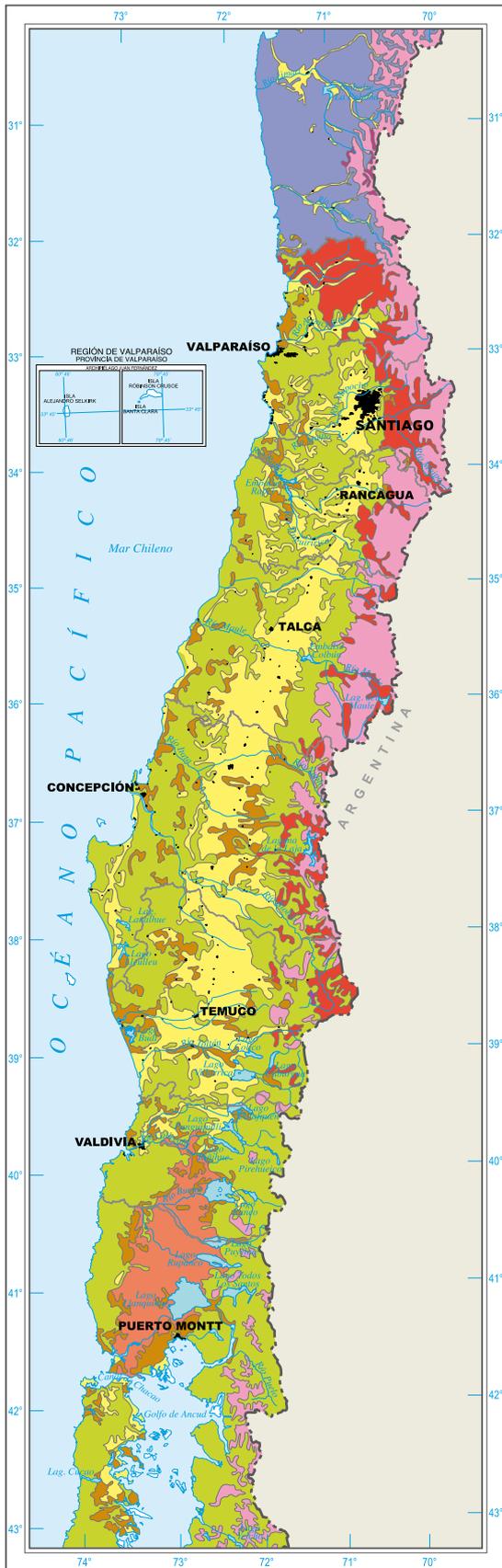
■ 1.2.2 FAUNA

Chile posee variada fauna terrestre y marina a lo largo del territorio.

En sectores costeros, desde el extremo norte al sur, se hallan el chungungo, el lobo de un pelo, la chilla, el culpeo y diversas aves marinas (gaviota, pelícano, guanay, lile, piquero, pájaro niño y golondrina de mar); en las secciones andinas, el puma, el chingue, la chinchilla, la vizcacha y otros roedores, el llamo, la alpaca, la vicuña (que habita sólo en la alta cordillera de Tarapacá, Antofagasta y Atacama), el huemul en escaso número y el guanaco, que es el mamífero autóctono más grande de Chile.

También destacan algunas aves: cóndor, avestruz, perdiz y, en los salares y aguadas, el flamenco, el cisne de cuello negro, la tagua y el piuquén.

En el desierto hay arañas, lagartos y abundantes insectos en los pantanos y quebradas.



Fuente: Ciren, 2003.

BIOGEOGRAFÍA

VERTEBRADOS TERRESTRES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES

Clase	Nombre común	Distribución por región		
MAMÍFEROS	<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadrejita trompuda	X y XIV	
	<i>Euphractus natioli</i>	Quirquincho de la puna	I y II	
	<i>Chelomys megalonyx megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	IV a IX	
	<i>Chinchilla sahamae</i>	Chinchillón	I	
	<i>Lagidium viscacia cuvieri</i>	Vizcachá de montaña	II, VII a X	
	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Chinchilla de cola corta	I, II y III	
	<i>Chinchilla lanigera</i>	Chinchilla chilena	IV	
	<i>Spalacopus cyanus maulinus</i>	Cururo	II a VIII y RMS	
	<i>Ctenomys magallanicus dicky</i>	Tuco - tuco	XII	
	<i>Canis culpaeus lycoides</i>	Culpeo	XII	
	<i>Lutra felina</i>	Chungungo	II, III, IV y IX	
	<i>Lutra provocax</i>	Huillín	IX a XII	
	<i>Puma concolor</i>	Puma	I a XII, y RMS	
	<i>Oncifelis guigna</i>	Güiña	III a XI	
	<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato de Geoffroy	IX a XII	
	<i>Lynx baileyi</i>	Colo colo	I, IV a VIII, XII y RMS	
	<i>Lama guanacoe</i>	Guanaco	II a IV	
	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	II y III	
	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	VII, XIV a XII	
	<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	VII a X	
AVES	<i>Pterocnemia pennata tarapacensis</i>	Ñandú	I, II y III	
	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pinguino de Humboldt	I a X	
	<i>Plegadis chihui</i>	Cuervo del pantano	V a X y RMS	
	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	VI, XIV, X y XI	
	<i>Choenphaga rubriceps</i>	Caiquén colorado	XII	
	<i>Cygnus melarcor nyphus</i>	Cisne de cuello negro	III a XII	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	I a XII, y RMS	
	<i>Nyctiophes semicollaris</i>	Becasina pintada	IV a X y RMS	
	<i>Sterna lorata</i>	Gaviotín chico	I y II	
	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	V a XI y RMS	
	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	V a XI y RMS	
	<i>Sephanoides fernandensis</i>	Picaflor de Juan Fernández	V	
	<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda	II y III	
	<i>Campophilus magellanicus</i>	Carpintero	VI a XII	
	<i>Aphrastura masafueriae</i>	Rayadito de más afuera	V	
	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Trichahue	II a VII y RMS	
	<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	I a X y RMS	
	<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	I a X y RMS	
	REPTILES	<i>Lioiaemus gravenhorsti</i>	Lagartija de Gravenhorst	IV, V y RMS
		<i>Lioiaemus lemnicatus</i>	Lagartija lemnicata	IV a VIII y RMS
<i>Lioiaemus nitidus</i>		Lagartija nitida	IV a VIII y RMS	
ANFIBIOS	<i>Insuetophrynus acaripicus</i>	Sapo	X y XIV	
	<i>Eupsophus miguelli</i>	Sapo arriero	X y XIV	
	<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo	V a XI y RMS	
	<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo	V a VIII y RMS	
	<i>Alsodes montanus</i>	Sapo	RM	
	<i>Caudiverbera caudiverbera</i>	Rana chilena	IV a X y RMS	
	<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin	VI a VIII	
	<i>Galaxias globiceps</i>	Puye	X y XIV	
	<i>Aplochiton taeniatus</i>	Peladilla	IX a XII	
	<i>Diplomystes chilensis</i>	Tofo de agua dulce	V, VI y RMS	
	<i>Diplomystes camposensis</i>	Tofo de agua dulce	XIV, X y XI	
	<i>Diplomystes nahuelbutensis</i>	Tofo de agua dulce	VI a IX	
	<i>Trichomyxterus chiltoni</i>	Bagre chico	VIII	
	<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grande	V a IX y RMS	
	<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción	VIII	
	<i>Orestias laucaensis</i>	Corvinita del Lauca	I	
	<i>Orestias parinacotensis</i>	Corvinita de Parinacota	I	
	<i>Orestias chungarensis</i>	Corvinita de Chungará	I	
	<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey	III a V	
	<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey	V a X	
<i>Micropogonias furnieri</i>	Roncador	V, VII y IX		

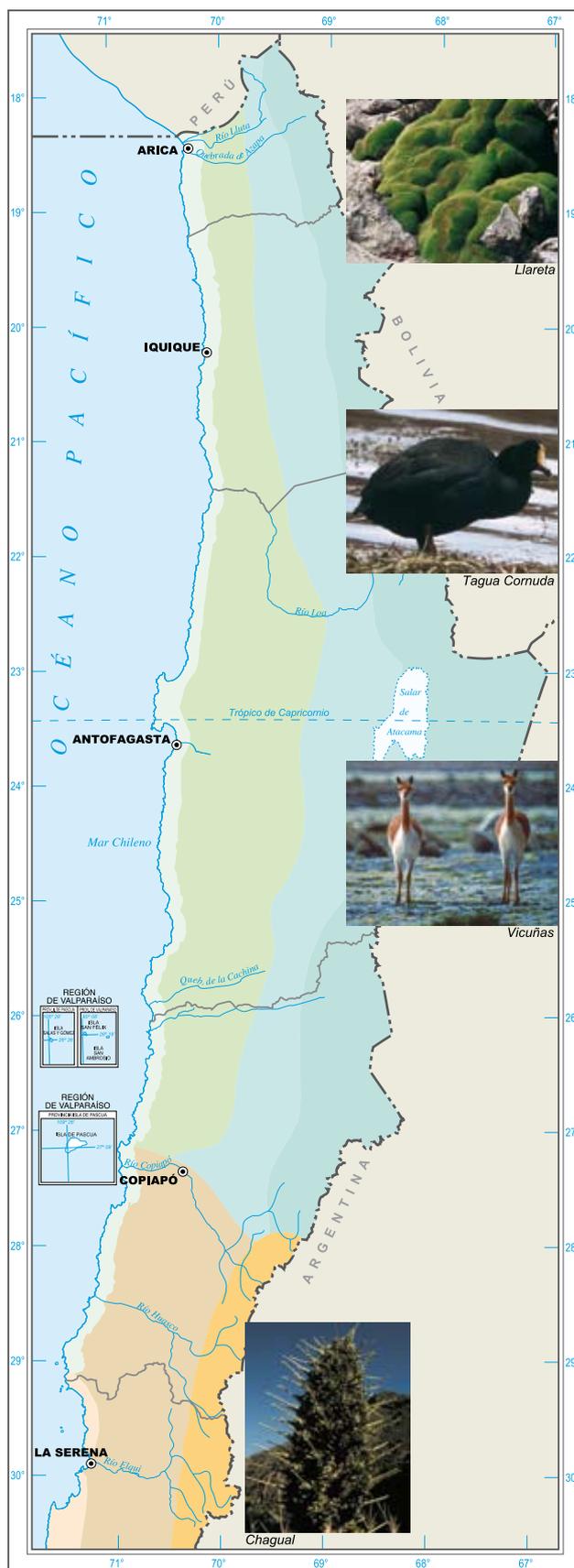
Fuente : C. Cunazza P., I. Benoit C. 2003

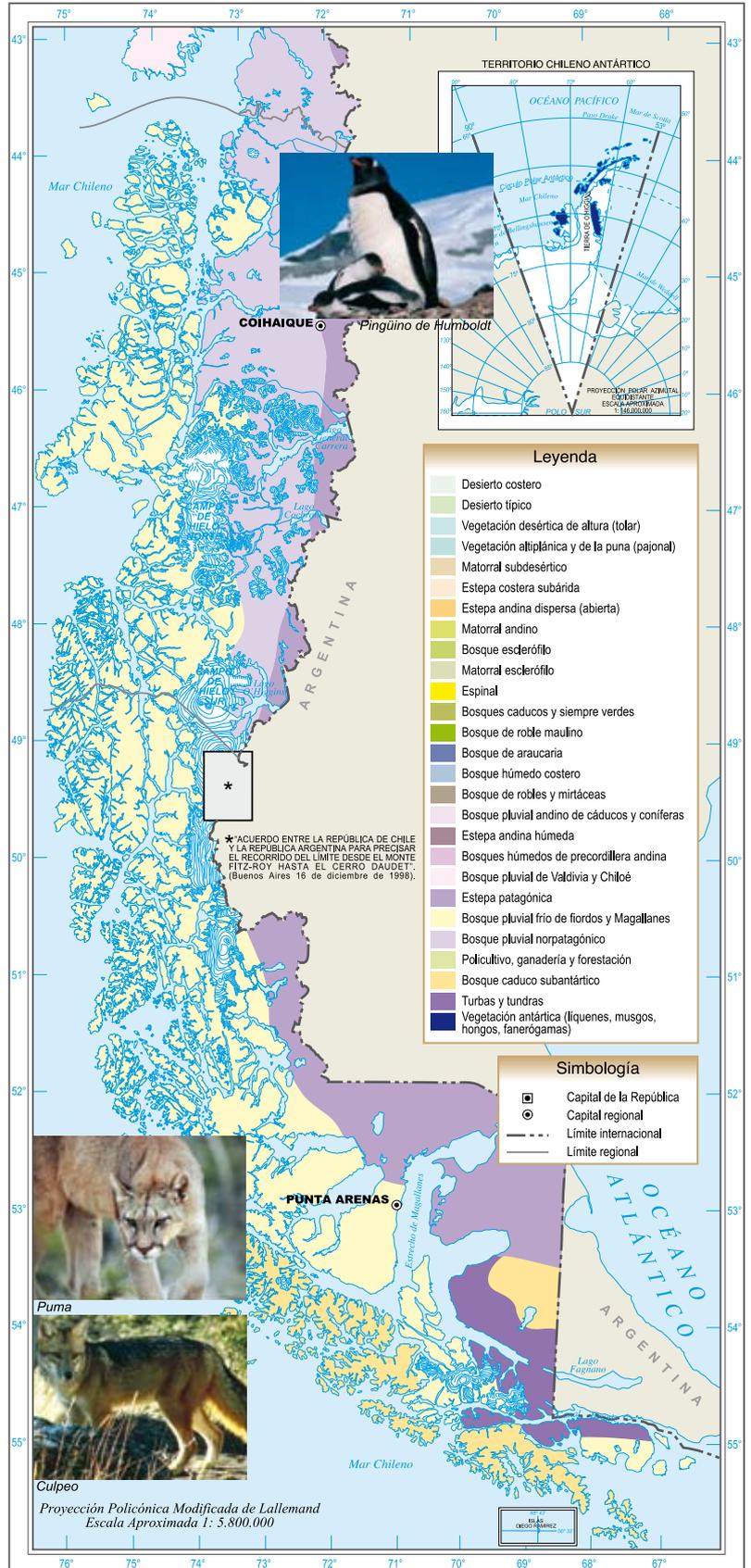
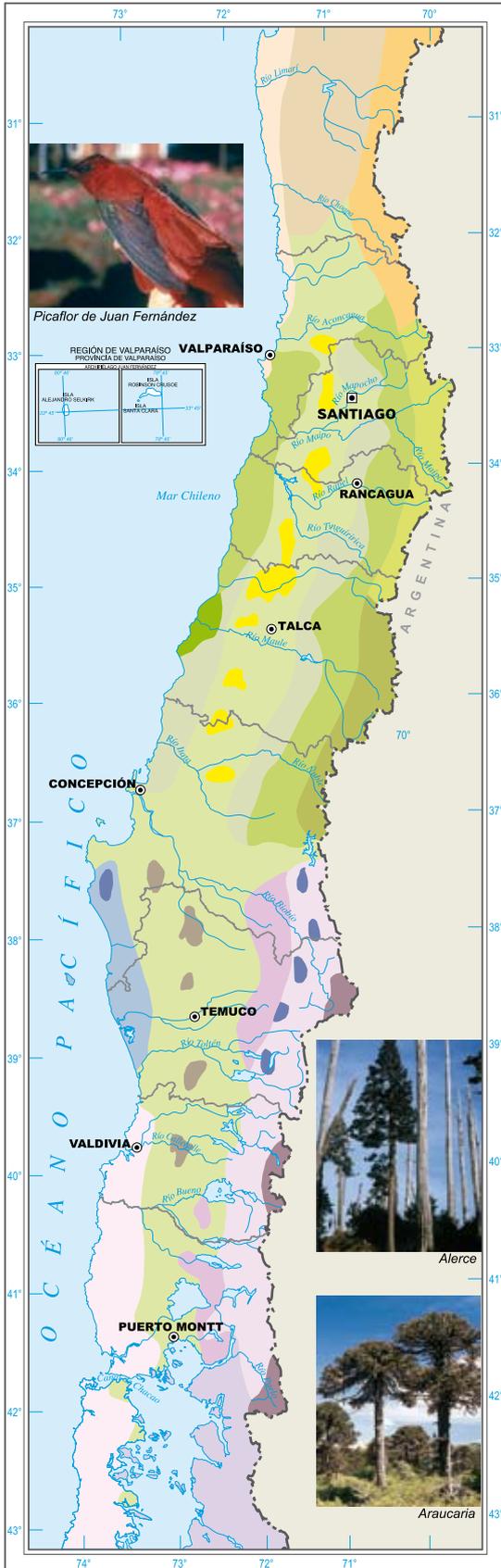
FLORA NATIVA ARBÓREA Y ARBUSTIVA EN PELIGRO Y/O VULNERABLE

Nombre científico	Nombre común	Distribución por región
<i>Avellanita bustillosii</i>	Avellanita	V y RMS
<i>Bielshmedia berteroa</i>	Belloto del sur	VII y VIII
<i>Gomortega keule</i>	Queule	VII y VIII
<i>Nothofagus alessandrii</i>	Ruil	VII
<i>Myrcianthes coquimbensis</i>	Riechea	IV
<i>Berberidopsis corallina</i>	Michai rojo o Vaqui Focu	VII a X
<i>Berberis littoralis</i>	Michay de Paposo	II
<i>Dalea azurea</i>	Dalea	I
<i>Melthame lanata</i>	Melthame lanosa	I
<i>Pithecia punctata</i>	Pitaco	VII a IX
<i>Valdivia gayana</i>	Valdivia	XIV
<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	VII a X
<i>Austrocedrus chilensis</i>	Ciprés de la cordillera	I a III
<i>Azorella compacta</i>	Llaretia	XIV y X
<i>Fitzroya cupressoides</i>	Alerce	XIV y X
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena	IV a VII y RMS
<i>Beilschmiedia miersii</i>	Belloto del norte	V, VI y RMS
<i>Crorton chilensis</i>	Hiquenilla de Paposo	II
<i>Larica chilensis</i>	Palo gordo	IV y V
<i>Laretia acaulis</i>	Llaretilla	III a IX
<i>Nothofagus glauca</i>	Hualo	VI a VIII y RMS
<i>Nothofagus leonii</i>	Hualo	VI, VIII
<i>Persea meyeniana</i>	Lingue del norte	V a VII y RMS
<i>Portleria chilensis</i>	Guayacán	IV a VI y RMS
<i>Puya coquimbensis</i>	Chagual de Coquimbo	IV

Especies declaradas Monumento Natural por Decretos Supremos Minagri N° 29 -1976, N° 490 -1976 y N° 15 -1995.

Fuente : Conaf, 2003.





- Legenda**
- Desierto costero
 - Desierto típico
 - Vegetación desértica de altura (tolar)
 - Vegetación altiánica y de la puna (pajonal)
 - Matorral subdesértico
 - Estepa costera subárida
 - Estepa andina dispersa (abierta)
 - Matorral andino
 - Bosque esclerófilo
 - Matorral esclerófilo
 - Espinal
 - Bosques caducos y siempre verdes
 - Bosque de roble maulino
 - Bosque de araucaria
 - Bosque húmedo costero
 - Bosque de robles y mirtáceas
 - Bosque pluvial andino de cáducos y coníferas
 - Estepa andina húmeda
 - Bosques húmedos de precordillera andina
 - Bosque pluvial de Valdivia y Chiloé
 - Estepa patagónica
 - Bosque pluvial frío de fiordos y Magallanes
 - Bosque pluvial norpatagónico
 - Policultivo, ganadería y forestación
 - Bosque caduco subantártico
 - Turbas y tundras
 - Vegetación antártica (líquenes, musgos, hongos, fanerógamas)

- Simbología**
- Capital de la República
 - Capital regional
 - Límite internacional
 - Límite regional

Fuente : Quintanilla, 2003.

Aves y pájaros

En cuanto a las aves, aparte de las ya nombradas, cabe mencionar el chuncho, la lechuza, el peuco, el tiuque, el cernícalo y el águila, que habitan preferentemente en las zonas centrales, y gran diversidad de pájaros como el picaflor, el chercán, el tordo, el zorzal, la tenca, la diuca, la loica, el loro grande o choroy.

A los animales terrestres ya indicados se agregan la huiña, el quique y el coipo. Especímenes propios de ríos y lagos son el pejerrey, el salmón de río y el camarón.

La mayoría de los ejemplares señalados disminuye o desaparece en las latitudes australes debido a la rudeza del clima, y no pocos se han extinguido o están en vías de hacerlo por la acción del hombre.

Habitantes del mar

La fauna marina exhibe notable variedad y riqueza. Entre sus representantes más característicos se encuentran la ballena, la foca, el delfín y diversos peces como la sierra, la merlusa, el congrio, el róbalo, la corvina, el jurel, la lisa, el lenguado, además de diferentes mariscos y crustáceos (ostra, macha, erizo, langosta, jaiba, choro, almeja, cholga).

Animales antárticos

La Antártica cuenta también con numerosas especies animales. Entre las aves corresponde mencionar el pingüino, el skúa, el petrel gigante (que mide hasta dos metros), la paloma antártica y el cormorán. Entre los pinnípedos, el leopardo marino (4 metros), el elefante marino (6 metros), focas y lobos.

En los mares antárticos existen distintas clases de ballenas, como el rorcual, la ballena enana, la jorobada, la orca o ballena asesina, y la ballena azul: el mayor de los animales vivientes, ya que puede llegar a medir 35 metros y pesar 150 toneladas.

Las aguas circundantes albergan asimismo otras especies como el krill, erizos, pulpos y calamares..

La circulación de los mapas incluidos en la presente publicación ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 388 del 6 de Octubre de 2009 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

La edición y circulación de los mapas que se refieren o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2° letra "g" del D.F.L. N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Capítulo II

**ESTADO DEL
MEDIO AMBIENTE
NATURAL**

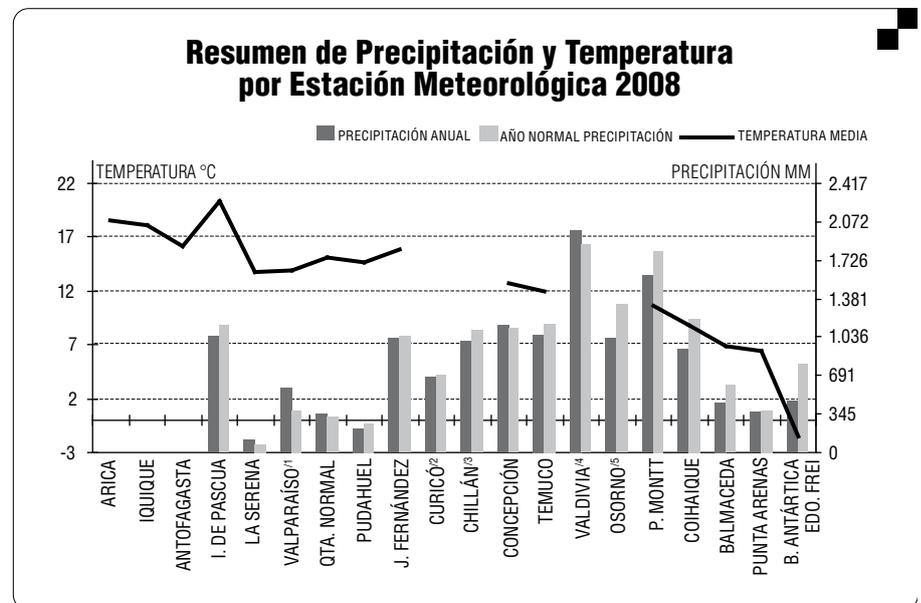
2.1. CLIMA

2.1.1 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS

La amplia gama de climas existentes en el país se debe a su posición en el continente, la gran influencia oceánica, su extensión latitudinal y desde luego la influencia orográfica determinada por la presencia de la Cordillera de los Andes al este y la Cordillera de la Costa al oeste. Esta última ejerce como biombo climático, aminorando la influencia oceánica y acentuando el efecto continental.

Considerando la extensión latitudinal del territorio, debiera existir una gran diferencia térmica entre los extremos del territorio continental. No obstante, gracias a la influencia moderadora del océano a la acción benéfica de la corriente fría de Humboldt y al movimiento de las masas de aire, no se presentan esas grandes diferencias de temperaturas. Destacan algunas particularidades térmico-pluviométricas, que dan una connotación general de clima templado a gran parte del territorio, pese a las variaciones en sus rasgos esenciales. Por otra parte, las condiciones climáticas en lugares de índole tan variada como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, le confieren un sello complejo al clima en Chile.

En el gráfico expuesto a continuación, se han denotado sólo algunas de las principales estaciones meteorológicas del país dispuestas de norte a sur. Es posible apreciar conjuntamente con el avance en latitud, una disminución de las temperaturas medias anuales y un incremento de las precipitaciones, estas últimas especialmente en Valdivia, Osorno y Puerto Montt. Más al sur, las precipitaciones disminuyen considerablemente, como muestra la gráfica en Punta Arenas y Base Antártica Eduardo Frei. Por su parte, la Isla de Pascua, graficada al Sur de Antofagasta por su posición latitudinal frente a Caldera, pero distante unos 3.600 km de la costa de Chile americano en el Pacífico, muestra una altísima precipitación, justamente por la influencia del dominio climático de tipo subtropical oceánico, caracterizado por abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año.



¹ Valparaíso, corresponde a la Estación Jardín Botánico.

² Curicó sólo posee datos de temperatura media para enero, febrero y diciembre del año 2008.

³ Chillán sólo posee datos de temperatura media para enero, febrero y diciembre del año 2008.

⁴ Valdivia no posee datos de temperatura media para año 2008.

⁵ Osorno sólo posee datos de temperatura media para enero, febrero y marzo del año 2008.

FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

2.1.1 ESTADÍSTICAS DE METEOROLOGÍA
2.1.1 PRECIPITACIÓN ANUAL EN AÑOS NORMALES, SEGÚN ESTACIÓN
METEOROLÓGICA. Periodos 1931-1960 y 1961-1990

ESTACIÓN	Precipitación en años normales (mm)	
	1931-1960	1961-1990
Arica	1,1	0,5
Iquique	2,3	0,6
Antofagasta	4,9	1,7
Isla de Pascua	1.222,90	1.147,2
Copiapó	21,1	12,0
Vallenar	...	31,6
La Serena	104,1	78,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	374,8	372,5
Santiago (Quinta Normal)	330,2	312,5
Pudahuel	...	261,6
Cerrillos	...	304,8
Juan Fernández	912,6	1.041,5
Curicó	718,9	701,9
Chillán	1.022,50	1.107,0
Concepción	1.328,80	1.110,1
Temuco	1.308,40	1.157,4
Valdivia	2.264,70	1.871,0
Osorno	1.328,70	1.331,8
Puerto Montt	1.844,70	1.802,5
Coihaique	1.690,00	1.205,9
Balmaceda	723,2	611,6
Punta Arenas	462,6	375,7
Base Antártica Eduardo Frei	...	797,2

... Sin Información.

1 Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el periodo 1931-1960.

2 Corresponde a los promedios anuales de precipitación calculados para el periodo 1961-1990.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1 ESTADÍSTICAS DE METEOROLOGÍA
2.1.1-01 PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN
METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	-	4,1	2,3	9,3	0,9
Iquique	-	-	0,0	4,1	0,0
Antofagasta	0,2	4,2	0,0	2,7	0,0
Isla de Pascua	1.030,7	1.614,2	965,9	1.134,1	1.230,8
Copiapó	27,0	30,8	0,0	19,9	0,6
Vallenar	-	-	-	-	-
La Serena	57,8	104,1	139,7	188,2	92,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	489,2	820,4	645,8	1.022,9	292,8
Santiago (Quinta Normal)	343,2	473,9	311,9	600,8	224,9
Pudahuel	298,3	376,6	285,0	491,4	153,6
Cerrillos	364,0	466,4	332,0	637,9	226,2
Juan Fernández	1.076,0	1.200,0	999,8	1.403,2	852,7
Curicó	668,9	859,1	739,9	1.064,2	525,2
Chillán	1.040,2	1.095,2	1.219,5	1.227,8	687,3
Concepción	1.091,2	1.406,4	1.358,6	1.363,2	871,7
Temuco	1.007,7	1.395,0	1.146,1	1.476,1	975,5
Valdivia	1.513,7	2.063,3	1.874,9	2.219,2	1.796,0
Osorno	1.077,5	1.394,2	1.295,8	1.644,5	1.140,3
Puerto Montt	1.344,0	1.615,2	1.652,7	2.034,3	1.411,4
Coihaique	856,7	924,2	1.124,0	1.247,3	1.204,9
Balmaceda	516,6	480,4	508,7	545,0	613,6
Punta Arenas	329,3	417,8	411,3	378,4	514,2
Base Antártica Eduardo Frei	425,4	359,3	348,8	479,9	344,7

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	0,0	-	-	0,0	2,4
Iquique	0,0	0,0	0,2	0,0	-
Antofagasta	0,6	0,4	7,7	0,2	0,0
Isla de Pascua	1.132,4	985,6	1.420,9	1.659,9	1.041,8
Copiapó	7,6	...	...	...	...
Vallenar	-	...	...	...	...
La Serena	99,3	62,2	68,6	27,6	108,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	455,4	534,6	615,8	217,9	580,0
Santiago (Quinta Normal)	353,8	434,9	335,6	168,4	350,8
Pudahuel	278,5	323,3	275,9	134,4	223,9
Cerrillos	333,9	457,4	...	...	...
Juan Fernández	852,4	1.284,4	1.081,8	1.014,5	1.034,2
Curicó	546,3	957,0	754,3	351,4	674,0
Chillán	958,0	1.203,0	1.236,1	646,6	992,3
Concepción	1.126,9	1.382,9	1.313,8	779,4	1.137,0
Temuco	1.234,1	1.458,0	1.422,0	988,8	1.050,4
Valdivia	1.239,1	1.942,1	2.099,0	1.261,5	1.995,1
Osorno	1.351,9	1.422,2	1.637,6	885,4	1.028,1
Puerto Montt	1.557,5	1.685,8	1.920,7	1.245,6	1.591,3
Coihaique	1.079,8	1.075,2	1.258,3	685,6	923,0
Balmaceda	555,7	585,6	579,9	317,5	444,4
Punta Arenas	383,2	396,3	464,7	427,2	366,2
Base Antártica Eduardo Frei	456,0	406,7	626,8	478,3	464,6

... Sin información.

- Sin precipitación.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-02 PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	1,2	-	-	-	-	-
Iquique	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	-	0,0	0,0
Isla de Pascua	17,2	62,2	48,8	234,8	93,2	108,2
La Serena	0,8	-	0,2	1,4	7,6	29,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	0,0	0,0	8,2	12,3	202,1	81,0
Santiago (Quinta Normal)	0,0	-	12,6	7,5	109,9	51,0
Pudahuel	-	-	9,2	6,9	56,4	36,4
Juan Fernández	18,4	22,5	46,6	73,0	216,8	120,0
Curicó	-	-	8,2	42,9	207,3	134,8
Chillán	3,4	-	6,3	62,5	425,6	76,2
Concepción	3,6	2,4	3,8	53,2	323,0	95,6
Temuco	10,6	14,7	32,7	60,9	208,6	118,6
Valdivia	34,7	28,2	30,9	62,9	458,9	145,0
Osorno	33,7	37,4	33,4	38,5	89,1	131,5
Puerto Montt	38,5	43,8	64,2	160,6	354,6	169,4
Coihaique	49,4	26,5	30,5	141,7	136,6	158,7
Balmaceda	11,0	9,8	16,2	62,9	65,7	83,2
Punta Arenas	9,4	45,0	49,8	44,8	5,2	8,6
Base Antártica Eduardo Frei	49,9	66,4	58,3	22,2	42,4	26,4

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	-	1,2	-	-	-	-	2,4
Iquique	-	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	0,0	-	-	-	-	0,0
Isla de Pascua	32,4	239,4	39,8	93,0	8,8	64,0	1.041,8
La Serena	14,8	53,6	0,4	0,0	0,0	0,6	108,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	76,2	197,3	2,9	0,0	0,0	0,0	580,0
Santiago (Quinta Normal)	34,7	130,8	4,3	-	0,0	-	350,8
Pudahuel	26,2	77,4	11,4	-	0,0	-	223,9
Juan Fernández	262,3	130,0	53,2	28,6	40,2	22,6	1.034,2
Curicó	144,8	110,4	25,1	0,3	-	0,2	674,0
Chillán	168,5	170,1	36,8	27,5	7,0	8,4	992,3
Concepción	290,4	237,8	80,0	30,2	11,6	5,4	1.137,0
Temuco	167,5	294,1	41,2	35,6	53,8	12,1	1.050,4
Valdivia	504,2	531,3	46,7	38,5	95,4	18,4	1.995,1
Osorno	227,8	265,8	33,5	47,9	61,5	28,0	1.028,1
Puerto Montt	268,4	233,2	41,9	61,3	125,6	29,8	1.591,3
Coihaique	126,4	86,8	13,0	32,6	108,4	12,4	923,0
Balmaceda	71,4	47,2	4,2	13,2	56,4	3,2	444,4
Punta Arenas	34,2	82,1	7,6	31,2	31,4	16,9	366,2
Base Antártica Eduardo Frei	25,8	28,0	54,7	44,3	24,4	21,8	464,6

- Sin precipitación.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-03 TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	18,5	18,7	18,9	19,0	18,9
Iquique	17,8	18,0	18,1	18,2	18,2
Antofagasta	16,4	16,3	16,5	16,6	16,6
Isla de Pascua	20,7	21,2	21,3	21,3	20,8
Copiapó	15,2	15,3	15,3	15,5	15,2
La Serena	13,7	13,5	13,8	13,9	13,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,1	13,7	14,2	14,2	14,1
Santiago (Quinta Normal)	14,5	14,7	15,0	14,7	15,2
Pudahuel	13,9	13,9	14,2	14,0	14,4
Cerrillos	14,6	14,9	15,0	14,8	15,3
Juan Fernández	14,9	14,9	15,1	14,7	15,2
Curicó	14,1	...	...	...	...
Chillán	...	12,7	...	...	...
Concepción	12,6	12,4	12,1	11,8	12,5
Temuco	11,6	11,1	11,3	11,1	11,1
Valdivia	11,1	10,8	...	...	...
Osorno	10,8	10,4	...	...	...
Puerto Montt	10,0	9,7	9,9	10,1	10,1
Coihaique	...	7,5	7,7	7,6	8,2
Balmaceda	...	...	5,9	5,8	6,4
Punta Arenas	6,2	5,7	5,8	5,5	6,5
Base Antártica Eduardo Frei	-1,5	-1,8	-1,8	-2,6	-2,1

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	18,7	18,5	19,2	17,8	18,5
Iquique	18,0	17,7	18,4	17,3	18,1
Antofagasta	16,4	16,1	16,7	15,6	16,2
Isla de Pascua	20,8	20,9	20,8	20,3	20,3
Copiapó	15,3	...	...	...	...
La Serena	13,5	13,7	13,9	13,1	13,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,2	14,1	14,4	13,0	13,9
Santiago (Quinta Normal)	14,8	14,9	15,3	13,9	15,1
Pudahuel	14,1	14,4	14,6	13,3	14,6
Cerrillos	15,0	15,1	...	...	...
Juan Fernández	14,9	15,1	15,4	14,5	15,8
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	12,6	12,4	12,6	11,5	12,7
Temuco	11,5	11,0	11,3	10,3	11,9
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...
Puerto Montt	10,5	10,0	10,1	9,4	10,6
Coihaique	8,8	8,0	7,6	8,0	8,8
Balmaceda	7,0	6,2	...	...	6,9
Punta Arenas	7,2	6,2	6,5	6,2	6,5
Base Antártica Eduardo Frei	-1,6	-2,1	-1,6	-3,4	-1,5

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-04 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008

ESTACIÓN	Temperatura media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	22,5	21,8	21,4	18,4	16,1	16,6
Iquique	22,3	21,4	20,8	18,0	15,2	15,5
Antofagasta	20,7	19,2	18,2	15,7	13,5	13,9
Isla de Pascua	23,3	23,8	23,3	22,1	19,3	18,4
La Serena	17,1	17,9	16,1	13,3	12,0	10,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	17,6	18,1	17,0	13,1	11,3	9,0
Santiago (Quinta Normal)	21,9	21,0	18,8	14,6	11,2	7,9
Pudahuel	21,3	20,4	18,2	14,5	11,1	7,6
Juan Fernández	18,6	19,8	18,8	17,0	15,7	14,0
Curicó	22,1	21,3	...	...	...	...
Chillán	20,9	20,7	...	...	...	...
Concepción	17,0	17,1	15,0	11,6	10,1	9,3
Temuco	17,1	17,7	14,9	10,4	8,7	7,9
Valdivia	...	...	...	...	...	...
Osorno	17,0	17,3	13,8	...	...	...
Puerto Montt	15,4	15,6	12,5	9,8	8,0	7,2
Coihaique	15,2	16,4	11,9	8,0	4,2	3,0
Balmaceda	13,7	14,5	9,7	6,0	2,5	1,4
Punta Arenas	11,6	11,3	10,3	5,8	3,1	1,6
Base Antártica Eduardo Frei	1,0	1,4	0,3	-2,1	-2,1	-3,7

ESTACIÓN	Temperatura media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	15,9	16,0	16,7	17,5	18,9	20,3	18,5
Iquique	15,4	15,6	16,1	16,9	18,8	20,8	18,1
Antofagasta	13,6	13,9	14,5	15,6	17,4	18,7	16,2
Isla de Pascua	17,4	17,3	17,1	18,8	20,0	22,7	20,3
La Serena	10,6	11,0	11,7	12,9	14,8	16,8	13,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	9,9	10,8	12,7	13,8	15,9	17,9	13,9
Santiago (Quinta Normal)	8,8	9,8	12,4	15,2	18,6	20,3	15,1
Pudahuel	8,3	9,1	11,6	14,5	18,3	20,0	14,6
Juan Fernández	13,8	13,0	12,4	13,7	15,6	17,3	15,8
Curicó	...	...	...	...	...	20,6	...
Chillán	...	...	...	...	...	19,4	...
Concepción	10,0	8,9	10,6	11,9	14,7	16,6	12,7
Temuco	8,6	7,8	9,4	10,5	13,8	16,4	11,9
Valdivia	...	...	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...	...	...
Puerto Montt	7,3	6,7	7,7	9,7	12,3	15,2	10,6
Coihaique	2,4	2,8	5,8	8,7	11,2	15,9	8,8
Balmaceda	0,5	0,6	4,0	7,1	9,4	13,9	6,9
Punta Arenas	1,7	1,0	5,3	7,0	8,3	11,0	6,5
Base Antártica Eduardo Frei	-3,9	-5,2	-1,6	-1,7	-0,6	0,7	-1,5

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-05 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	27,2	29,6	29,9	28,2	28,7
Iquique	27,1	28,2	28,2	28,7	27,9
Antofagasta	26,3	28,3	27,8	28,6	28,2
Isla de Pascua	28,6	30,8	29,5	29,4	29,0
Copiapó	30,0	31,6	32,0	34,2	30,7
La Serena	23,6	24,2	25,1	26,6	23,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	31,2	32,4	32,6	32,4	37,8
Santiago (Quinta Normal)	33,8	34,1	34,4	33,6	36,4
Pudahuel	32,9	33,9	34,4	33,5	36,3
Cerrillos	33,8	34,4	34,2	33,8	36,4
Juan Fernández	26,4	25,0	26,0	25,6	25,8
Curicó	35,1	33,0	34,2	35,0	34,7
Chillán	38,3	33,4	35,0	38,0	36,5
Concepción	28,4	27,4	28,2	31,6	29,6
Temuco	34,6	32,2	30,7	37,0	31,7
Valdivia	34,0	30,8	30,8	35,2	29,3
Osorno	32,1	30,1	28,7	28,2	27,2
Puerto Montt	30,4	30,1	25,9	27,5	24,1
Coihaique	30,2	30,6	24,5	32,2	27,2
Balmaceda	29,7	29,2	23,5	33,4	25,3
Punta Arenas	22,6	21,3	20,3	24,9	20,6
Base Antártica Eduardo Frei	6,5	5,5	8,5	6,5	6,6

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	29,3	27,9	29,0	28,0	27,5
Iquique	27,4	28,1	29,5	28,8	28,8
Antofagasta	26,0	26,7	26,8	27,7	27,4
Isla de Pascua	29,4	28,8	30,6	28,6	29,6
Copiapó	31,4	...	...	...	...
La Serena	24,6	25,6	28,2	27,6	24,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	32,4	32,8	33,2	34,8	31,8
Santiago (Quinta Normal)	34,2	35,9	36,3	34,8	34,8
Pudahuel	34,7	35,7	35,8	34,4	34,4
Cerrillos	34,7	36,2	...	...	...
Juan Fernández	24,0	26,8	25,3	24,1	26,5
Curicó	34,8	37,4	35,7	35,6	35,4
Chillán	36,9	37,8	35,4	34,8	36,8
Concepción	30,9	30,0	26,7	30,4	30,2
Temuco	37,4	38,6	35,9	37,5	37,3
Valdivia	35,1	35,4	32,4	...	...
Osorno	34,5	34,2	29,6	...	...
Puerto Montt	29,5	30,2	27,0	31,4	31,3
Coihaique	33,8	33,0	31,4	30,5	34,0
Balmaceda	32,8	32,8	29,7	30,0	33,2
Punta Arenas	26,8	24,9	19,2	24,7	24,1
Base Antártica Eduardo Frei	7,8	6,9	7,3	6,9	6,4

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

**2.1.1-06 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL,
SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008**

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	27,5	27,5	26,9	24,5	20,5	19,6
Iquique	28,8	27,1	26,7	26,2	19,6	19,1
Antofagasta	27,4	24,6	25,6	21,6	18,8	19,9
Isla de Pascua	29,2	29,6	29,5	28,2	24,8	23,6
La Serena	24,7	24,3	24,1	19,5	21,5	20,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	31,2	30,6	31,8	30,0	23,4	20,4
Santiago (Quinta Normal)	34,8	33,8	31,6	30,4	25,2	23,3
Pudahuel	34,3	33,3	31,1	30,6	26,0	22,0
Juan Fernández	25,7	26,5	24,3	24,0	21,2	19,1
Curicó	35,4	34,2	31,6	28,0	22,2	18,1
Chillán	36,8	36,8	32,0	29,4	23,4	15,6
Concepción	26,8	30,2	24,6	24,9	19,6	16,1
Temuco	37,3	36,3	31,4	26,5	19,3	16,2
Valdivia	...	...	27,8	...	...	...
Osorno	35,2	33,5	27,8	25,0	19,6	16,5
Puerto Montt	31,3	27,8	26,9	21,5	19,8	15,4
Coihaique	34,0	32,4	26,5	22,4	20,4	11,6
Balmaceda	33,2	30,3	25,9	20,9	18,3	9,2
Punta Arenas	24,1	19,8	21,2	16,0	13,1	8,4
Base Antártica Eduardo Frei	3,8	6,4	4,0	4,1	3,9	0,6

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	19,3	19,2	20,1	21,3	23,1	24,6	27,5
Iquique	18,7	18,7	19,5	20,3	23,1	26,9	28,8
Antofagasta	18,3	20,3	21,0	19,8	21,9	23,7	27,4
Isla de Pascua	23,1	23,3	22,8	25,1	26,1	28,2	29,6
La Serena	19,6	20,6	18,5	20,7	21,8	22,9	24,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	18,0	23,4	25,0	26,8	29,6	29,0	31,8
Santiago (Quinta Normal)	22,1	26,6	30,7	28,9	32,0	34,2	34,8
Pudahuel	20,8	24,6	29,2	28,6	32,8	34,4	34,4
Juan Fernández	18,1	18,6	18,5	18,7	23,1	23,6	26,5
Curicó	17,6	21,0	29,4	27,4	32,6	34,3	35,4
Chillán	15,4	17,2	25,6	25,4	30,0	33,4	36,8
Concepción	15,1	14,8	21,9	21,3	24,8	27,1	30,2
Temuco	17,3	16,6	24,4	25,8	29,5	33,9	37,3
Valdivia	15,5	13,6	...	23,0	27,8	32,5	...
Osorno	...	...	...	...	...	...	...
Puerto Montt	13,6	13,8	19,9	22,2	20,5	27,6	31,3
Coihaique	10,9	12,0	21,9	20,3	23,7	30,5	34,0
Balmaceda	8,5	10,8	20,6	19,7	23,8	28,6	33,2
Punta Arenas	7,3	9,7	14,9	17,8	22,3	21,3	24,1
Base Antártica Eduardo Frei	0,3	0,3	2,3	2,7	2,9	3,7	6,4

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-07 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	8,2	9,0	9,2	9,9	8,3
Iquique	9,9	10,0	8,9	10,1	9,9
Antofagasta	7,7	7,1	7,5	7,3	7,1
Isla de Pascua	10,9	9,9	9,5	10,7	9,0
Copiapó	1,0	2,6	0,4	1,2	0,8
La Serena	1,6	4,0	3,4	2,2	2,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	-2,6	-0,8	-1,0	-3,0	-2,0
Santiago (Quinta Normal)	-3,0	-2,2	-1,6	-0,9	-1,4
Pudahuel	-4,0	-3,2	-6,2	-2,3	-4,0
Cerrillos	-2,2	-2,0	-2,2	-1,2	-2,0
Juan Fernández	6,4	5,7	5,8	6,2	6,4
Curicó	-4,0	-3,6	-4,0	-5,5	-3,8
Chillán	-4,4	-3,6	-3,0	-6,4	-4,2
Concepción	-1,6	-0,4	-1,1	-2,4	-2,0
Temuco	-3,8	-4,4	-5,3	-4,8	-4,4
Valdivia	-5,0	-4,0	-3,3	-4,6	-3,3
Osorno	-5,4	-6,1	-4,2	-5,6	-5,6
Puerto Montt	-4,5	-5,3	-3,7	-4,0	-3,5
Coihaique	-10,6	-16,0	-17,0	-19,2	-6,3
Balmaceda	-16,9	-25,2	-20,7	-27,7	-15,1
Punta Arenas	-9,6	-9,3	-9,9	-12,2	-7,2
Base Antártica Eduardo Frei	-16,6	-18,4	-16,6	-21,4	-17,3

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	9,0	9,4	11,2	9,2	9,8
Iquique	10,1	9,0	11,4	9,5	9,9
Antofagasta	7,7	6,3	8,5	7,8	8,3
Isla de Pascua	9,8	11,2	8,0	9,7	8,1
Copiapó	2,6	...	...	...	...
La Serena	3,7	4,3	4,4	0,9	2,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	-1,0	0,4	-0,2	-3,4	-2,2
Santiago (Quinta Normal)	-1,7	-1,0	-0,5	-3,4	-0,8
Pudahuel	-3,6	-2,9	-1,7	-4,9	-1,7
Cerrillos	-1,9	-0,2	...	...	...
Juan Fernández	4,8	6,6	6,4	5,3	6,5
Curicó	-4,0	-4,0	-3,8	-6,1	-1,4
Chillán	-2,7	-2,2	-3,0	-7,0	-1,8
Concepción	-0,4	-0,3	-0,8	-2,9	-0,8
Temuco	-3,7	-5,7	-4,1	-8,1	-4,1
Valdivia	-4,0	-2,4	-3,5	...	...
Osorno	-3,6	-4,0	-4,8	-7,0	-5,3
Puerto Montt	-3,0	-2,5	-4,5	-6,0	-4,1
Coihaique	-13,4	-17,4	-9,8	-14,8	-9,0
Balmaceda	-23,5	-21,7	-22,6	-19,4	-17,6
Punta Arenas	-5,8	-9,1	-6,8	-9,2	-8,9
Base Antártica Eduardo Frei	-15,6	-22,2	-20,6	-24,3	-16,4

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-08 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	18,7	17,7	17,2	12,1	10,5	11,6
Iquique	16,6	16,9	15,8	12,4	9,9	10,2
Antofagasta	15,5	14,1	13,9	10,9	8,3	9,1
Isla de Pascua	17,0	15,8	16,0	16,1	12,2	11,0
La Serena	12,3	12,7	8,6	6,7	5,8	2,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,4	8,6	4,8	1,4	0,0	-2,2
Santiago (Quinta Normal)	11,7	11,9	7,8	4,5	-0,8	-0,2
Pudahuel	11,0	11,7	7,2	3,6	-1,1	-1,7
Juan Fernández	13,6	14,6	13,6	12,9	10,0	9,1
Curicó	8,4	11,0	5,7	2,6	-1,4	-0,6
Chillán	6,2	6,8	2,4	1,0	-1,4	-1,0
Concepción	7,1	6,7	4,1	0,7	-0,8	1,2
Temuco	2,7	2,6	-0,5	-1,5	-4,1	-2,1
Valdivia	2,7	3,6	2,7	...	-2,8	...
Osorno	4,2	0,0	1,8	-3,1	-5,3	-2,1
Puerto Montt	3,5	3,8	2,6	-0,7	-4,1	-3,2
Coihaique	2,8	3,5	0,0	-3,4	-9,0	-7,2
Balmaceda	-1,7	-2,5	-7,0	-9,5	-15,9	-15,5
Punta Arenas	1,1	-0,2	1,4	-1,7	-7,0	-6,4
Base Antártica Eduardo Frei	-2,3	-2,4	-7,7	-9,3	-11,6	-14,5

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	10,0	9,8	11,9	12,5	13,6	15,6	9,8
Iquique	10,8	11,3	11,5	12,7	13,6	14,9	9,9
Antofagasta	8,9	10,4	8,5	11,4	13,2	14,0	8,3
Isla de Pascua	8,1	9,9	10,2	12,4	12,2	15,2	8,1
La Serena	5,5	4,6	5,2	6,2	8,3	10,8	2,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	0,8	1,0	1,2	3,4	7,0	7,8	-2,2
Santiago (Quinta Normal)	1,4	0,2	2,3	4,4	9,0	10,8	-0,8
Pudahuel	0,2	-1,5	0,5	2,1	7,5	10,8	-1,7
Juan Fernández	8,5	6,5	7,1	9,8	8,9	13,3	6,5
Curicó	0,8	-0,6	1,5	2,6	7,4	9,8	-1,4
Chillán	0,6	-1,8	0,2	2,4	4,0	7,6	-1,8
Concepción	0,5	0,5	2,4	1,9	4,6	5,4	-0,8
Temuco	-1,8	-1,6	-3,0	-0,9	1,9	2,4	-4,1
Valdivia	-2,2	-0,9	-1,2	-0,1	0,5	4,0	...
Osorno	-3,1	-1,3	-2,5	-0,2	2,4	0,3	-5,3
Puerto Montt	-3,2	-2,2	-2,0	0,3	0,6	4,8	-4,1
Coihaique	-6,2	-4,0	-4,8	-1,4	0,2	3,6	-9,0
Balmaceda	-17,6	-11,5	-9,5	-7,3	-1,9	-0,4	-17,6
Punta Arenas	-7,1	-8,9	-2,6	-1,4	0,2	1,5	-8,9
Base Antártica Eduardo Frei	-16,4	-13,2	-8,9	-10,8	-4,9	-2,9	-16,4

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-09 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	21,7	21,7	21,6	21,8	21,8
Iquique	20,7	20,8	20,8	21,0	21,1
Antofagasta	19,9	19,8	19,8	20,0	20,0
Isla de Pascua	24,2	24,7	24,8	24,9	24,2
Copiapó	23,5	23,8	24,0	24,2	23,8
La Serena	17,8	17,6	18,1	18,5	17,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	16,5	19,9	19,7	20,4	20,2
Santiago (Quinta Normal)	22,3	22,6	22,6	22,6	23,6
Pudahuel	21,9	22,3	22,4	22,2	23,3
Cerrillos	22,4	22,7	22,6	22,6	23,5
Juan Fernández	17,4	17,5	17,6	17,6	18,4
Curicó	21,4	20,9	21,3	20,3	21,4
Chillán	20,4	19,5	20,3	19,2	20,5
Concepción	18,2	17,7	17,6	17,1	18,2
Temuco	18,4	17,4	18,5	17,6	18,1
Valdivia	17,7	16,7	17,2	16,9	17,1
Osorno	17,1	16,1	16,4	16,1	16,6
Puerto Montt	15,2	14,6	14,9	14,6	15,0
Cohaique	13,7	12,3	12,5	12,4	12,9
Balmaceda	12,5	11,2	11,5	11,5	12,0
Punta Arenas	10,1	9,5	9,8	9,3	10,3
Base Antártica Eduardo Frei	0,0	-0,1	0,0	-0,9	-0,5

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	21,7	21,3	22,0	20,4	21,4
Iquique	21,0	20,5	21,3	20,0	21,1
Antofagasta	19,8	19,5	20,1	18,8	19,6
Isla de Pascua	24,3	24,3	24,3	23,9	23,9
Copiapó	24,2	...	...	...	...
La Serena	18,1	18,2	18,2	17,5	17,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,2	19,6	20,5	19,4	19,7
Santiago (Quinta Normal)	22,9	22,6	23,4	22,3	23,4
Pudahuel	22,4	22,1	22,8	21,6	23,0
Cerrillos	22,9	22,5	...	...	...
Juan Fernández	18,0	17,7	18,4	17,3	18,7
Curicó	21,3	21,2	21,3	20,3	22,0
Chillán	20,3	20,4	20,3	19,4	21,2
Concepción	18,0	17,8	18,0	17,1	18,2
Temuco	18,5	18,1	18,1	17,5	19,2
Valdivia	17,6	17,0	16,9	...	18,2
Osorno	17,1	16,5	16,5	...	...
Puerto Montt	15,6	14,8	15,0	14,3	16,0
Coihaique	14,0	13,1	12,6	13,3	14,5
Balmaceda	13,0	12,1	11,5	11,9	13,1
Punta Arenas	11,1	10,2	10,4	10,0	10,5
Base Antártica Eduardo Frei	0,2	-0,3	0,0	-1,3	0,1

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-10 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008

ESTACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	25,6	25,3	25,1	22,5	19,2	18,5
Iquique	25,8	25,3	24,7	21,8	18,1	17,8
Antofagasta	24,2	23,4	22,2	19,5	16,9	17,0
Isla de Pascua	27,6	27,8	27,3	25,4	22,2	22,1
La Serena	21,1	22,1	20,7	17,4	16,0	14,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	23,4	24,5	24,4	18,6	15,6	14,3
Santiago (Quinta Normal)	30,7	30,2	27,9	23,6	19,4	16,1
Pudahuel	30,1	29,7	27,5	23,9	19,5	15,3
Juan Fernández	21,8	23,0	22,1	19,8	18,3	16,4
Curicó	31,3	30,7	27,7	20,8	15,1	11,7
Chillán	30,7	31,2	27,3	20,6	15,4	11,5
Concepción	23,1	23,2	21,7	18,1	15,4	13,7
Temuco	26,7	28,8	25,0	17,7	14,4	12,3
Valdivia	25,6	27,2	22,7	16,7	13,1	11,1
Osorno	25,1	26,6	22,3	16,1	14,0	11,6
Puerto Montt	21,6	22,2	19,7	14,6	13,6	11,2
Coihaique	22,0	23,4	20,3	13,4	8,2	6,7
Balmaceda	21,0	22,1	19,1	11,7	7,1	5,9
Punta Arenas	16,5	15,7	14,3	9,2	6,7	4,3
Base Antártica Eduardo Frei	2,1	2,9	1,9	-0,7	-0,3	-1,8

ESTACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	18,1	18,1	18,9	19,9	21,8	23,2	21,4
Iquique	17,5	17,7	18,4	19,3	21,5	25,0	21,1
Antofagasta	16,5	16,8	17,5	18,4	20,6	22,1	19,6
Isla de Pascua	20,4	20,2	20,5	22,8	23,9	26,3	23,9
La Serena	14,7	15,5	15,8	17,3	18,8	21,2	17,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,3	16,4	18,7	20,7	22,0	23,6	19,7
Santiago (Quinta Normal)	15,5	17,2	19,9	23,4	27,6	29,0	23,4
Pudahuel	14,7	16,1	19,0	23,2	27,8	29,2	23,0
Juan Fernández	16,4	15,7	15,9	16,4	18,7	20,2	18,7
Curicó	13,1	14,2	19,0	22,5	27,9	29,4	22,0
Chillán	11,7	13,2	18,4	20,7	25,6	28,2	21,2
Concepción	13,0	12,9	16,3	17,8	20,5	22,3	18,2
Temuco	12,0	11,7	17,1	18,1	21,4	25,3	19,2
Valdivia	11,1	10,9	16,6	17,6	20,7	24,9	18,2
Osorno	...	...	...	...	...	...	...
Puerto Montt	10,7	10,0	14,6	15,1	17,4	21,5	16,0
Coihaique	5,7	7,0	13,6	14,4	16,4	22,5	14,5
Balmaceda	4,5	4,7	12,1	13,1	15,4	20,8	13,1
Punta Arenas	4,2	3,9	10,6	11,6	13,1	15,9	10,5
Base Antártica Eduardo Frei	-2,1	-3,1	-0,3	-0,2	0,4	2,0	0,1

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

2.1.1-11 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 1999-2008

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	1999	2000	2001	2002	2003
Arica	16,4	16,8	17,1	17,2	16,8
Iquique	15,5	15,7	15,9	15,9	16,0
Antofagasta	13,9	13,8	14,3	14,2	14,3
Isla de Pascua	17,9	18,3	18,5	18,5	18,1
Copiapó	10,0	10,1	10,2	10,0	10,0
Vallenar	...	...	...	...	...
La Serena	10,6	10,5	10,8	10,5	10,4
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,5	7,5	8,8	8,1	8,0
Santiago (Quinta Normal)	8,8	8,8	9,3	9,0	9,0
Pudahuel	7,5	7,0	7,6	7,3	7,1
Cerrillos	9,1	9,3	9,7	9,3	9,4
Juan Fernández	13,1	13,0	13,3	12,5	12,8
Curicó	8,5	8,1	7,9	7,5	7,8
Chillán	7,4	7,4	7,7	7,1	7,2
Concepción	8,1	8,2	7,7	7,7	8,1
Temuco	6,7	6,3	5,9	6,3	5,8
Valdivia	5,6	6,1	6,2	6,8	6,4
Osorno	5,6	5,9	5,9	6,6	6,2
Puerto Montt	5,8	6,0	6,1	6,6	6,5
Coihaique	4,3	3,9	4,0	4,0	4,7
Balmaceda	2,2	1,2	1,6	1,4	2,2
Punta Arenas	2,9	2,6	2,7	2,3	3,3
Base Antártica Eduardo Frei	-3,0	-3,3	-3,3	-4,6	-3,7

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Arica	16,7	16,7	17,4	16,0	16,4
Iquique	15,8	15,6	16,3	15,1	15,8
Antofagasta	14,1	13,9	14,5	13,4	13,9
Isla de Pascua	18,1	18,0	18,0	17,6	17,3
Copiapó	9,7	...	...	...	...
Vallenar	...	...	...	...	...
La Serena	10,4	10,7	10,9	9,9	10,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,2	8,6	8,3	6,6	8,1
Santiago (Quinta Normal)	9,0	9,3	9,5	7,8	8,9
Pudahuel	7,5	8,1	8,3	6,7	8,1
Cerrillos	9,4	9,8	...	...	...
Juan Fernández	12,5	13,1	13,2	12,5	13,8
Curicó	8,0	8,3	8,3	7,2	8,4
Chillán	7,8	7,6	7,8	6,6	7,8
Concepción	8,4	8,1	8,2	7,1	8,4
Temuco	6,4	5,9	6,0	5,0	6,7
Valdivia	6,7	6,4	6,7	...	6,8
Osorno	6,3	6,1	6,2	5,7	6,1
Puerto Montt	6,7	6,3	6,3	5,6	6,5
Coihaique	5,0	4,0	4,0	4,2	4,4
Balmaceda	2,4	1,6	1,7	1,5	1,9
Punta Arenas	4,0	3,0	3,5	3,2	3,4
Base Antártica Eduardo Frei	-3,3	-3,9	-3,2	-5,6	-3,0

... Sin Información.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.

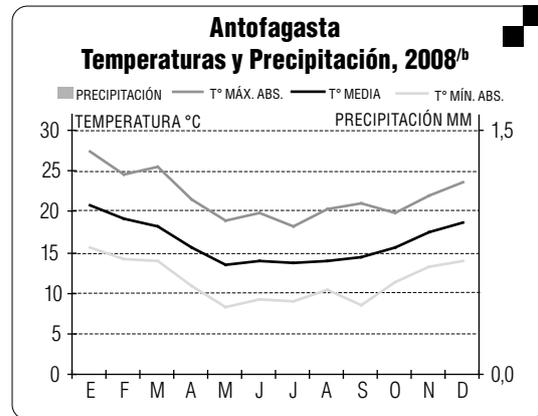
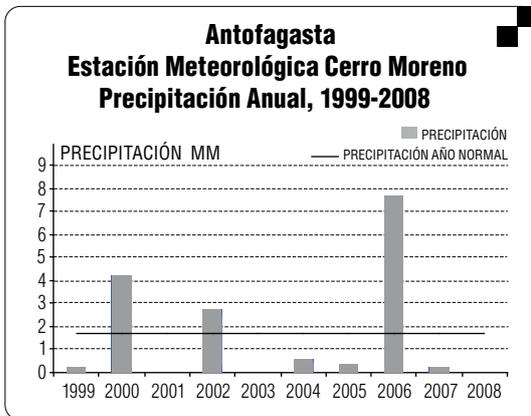
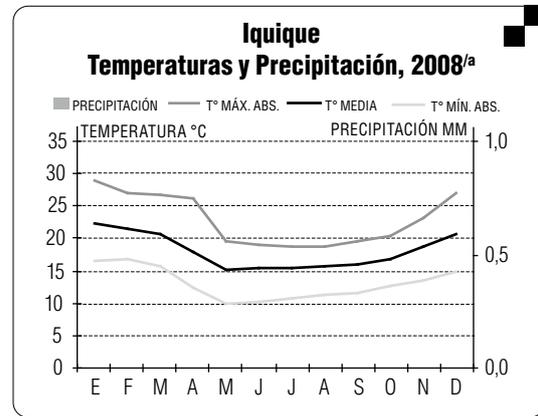
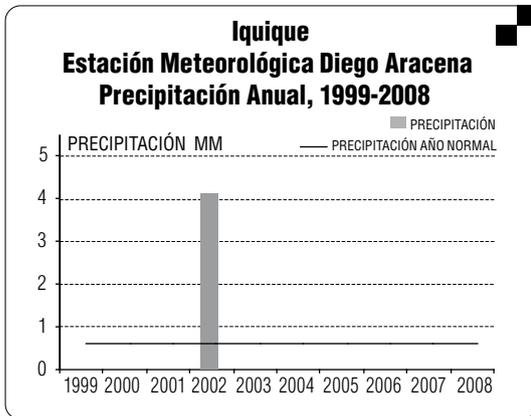
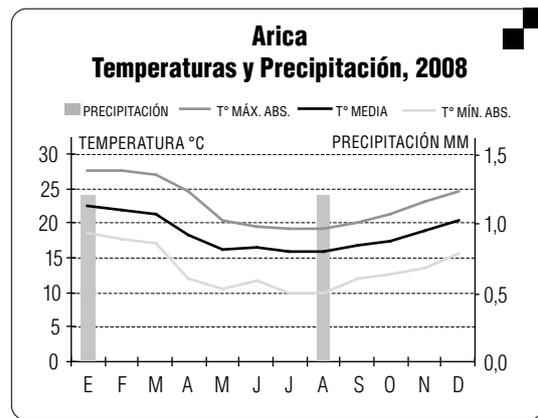
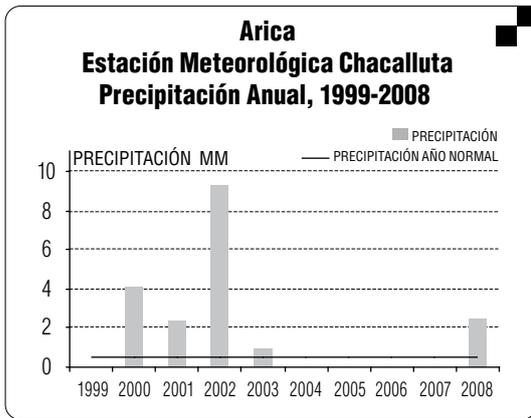
2.1.1-12 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2008

ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	20,4	19,4	18,5	15,1	13,7	15,6
Iquique	19,4	18,3	17,8	15,2	13,0	14,0
Antofagasta	17,8	16,0	15,3	13,0	11,1	11,8
Isla de Pascua	19,3	20,3	20,0	19,7	17,0	15,9
La Serena	14,3	14,7	12,8	10,7	9,5	7,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	11,8	11,7	9,5	7,6	6,9	3,7
Santiago (Quinta Normal)	14,1	13,6	12,0	8,6	6,4	3,2
Pudahuel	13,7	13,1	11,0	7,8	5,3	2,2
Juan Fernández	16,3	17,8	16,7	15,1	13,9	12,3
Curicó	13,8	13,7	10,7	6,7	5,3	3,9
Chillán	12,5	12,3	9,1	6,7	5,5	4,1
Concepción	11,5	12,6	9,9	6,9	6,8	6,2
Temuco	9,6	9,6	8,1	5,5	4,8	4,9
Valdivia	10,2	10,3	8,6	5,9	5,6	5,2
Osorno	9,4	9,0	7,1	5,5	3,8	4,2
Puerto Montt	9,7	10,2	7,7	6,6	4,5	4,5
Coihaique	9,2	10,7	6,0	4,7	1,4	0,4
Balmaceda	6,4	8,2	2,2	2,2	-1,0	-1,8
Punta Arenas	7,4	7,7	7,3	3,6	0,5	-0,5
Base Antártica Eduardo Frei	-0,6	0,2	-1,3	-3,4	-3,8	-5,7

ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	14,5	14,7	15,5	16,0	16,2	17,6	16,4
Iquique	14,1	14,2	14,6	15,2	16,4	17,5	15,8
Antofagasta	11,8	12,2	12,7	13,9	15,2	15,9	13,9
Isla de Pascua	15,3	15,3	14,3	15,3	16,2	19,5	17,3
La Serena	7,8	8,0	8,6	9,3	11,6	13,4	10,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	5,6	5,2	6,8	6,8	9,8	12,2	8,1
Santiago (Quinta Normal)	4,8	5,1	7,2	8,4	11,0	12,5	8,9
Pudahuel	3,7	4,0	6,1	7,2	10,5	12,5	8,1
Juan Fernández	12,0	11,3	10,0	11,7	13,1	15,5	13,8
Curicó	5,6	4,1	5,8	7,5	10,6	12,6	8,4
Chillán	6,3	4,6	5,2	6,8	9,3	11,5	7,8
Concepción	7,8	6,0	6,3	6,5	9,4	11,3	8,4
Temuco	6,1	5,1	4,0	4,9	7,9	9,3	6,7
Valdivia	5,6	5,5	3,5	4,6	6,8	9,6	6,8
Osorno	4,6	5,1	2,5	5,2	8,1	8,3	6,1
Puerto Montt	4,8	4,4	3,0	5,5	7,6	9,0	6,5
Coihaique	0,0	-0,1	0,4	4,4	6,1	9,7	4,4
Balmaceda	-2,1	-2,4	-2,0	2,5	4,0	6,7	1,9
Punta Arenas	-0,2	-1,4	1,9	3,4	4,3	6,9	3,4
Base Antártica Eduardo Frei	-6,0	-7,3	-2,8	-3,1	-1,7	-0,4	-3,0

... Sin Información.

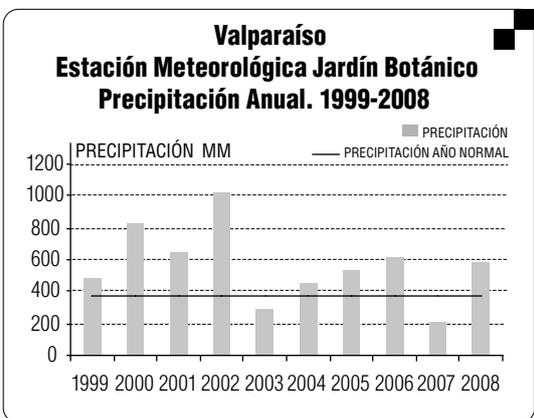
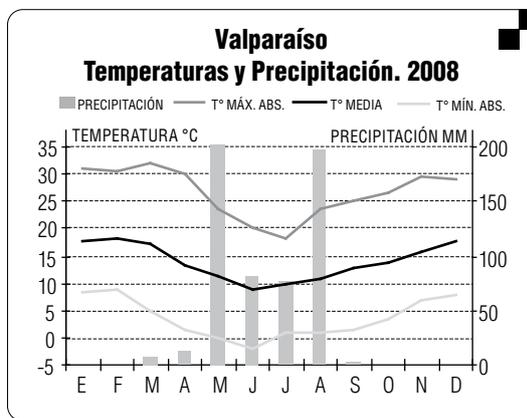
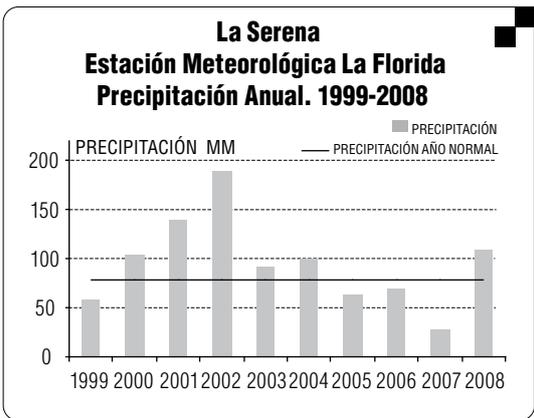
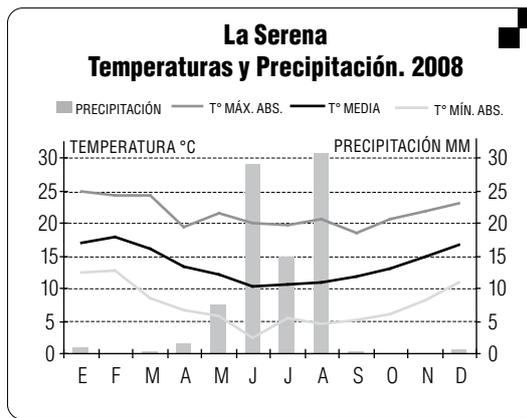
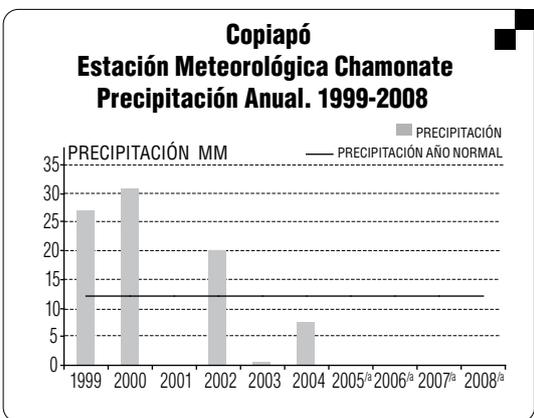
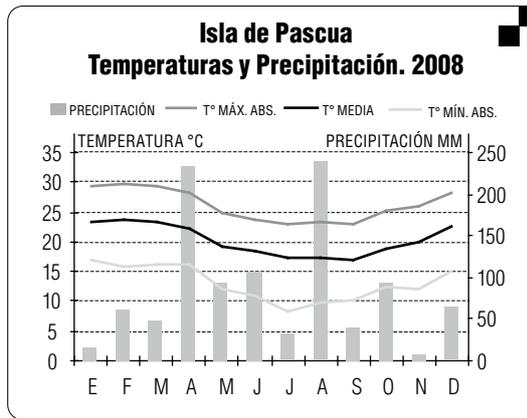
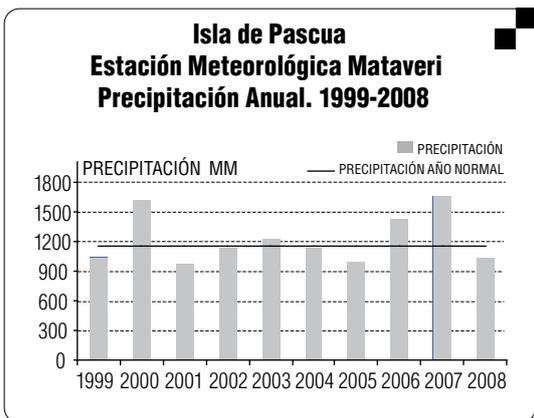
FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2008.



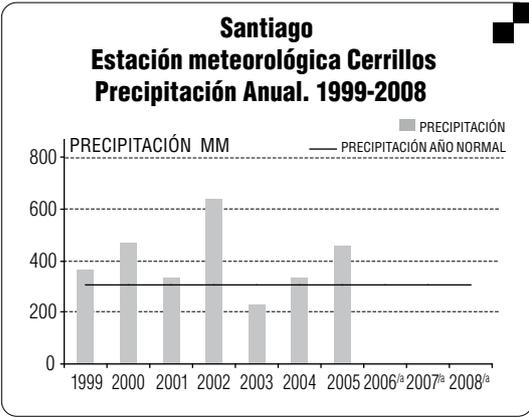
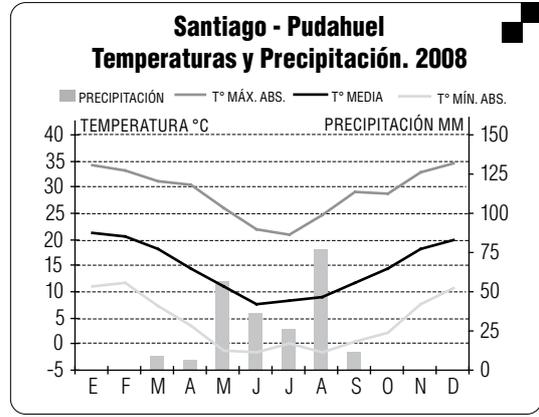
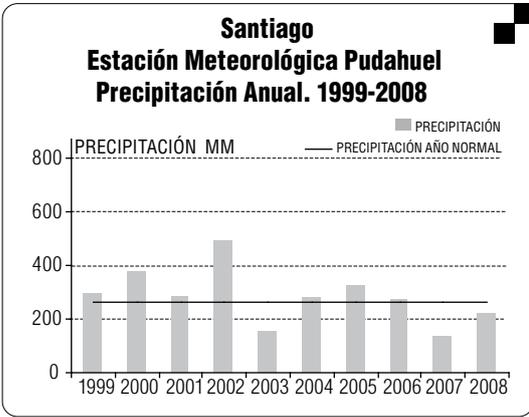
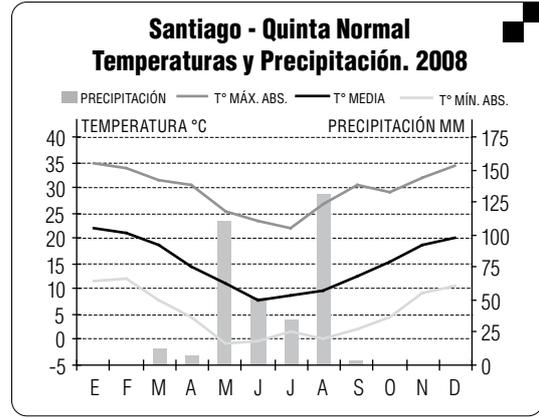
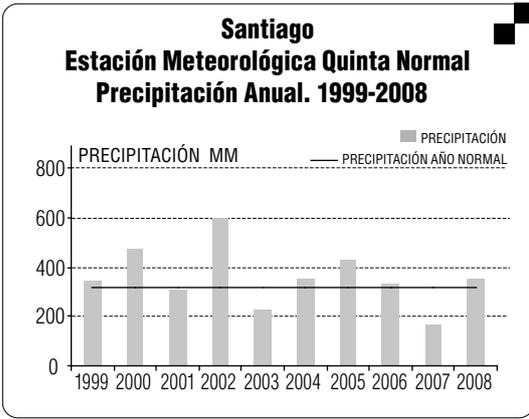
a Iquique, sin precipitación en el año 2008.

b Antofagasta, la precipitación en el año 2008, fue 0,0.

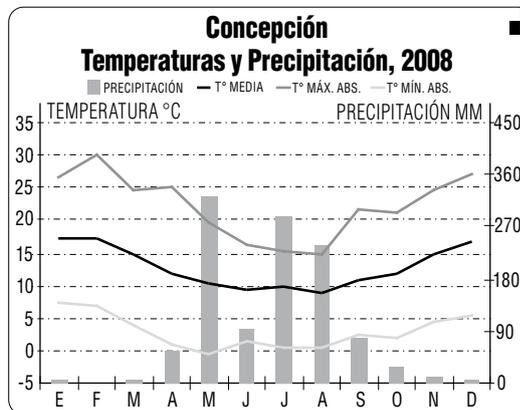
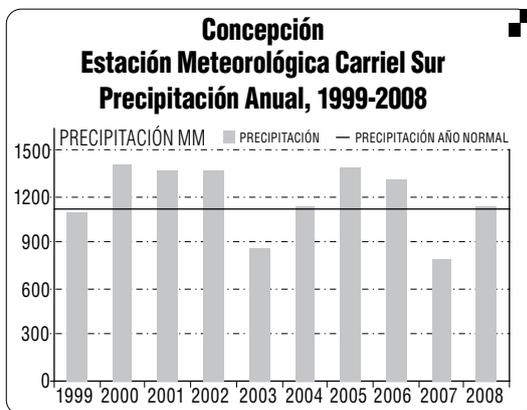
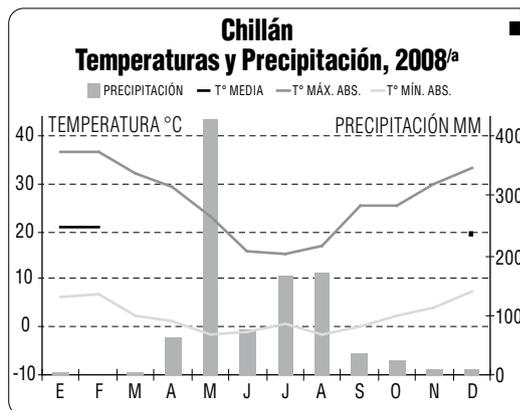
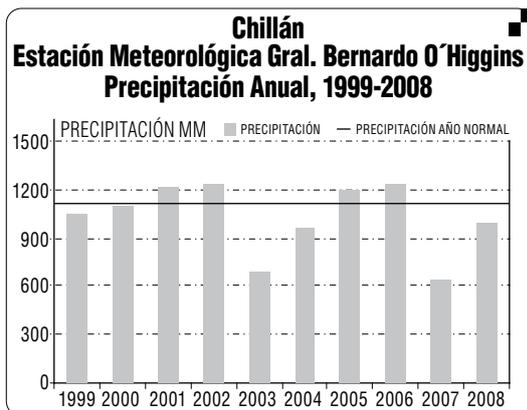
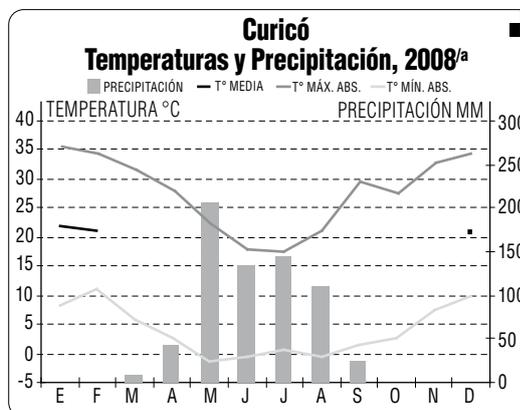
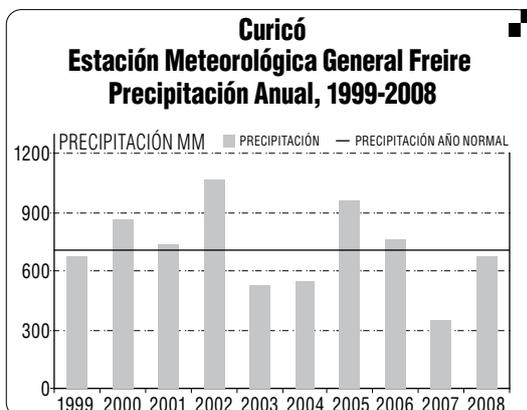
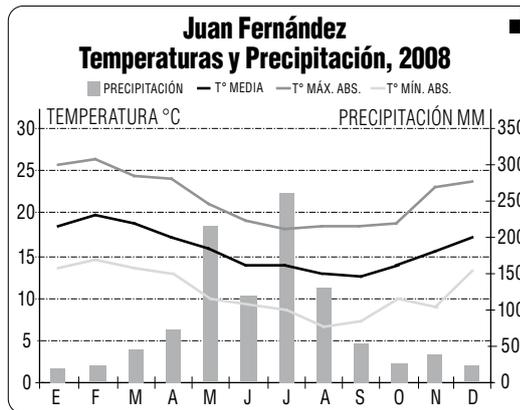
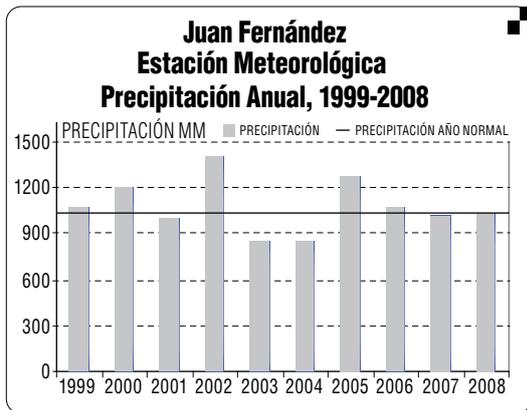
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



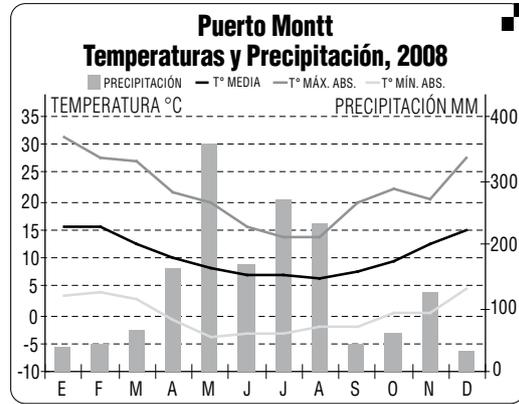
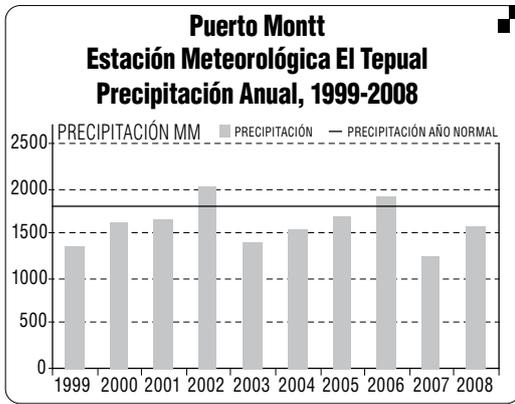
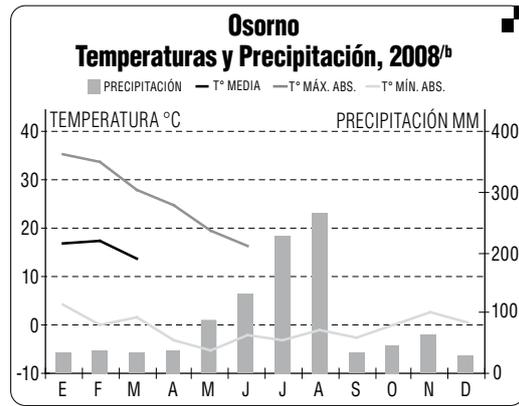
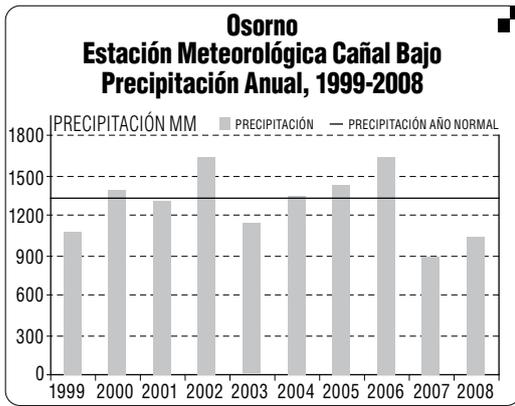
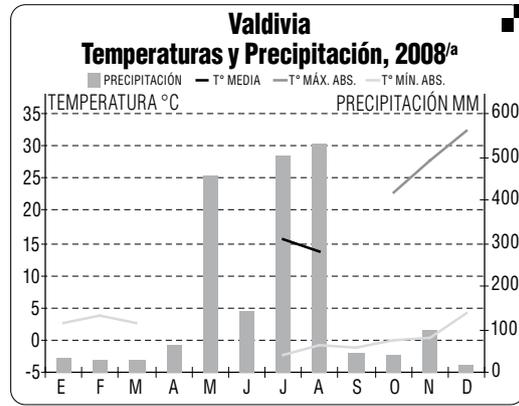
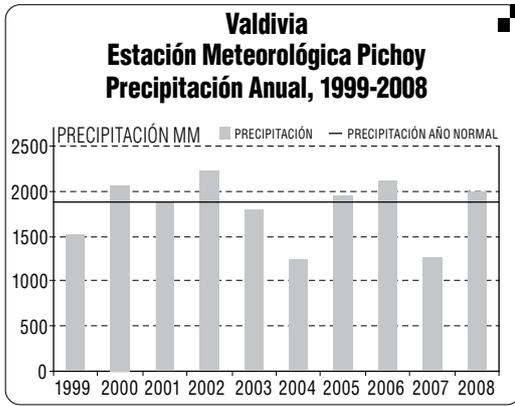
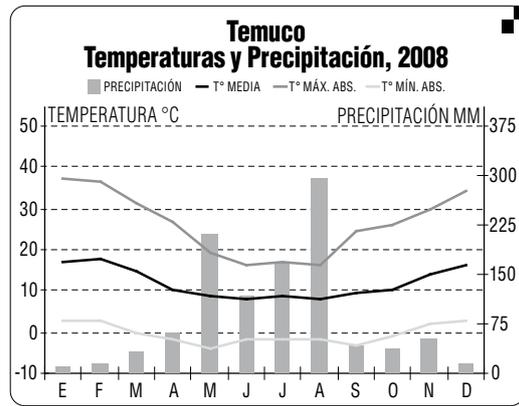
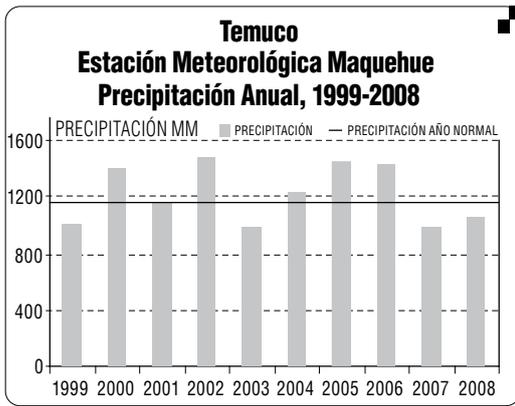
a Copiapó no registra información para 2005, 2006, 2007 y 2008.
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



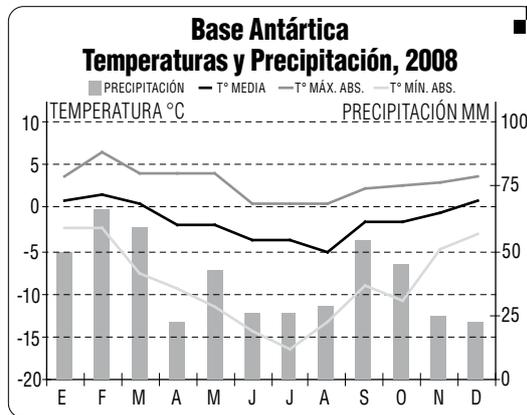
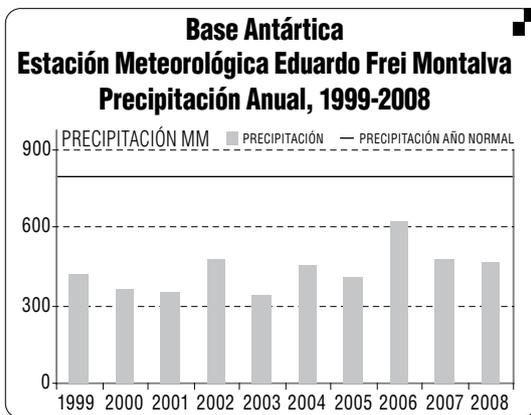
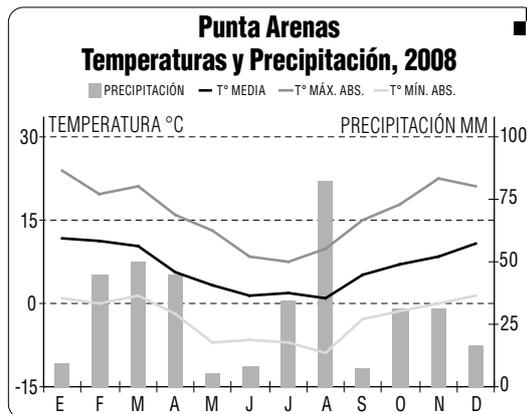
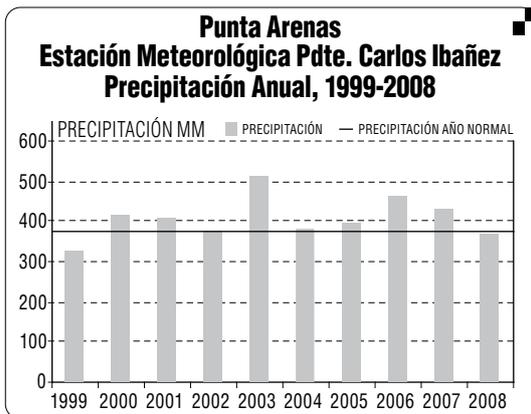
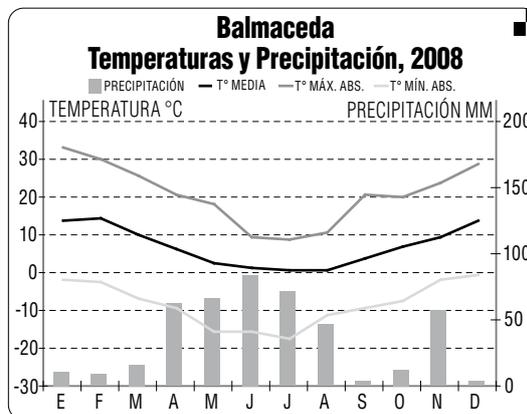
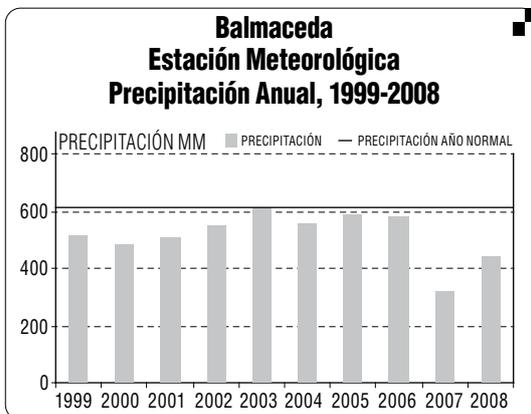
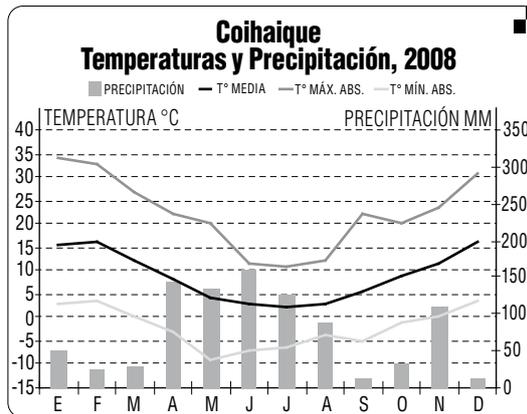
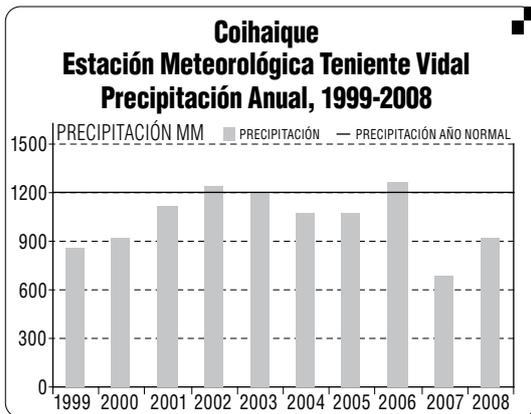
a Santiago, estación Cerrillos, 2006 a 2008 sin información.
FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



^a Curicó y Chillán no poseen datos de temperatura media en el periodo de marzo a noviembre de 2008.
Fuente: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



a Valdivia para el año 2008 no posee datos de temperatura media mensual. Respecto de la temperatura máxima absoluta mensual no posee datos en enero, febrero, abril, mayo, junio y septiembre. También sin datos de temperatura mínima mensual en abril y junio.
 b Osorno en 2008 no posee datos de temperatura máxima absoluta mensual desde julio a diciembre. Tampoco tienen datos de temperatura media mensual desde abril a diciembre.
 FUENTE: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



Fuente: Gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

■ 2.1.2 EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS “EL NIÑO” Y “LA NIÑA” ■

EVENTO ENOS FASE CÁLIDA “EL NIÑO”

“El Niño” es la abreviatura comúnmente empleada para referirse a un evento, cuyo nombre completo es El Niño – Oscilación del Sur (ENOS). En sí los eventos ENOS, son sólo una parte de un complejo sistema cíclico de interacciones entre el océano y la atmósfera.

Cuando la fase negativa de la Oscilación del Sur es intensa y se mantiene durante un periodo prolongado (varios meses), entonces ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase cálida o “El Niño”.

Los efectos más relevantes son el debilitamiento de los vientos alisios y el establecimiento de anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (condiciones más cálidas que lo normal) en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental. Este fenómeno se produce con un periodo de recurrencia variable entre tres y siete años.

Durante “El Niño”, el aumento en las temperaturas del mar calientan y humedecen la capa de aire, rompiendo la típica convección que se ubica en el sector de Indonesia. Como consecuencia de ello, las zonas de convergencia y lluvias asociadas se mueven a un nuevo lugar (costa de Sudamérica), dando como resultado un cambio en la circulación atmosférica en distintas partes del globo.

EVENTO ENOS FASE FRÍA “LA NIÑA”

“La Niña” es el término empleado para describir un fenómeno natural de interacción océano-atmósfera, que ocurre en la región del Pacífico Ecuatorial cada ciertos años y se caracteriza, principalmente, por presentar condiciones de temperatura del mar más frías que lo normal, en una extensa área entre las costas de Sudamérica y Oceanía.

Cuando la fase positiva de la Oscilación del Sur es intensa y se mantiene durante un periodo prolongado (varios meses), entonces ocurren ciertas condiciones atmosféricas y oceánicas que se traducen en el inicio de un evento ENOS en su fase fría o “La Niña”.

Los efectos más relevantes son la intensificación de los vientos alisios y el establecimiento de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (condiciones más frías que lo normal) en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental.

EVENTOS EL NIÑO-LA NIÑA, PERIODO 1951-2008

2.1.2-01 EPISODIOS HISTÓRICOS EL NIÑO^a

Inicio	Fin
Julio, 1951	Enero, 1952
Marzo, 1957	Julio, 1958
Junio, 1963	Febrero, 1964
Mayo, 1965	Mayo, 1966
Octubre, 1968	Junio, 1969
Agosto, 1969	Febrero, 1970
Abril, 1972	Abril, 1973
Agosto, 1976	Marzo, 1977
Agosto, 1977	Febrero, 1978
Abril, 1982	Julio, 1983
Julio, 1986	Marzo, 1988
Abril, 1991	Julio, 1992
Febrero, 1993	Agosto, 1993
Marzo, 1994	Abril, 1995
Abril, 1997	Mayo, 1998
Abril, 2002	Abril, 2003
Junio, 2004	Marzo, 2005
Agosto, 2006	Febrero, 2007

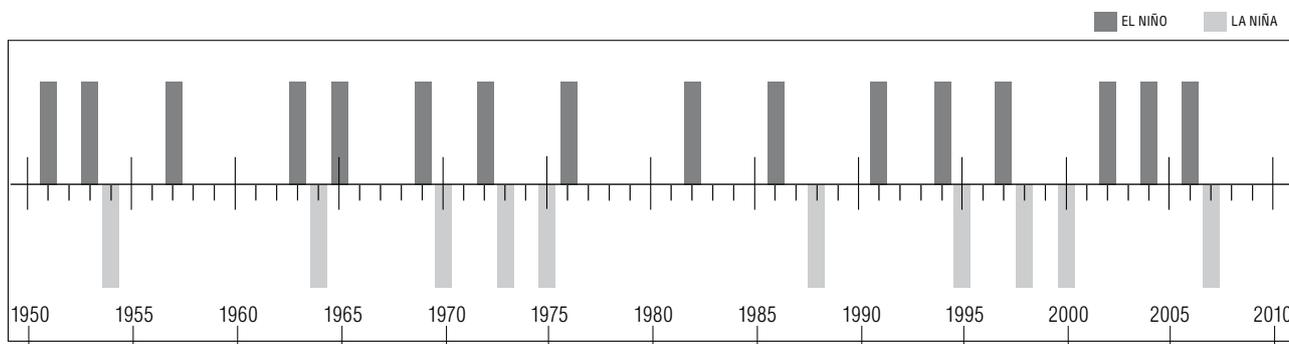
2.1.2-02 EPISODIOS HISTÓRICOS LA NIÑA^a

Inicio	Fin
Marzo, 1954	Febrero, 1957
Agosto, 1961	Mayo, 1962
Marzo, 1964	Marzo, 1965
Septiembre, 1967	Mayo, 1968
Junio, 1970	Febrero, 1972
Abril, 1973	Agosto, 1974
Agosto, 1974	Junio, 1976
Agosto, 1983	Febrero, 1984
Septiembre, 1984	Julio, 1985
Abril, 1988	Junio, 1989
Agosto, 1995	Abril, 1996
Junio, 1998	Julio, 2000
Septiembre, 2000	Marzo, 2001
Septiembre, 2007	Junio, 2008

^a Información reestructurada por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

FUENTE: Japan Meteorological Agency y Climate Prediction Center, a través del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

Ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" en Chile, periodo 1951-2008



FUENTE: Gráfico elaborado por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)

2.2 AGUAS SUPERFICIALES
2.2.1 RÍOS
2.2.1-01 CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DE CHILE, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Nombre río	Superficie cuenca (km ²)	Longitud (km)	Caudal medio anual 2008 (m ³ /seg)
TOTAL		385.644	5.465	7.770
II de Antofagasta	Loa	33.082	440	0,25
III de Atacama	Copiapó	18.704	162	1,58
	Huasco	9.813	90	4,47
IV de Coquimbo	Choapa	7.630	97	10,52
	Elqui	9.825	75	10,97
	Limarí	11.696	64	^{a/} 11,10
V de Valparaíso	Aconcagua	7.338	142	38,80
	La Ligua	1.981	44	^{b/} 1,46
	Petorca	1.985	72	^{b/} 1,37
VI de O'Higgins	Cachapoal	6.370	170	^{c/} 35,12
	Rapel	13.649	60	^{a/} 162,00
VII del Maule	Claro	3.500	42	^{b/} 25,44
	Loncomilla	7.573	36	^{b/} 372,53
	Longaví	1.297	70	^{b/} 51,85
	Mataquito	6.357	95	146,62
	Maule	21.074	240	144,28
	Teno	1.590	102	58,23
VIII del Biobío	Biobío	24.264	380	378,04
	Itata	11.293	130	38,19
	Laja	4.040	140	^{b/} 155,33
	Ñuble	5.097	155	^{b/} 139,76
IX de La Araucanía	Cautín	3.100	174	111,82
	Imperial	12.762	55	^{a/} 190,00
	Toltén	8.397	123	503,76
X de Los Lagos	Bueno	15.366	130	^{b/} 328,57
	Calle-Calle	5.267	55	185,20
	Cruces	3.233	50	^{b/} 106,05
	Valdivia	10.275	15	^{a/} 687,00
XI Aisén	Aisén	11.456	26	464,53
	Baker	20.946	170	^{b/} 1028,06
	Bravo	1.920	91	^{a/} 30,00
	Cisnes	5.196	160	^{b/} 240,17
	Pascua	7.863	62	^{b/} 790,96
	Simpson	3.712	88	49,42
XII Magallanes y Antártica	Gallegos	10.120	172	-
	Serrano	7.347	38	548,63
Metropolitana de Santiago	Maipo	15.303	250	117,72
	Mapocho	4.230	76	7,84
XIV de Los Ríos	Maullín	4.298	85	^{b/} 104,76
	Palena	12.887	240	^{b/} 92,86
	Puelo	3.094	123	^{b/} 392,71
	Yelcho	4.084	246	-
XV de Arica y Parinacota	Lluta	3.437	147	1,33
	San José	3.193	83	1,02

a Cifras año 2003.

b Cifras año 2006.

c Cifra año 2007

Fuente : Dirección General de Aguas (DGA) 2008.

2.2.1-02 CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2008 (m³/seg)

REGIÓN	Estación	Caudales medios mensuales					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	1,49	^{c/} 0,82	...	...	...	^{a/} 131
	Río Loa en Finca	0,21	0,19	^{a/} 0,14	0,20	0,30	^{b/} 0,47
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,39	1,64	1,92	1,56	1,56	1,46
	Río Huasco en Algodones	5,73	5,25	4,63	4,89	4,88	5,21
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	11,59	10,49	7,77	6,85	6,55	7,30
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,34	0,30	0,81	2,29	3,19	7,19
	Río Choapa en Cuncumén	5,28	4,45	3,80	3,26	3,39	4,19
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	4,42	26,77	17,53	12,72	21,04	22,86
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal ^{/1}	99,29	^{c/} 55,4	41,19	23,62	16,40	13,88
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	63,56	50,40	25,27	16,36	^{c/} 49,55	^{b/} 42,38
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	38,61	29,34	18,43	12,10	100,45	69,04
	Río Mataquito en Licantén	13,32	11,65	16,59	28,68	^{a/} 339	^{c/} 373,73
	Río Maule en longitudinal	34,05	27,95	34,87	157,3	234,2	328,07
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	5,2	5,04	9	15,19	...	...
	Río Biobío en Rucalhue	157	113,07	75,6	61,91	384,69	504,27
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	30,58	24,28	22,97	^{c/} 26,16	90,57	139,21
	Río Itata en Almagro	...	...	...	...	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	224,1	171,17	159,39	168,97	...	...
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	101,39	73,15	53,57	88,63	...	...
XI Aisén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	23,64	9,15	7,41	^{c/} 29,68	...	56,43
	Río Aisén en Puerto Aisén	568,42	^{b/} 324,79	^{b/} 242,85	514,43	...	...
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	767,77	1.218,76	...	...	...	...
	Río San Juan en desembocadura	6,37	8,06	12,41	23,41	9,78	...
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en El Manzano	125,16	97,98	70,30	57,69	94,37	92,52
	Río Mapocho en Los Almendros	3,35	2,57	2,63	2,03	8,95	10,77
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	168,23	101,59	89,96	101,4	464,83	...
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	^{c/} 7,65	0,89	1,57	0,57	0,64	0,85
	Río San José en Ausipar	1,39	1,02	^{c/} 1,02	^{c/} 0,93	0,96	1,02

CONTINÚA ▶

2.2.1-02 CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2008 (m³/seg)

REGIÓN	Estación	Caudales medios mensuales					
		Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	...	...	...	...
	Río Loa en Finca	...	...	...	...	...	...
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,63	1,60	1,53	1,49	1,66	1,60
	Río Huasco en Algodones	4,98	4,17	4,03	3,86	2,84	3,22
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	7,54	9,69	9,69	13,54	22,42	18,23
	Río Grande en Puntilla San Juan	6,49	13,15	11,72	18,12	26,08	^a /13,98
	Río Choapa en Cuncumén	4,46	6,20	8,64	22,32	42,11	18,14
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	13,51	24,00	25,88	45,12	111,40	102,36
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal ¹	15,72	12,99	15,41	25,55	43,32	58,73
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	24,89	57,75	47,28	63,31	115,90	123,88
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	51,93	...	...	...	139,23	64,98
	Río Mataquito en Licantén	164,93	325,84	144,83	101,87	145,5	93,45
	Río Maule en longitudinal	^c /271,25	...	...	...	141,35	69,53
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	...	162,73	90,19	31,81	15,29	9,3
	Río Biobío en Rucalhue	610,36	791,26	746,17	554,58	362,07	175,51
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	202,16	305,16	279,4	100,52	71,97	48,91
	Río Itata en Almagro	...	...	...	...	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	...	1.055,87	1.563,47	527,26	391,2	272,45
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	375,87	286,7	144,52	142,37	81,15
XI Aisén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	107,33	58,37	65,11	66,81	83,78	35,9
	Río Aisén en Puerto Aisén	832,1	370,74	401,37	461,52	...	...
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	...	92,66	137,3	265,03	461,27	897,65
	Río San Juan en desembocadura	...	17,32	42,98	42,22	a/ 28,9	...
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en el Manzano	61,87	80,05	80,79	116,48	250,47	284,97
	Río Mapocho en Los Almendros	3,62	8,80	10,14	13,98	16,96	10,33
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	^b /0,85	^b /0,57	^c /0,37	...	...	...
	Río San José en Ausipar	1,00	0,99	0,95	0,93	1,02	1,02

1 Cifras 2007.

a 1 - 10 Días con información en el mes.

b 11 - 20 Días con información en el mes.

c Más de 20 días con información en el mes.

... Sin información.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2008.

2.2.1-03 CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2004-2008 (m³/seg)

REGIÓN	Estación	Caudal medio anual				
		2004	2005	2006	2007	2008
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,5	...	...	...	87,72
	Río Loa en Finca	0,6	0,6	0,7	0,3	0,25
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	2,1	1,7	1,7	1,2	1,58
	Río Huasco en Algodones	4,2	5,0	...	3,7	4,47
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	7,5	5,2	11,5	9,1	10,97
	Río Grande en Puntilla San Juan	3,1	9,6	5,7	3,8	8,64
	Río Choapa en Cuncumén	5,5	14,4	12,6	7,4	10,52
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	21,5	45,3	50,1	30,3	38,8
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	39,1	36,7	54,7	35,1	...
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	43,9	55,3	65,2	41,1	56,71
VII del Maule	Río Teno después junta con Claro	49,0	71,0	77,6	41,2	58,23
	Río Mataquito en Licantén	77,5	207,9	185,5	72,0	146,62
	Río Maule en Longitudinal	143,6	...	767,9	136,8	144,28
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	47,6	77,9	38,2	34,1	38,19
	Río Biobío en Rucalhue	364,3	505,7	542,7	250,7	378,04
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	129,3	^a 265,8	153,8	96,0	111,82
	Río Imperial en Almagro	...	...	...	...	...
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	595,9	674,1	715,9	397,1	503,76
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	198,4	...	...	130,7	149,7
XI Aisén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	64,5	61,1	57,8	35,0	49,42
	Río Aisén en Puerto Aisén	573,6	583,9	535,8	437,6	464,53
XII Magallanes y Antártica	Río Serrano en desembocadura	427,9	420,1	475,1	412,8	548,63
	Río San Juan en desembocadura	19,0	...	...	23,9	...
Metropolitana de Santiago	Río Maipo en El Manzano	87,7	137,3	172,9	94,4	117,72
	Río Mapocho en Los Almendros	3,5	9,4	6,7	3,6	7,84
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	487,7	545,8	587,7	317,9	185,2
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,4	1,2	1,1	1,3	1,33
	Río San José en Ausipar	1,0	0,9	1,1	0,9	1,02

a La información corresponde solamente a 2 meses (julio y agosto 2005).

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2007.

2.2.2 LAGOS Y LAGUNAS

2.2.2-01 PRINCIPALES LAGOS Y LAGUNAS DE CHILE, SEGÚN REGIÓN

REGIÓN	Nombre lagos y lagunas	Superficie máxima del espejo de agua (km ²) ¹	Número de lagos y lagunas ²	Superficie total de lagos y lagunas (km ²)
TOTAL			355	11.045,7
I de Tarapacá	Laguna de Parinacota	0,4	2	1,6
	Laguna Huasco	1,2		
II de Antofagasta	Laguna Miscanti	15,0	6	27,9
III de Atacama	Laguna del Negro Francisco	29,0	7	59,1
	Laguna Verde	16,3		
IV de Coquimbo	Laguna del Pelado	3,1	1	3,1
V de Valparaíso	Lago Peñuelas	11,0	2	14,1
VI de O'Higgins	Laguna Cauquenes	4,8	2	8,8
VII del Maule	Laguna del Maule	68,0	4	88,9
	Lago Vichuquén	11,9		
VIII del Biobío	Laguna de La Laja	124,0	8	219,0
	Lago Lleulleu	40,6		
	Lago Lanalhue	31,0		
IX de La Araucanía	Lago Villarrica	177,0	6	359,0
	Lago Colico	56,5		
	Lago Budi	56,0		
X de Los Lagos	Lago Llanquihue	850,0	38	1.610,2
	Lago Puyehue	156,0		
	Lago Rupanco	223,0		
	Lago Todos Los Santos	183,0		
	Lago Palena	135,0		
	Lago Yelcho	116,0		
XI Aisén	Lago O'Higgins (Internacional)	1.058,8	124	4.754,1
	Lago General Carrera (Internacional)	1.840,0		
	Lago Cochrane (Internacional)	320,0		
	Lago Presidente Ríos	313,0		
	Lago San Rafael	122,0		
	Lago Bertrand	67,5		
XII Magallanes y Antártica	Lago Fagnano (Internacional)	639,0	130	2.595,5
	Lago del Toro	191,0		
	Lago Blanco	144,0		
	Laguna Blanca	136,0		
	Lago Muñoz Gamero	105,0		
	Lago Sarmiento	87,0		
	Lago Aníbal Pinto	78,8		
	Lago Balmaceda	70,0		
Metropolitana de Santiago	Laguna de Aculeo	11,7	4	19,6
	Laguna Negra	4,7		
XIV de Los Ríos	Lago Ranco	401,0	14	1.239,1
	Lago Calafquén	119,0		
	Lago Panguipulli	111,0		
XV de Arica y Parinacota	Laguna Chungará	20,6	7	45,7
	Laguna Blanca (Internacional)	13,8		

¹ En el caso de lagos o lagunas internacionales, la superficie es la total.

² Lagos y lagunas superiores a 3 km² de superficie del espejo del agua. Además, se incluyen lagos más pequeños que presentan algún interés especial para el estudio citado.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 1983. Catastro de los Principales Lagos y Lagunas de Chile. BF Ingenieros Civiles. Información actualizada en septiembre de 2008.

2.2.3 EMBALSES
2.2.3-01 CAPACIDAD TOTAL DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Volumen en millones de m³)

REGIÓN	Embalse	Cuenca	Capacidad	Promedio histórico
TOTAL			11.439	7.063
II De Antofagasta	Conchi	Loa	22	17
III De Atacama	Lautaro	Copiapó	35	13
	Santa Juana	Huasco	166	124
IV De Coquimbo	La Laguna	Elqui	40	22
	Puclaro ¹	Elqui	200	123
	Recoleta	Limarí	100	63
	La Paloma	Limarí	748	403
	Cogotí	Limarí	150	73
	Culimo	Quilimarí	10	3
	Corrales ¹	Illapel	50	34
V De Valparaíso	Peñuelas	Peñuelas	95	24
VI De O'Higgins	Rapel	Rapel	695	501
VII Del Maule	Colbún	Maule	1.544	1.128
	Laguna Maule	Maule	1.420	956
	Bullileo	Maule	60	31
	Digua	Maule	220	108
	Tutuvén	Maule	15	7
VIII Del Biobío	Coihueco	Itata	29	9
	Lago Laja	Biobío	5.582	3.241
Metropolitana de Santiago	El Yeso	Maipo	256	182
	Rungue	Maipo	^{R/} 2,2	1

¹ Embalse inició operaciones el año 2000.

^{R/} Cifra corregida.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2006. Información vigente a agosto de 2008.

2.2.3-02 ESTADO DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008¹ (Volumen en millones de m³ a diciembre de cada año)

REGIÓN	Embalse	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL		7.193,4	7929,60	8883,90	6.399,0	6.759,7
II De Antofagasta	Conchi	18,0	16,0	16,0	17,0	17,0
III De Atacama	Lautaro	7,0	8,0	3,0	5,7	2,5
	Santa Juana	137,0	148,0	141,0	147,0	162,0
IV De Coquimbo	La Laguna	33,0	38,0	35,0	26,0	29,0
	Puclaro ²	162,0	189,0	195,0	200,0	200,0
	Recoleta	83,0	91,0	79,0	75,0	100,0
	La Paloma	518,0	583,0	549,0	429,0	468,0
	Cogotí	75,0	104,0	67,0	30,0	65,0
	Culímo	...	2,4	1,6	0,0	1,4
	Corrales ²	49,0	46,0	49,0	42,0	50,0
V De Valparaíso	Peñuelas	36,0	29,0	26,0	9,0	14,0
VI De O'Higgins	Rapel	599,0	629,0	625,0	524,0	571,0
VII Del Maule	Colbún	1.496,0	1.544,0	1.544,0	970,0	1.273,0
	Laguna Maule	1.018,0	1.001,0	1.408,0	1.171,0	995,0
	Bullileo	38,0	60,0	60,0	53,0	47,0
	Digua	170,0	220,0	155,0	134,0	112,0
	Tutuvén	10,1	15,0	10,0	7,0	6,4
VIII Del Biobío	Coihueco	27,0	28,0	27,0	22,0	21,0
	Lago Laja	2.532,0	2.970,0	3.689,0	2.368,0	2.409,0
Metropolitana de Santiago	El Yeso	184,0	206,0	203,0	169,0	215,0
	Rungue	1,3	2,2	1,3	0,3	1,4

¹ Medición realizada el último día de diciembre para cada año.

² Embalse inició operaciones el año 2000.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA), 2008.

2.3 TIERRAS Y SUELOS

2.3.1 ESTADÍSTICAS DE SUPERFICIES SEGÚN USOS

2.3.1-01 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE, SEGÚN USO DE LA TIERRA. 2008^a

USO ACTUAL	Superficie (ha)	% Nacional
Total	75.554.885,6	100
Áreas Urbanas e Industriales	233.883,8	0,3
Terrenos Agrícolas	3.599.244,1	4,8
Praderas y Matorrales	20.189.763,0	26,7
Bosques	16.219.462,6	21,5
Humedales	4.620.164,2	6,1
Áreas desprovistas de vegetación	24.739.214,9	32,7
Nieves y Glaciares	4.351.084,1	5,8
Cuerpos de Agua	1.257.599,7	1,7
Áreas No Reconocidas	344.469,2	0,5

^a Información vigente a noviembre de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF, Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2008^a (Hectáreas)

REGIÓN	Total	Superficies por tipo de uso			
		Áreas urbanas e Industriales	Terrenos Agrícolas	Pradera y Matorrales	Bosques
Total	75.556.193,1	233.883,8	3.599.244,1	20.189.763,0	16.219.462,6
I de Tarapacá	4.279.494,6	1.197,9	7.863,6	1.035.095,0	34.275,0
II de Antofagasta	12.722.188,3	3.583,1	3.700,5	1.813.735,5	3.411,2
III de Atacama	7.614.924,3	1.440,4	45.908,0	3.113.810,8	0,0
IV de Coquimbo	4.041.058,4	14.437,4	132.154,4	3.112.391,6	34.268,3
V de Valparaíso	1.602.856,2	33.808,9	190.434,4	872.684,3	170.778,5
VI de O'Higgins	1.633.462,8	15.043,4	426.418,8	559.475,5	306.067,0
VII del Maule	3.036.072,7	12.499,4	696.347,4	846.666,6	880.163,0
VIII del Biobío	3.708.847,0	25.198,0	984.911,0	602.676,0	1.798.295,0
IX de La Araucanía	3.182.731,7	13.696,9	815.602,2	611.686,5	1.548.934,4
X de Los Lagos	4.827.861,7	8.769,3	8.769,3	1.172.355,0	2.795.921,0
XI Aisén	10.698.182,8	2.222,1	3.378,5	1.299.881,2	4.823.555,2
XII Magallanes y Antártica	13.187.945,8	4.669,4	11,6	3.059.947,9	2.671.615,0
Metropolitana de Santiago	1.550.964,9	83.844,8	245.989,8	715.174,5	112.024,0
XIV de Los Ríos	1.782.513,5	5.745,9	16.275,9	532.029,7	1.040.155,0
XV de Arica y Parinacota	1.687.088,4	7.726,9	21.478,7	842.152,9	0,0

CONTINÚA ▶

2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2008^a (Hectáreas)

REGIÓN	Superficies por tipo de uso				
	Humedales	Áreas desprovistas de Vegetación	Nieves y Glaciares	Cuerpos de Agua	Áreas No Reconocidas
Total	4.620.164,2	24.739.214,9	4.351.084,1	1.257.599,7	344.469,2
I de Tarapacá	18.606,5	3.172.394,9	680,2	0,0	9.381,5
II de Antofagasta	49.467,2	10.837.251,7	0,0	11.039,1	0,0
III de Atacama	7.303,3	4.438.795,2	0,0	7.666,6	0,0
IV de Coquimbo	1.557,4	741.593,4	0,0	4.655,9	0,0
V de Valparaíso	5.855,6	221.737,5	102.165,7	5.391,3	0,0
VI de O'Higgins	3.857,0	303.655,6	9.318,8	9.626,7	0,0
VII del Maule	6.928,2	474.027,5	88.177,9	28.773,1	2.489,6
VIII del Biobío	10.652,0	109.857,0	127.979,0	48.665,0	614,0
IX de La Araucanía	26.507,3	78.047,2	30.896,6	56.018,2	34,9
X de Los Lagos	57.310,0	181.647,6	360.212,7	221.335,0	21.541,8
XI Aisén	1.146.666,7	1.182.172,4	1.811.682,2	392.025,5	36.599,0
XII Magallanes y Antártica	3.236.662,3	1.790.952,7	1.795.346,7	354.931,8	273.808,4
Metropolitana de Santiago	6.578,8	374.022,8	8.636,4	4.693,8	0,0
XIV de Los Ríos	14.722,1	53.327,1	11.192,9	109.064,9	0,0
XV de Arica y Parinacota	27.489,8	779.732,3	4.795,0	3.712,8	0,0

^a Información vigente a noviembre de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF, Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2 ESTADÍSTICAS DEL BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO

2.3.2-01 SUPERFICIE DE BOSQUE, SEGÚN REGIÓN. 2008^a (Hectáreas)

REGIÓN	Total	Nativo	Plantación Forestal	Mixto
Total	16.208.975,1	13.587.956,8	2.524.266,5	96.751,8
I de Tarapacá	34.275,0	7.300,0	26.975,0	0,0
II de Antofagasta	3.411,2	0,0	3.411,2	0,0
III de Atacama	0,0	0,0	0,0	0,0
IV de Coquimbo	34.268,3	31.266,5	2.936,8	65,0
V de Valparaíso	170.778,3	106.376,5	64.188,7	213,1
VI de O'Higgins	306.067,1	185.313,4	119.756,1	997,6
VII del Maule	880.163,0	364.043,0	503.213,0	12.907,0
VIII del Biobío	1.798.295,0	777.266,0	984.577,0	36.452,0
IX de La Araucanía	1.538.447,0	937.617,0	572.039,0	28.791,0
X de Los Lagos	2.795.921,0	2.736.331,0	54.223,0	5.367,0
XI Aisén	4.823.555,2	4.815.532,1	7.109,1	914,0
XII Magallanes y Antártica	2.671.615,0	2.671.592,0	23,0	0,0
Metropolitana de Santiago	112.024,0	105.548,8	6.270,1	205,1
XIV de Los Ríos	1040155	849770,5	179544,5	10840
XV de Arica y Parinacota	0,0	0,0	0,0	0,0

^a Información vigente a octubre de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2-02 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO, SEGÚN ESTRUCTURA. 2008^a (Hectáreas)

ESTRUCTURA	Superficie
Total	^{b/} 16.208.975,0
Bosque Nativo	13.587.956,0
Bosque Adulto	5.931.549,0
Renoval	3.776.692,0
Bosque Adulto-Renoval	899.236,0
Bosque Achaparrado	2.980.479,0
Plantación Forestal	2.524.267,0
Bosque Mixto	96.752,0

^a Información vigente a octubre de 2008.

^b El total corresponde a la suma del Bosque Nativo, Plantación Forestal y Bosque Mixto.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.2-03 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL. 2008^a (Hectáreas)

TIPO FORESTAL	Superficie
Total	13.587.956,0
Siempre verde	4.128.110,0
Lenga	3.594.051,0
Coihue de Magallanes	1.691.847,0
Roble - Raulí - Coihue	1.471.795,0
Ciprés de las Guaitecas	930.074,0
Coihue - Raulí - Tepa	560.558,0
Esclerófilo	456.894,0
Alerce	258.371,0
Araucaria	257.432,0
Roble Hualo	189.983,0
Ciprés de la Cordillera	48.125,0
Palma Chilena	716,0

^a Información vigente a octubre de 2008.

FUENTE: Proyecto CONAF - CONAMA - BIRF. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile.

2.3.3 ESTADÍSTICAS DE ÁREAS BAJO RIEGO

2.3.3-01 SUPERFICIE REGADA POR SISTEMA DE RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007^a (Hectáreas)

REGIÓN	Total Superficie Regada	Riego Gravitacional	Mecánico Mayor	Microriego
Total	1.093.812,4	789.839,9	56.498,3	247.474,2
I de Tarapacá	1.133,2	802,7	25,1	305,4
II de Antofagasta	2.295,6	2.250,4	26,9	18,3
III de Atacama	19.544,9	7.414,3	69,5	12.061,1
IV de Coquimbo	75.708,6	38.431,5	1.171,0	36.106,2
V de Valparaíso	86.156,2	36.015,7	2.827,2	47.313,3
VI de O'Higgins	210.691,0	151.791,4	2.787,4	56.112,1
VII del Maule	299.059,8	255.854,6	5.575,3	37.629,9
VIII del Biobío	166.455,2	142.942,3	16.979,8	6.533,1
IX de La Araucanía	49.771,5	33.226,7	12.233,1	4.311,6
X de Los Lagos	4.417,6	78,1	2.953,2	1.386,3
XI Aisén	2.767,4	1.227,0	1.487,9	52,4
XII Magallanes y Antártica	19.794,2	19.440,0	338,0	16,2
Metropolitana de Santiago	136.732,3	90.890,1	3.799,8	42.042,4
XIV de Los Ríos	8.117,0	487,8	6.194,9	1.434,3
XV de Arica y Parinacota	11.167,9	8.987,3	29,0	2.151,6

^a Corresponde a la información más reciente levantada en el Censo Nacional Agropecuario.

Fuente: INE, VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007.

Capítulo III

**PRESIÓN SOBRE EL
MEDIO AMBIENTE**

3.1 FUERZAS IMPULSORAS

Se refiere a las condiciones y actividades que esencialmente modelan o configuran las relaciones entre las actividades humanas y el medio ambiente. Muchos tópicos pueden clasificarse en estos aspectos, pero los principales se refieren a la dinámica y estructura de la población, como también de la economía de un país y el transporte. Los temas tratados en esta sección corresponden a población y transporte.

■ 3.1.1 CARACTERÍSTICAS Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ■

Comparada con países de viejas culturas, la población de Chile no es numerosa. Sin embargo, en los últimos 150 años ha experimentado un vigoroso incremento. El último Censo de Población se realizó el 24 de abril de 2002.

Variación cantidad de habitantes de Chile, según los censos:

- ◆ 1835: 1.010.332 habitantes.
- ◆ 1895: 2.712.145 habitantes.
- ◆ 1907: 3.249.279 habitantes.
- ◆ 1940: 5.023.539 Habitantes.
- ◆ 1960: 7.374.115 habitantes.
- ◆ 1970: 8.884.768 habitantes.
- ◆ 1982: 11.329.736 habitantes.
- ◆ 1992: 13.348.401 habitantes.
- ◆ 2002: 15.116.435 habitantes.

Este aumento sostenido puede ser atribuido principalmente al mantenimiento, hasta 1962, de tasas de natalidad moderadamente altas (37,5 por mil habitantes, promedio del periodo 1955-62) y disminución de la mortalidad, que se ha traducido en una esperanza de vida al nacer de 78,5 años para el periodo 2005-2010, según proyecciones efectuadas a partir del último censo de población (2002). De acuerdo a estimaciones para el mismo periodo, las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento vegetativo alcanzan 15,1; 5,5; y 9,6 por mil habitantes, respectivamente.

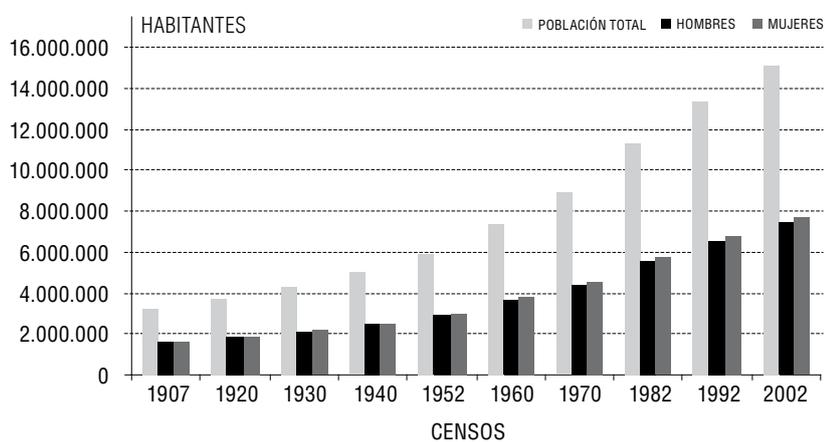
Hasta 1930 predominaba la población rural. En 1875 ésta llegaba a 65,1% y en 1920 esta cifra decreció a 53,6%. A contar del Censo de 1940, la situación disminuye considerablemente y, según el último Censo de 2002, la población rural (2.026.322) sólo representa el 13,4% de la población total del país.

3.1.1.1-01 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN CENSOS. 1907-2002

CENSOS	Población total	Hombres	Mujeres
1907	3.249.279	1.624.221	1.625.058
1920	3.753.799	1.865.827	1.887.972
1930	4.287.445	2.122.709	2.164.736
1940	5.023.539	2.489.926	2.533.613
1952	5.932.995	2.912.558	3.020.437
1960	7.374.115	3.612.807	3.761.308
1970	8.884.768	4.342.480	4.542.283
1982	11.329.736	5.553.409	5.776.327
1992	13.348.401	6.553.254	6.795.147
2002	15.116.435	7.447.695	7.668.740

FUENTE: INE. Información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002.

Evolución de la población por sexo, según censos. 1907-2002



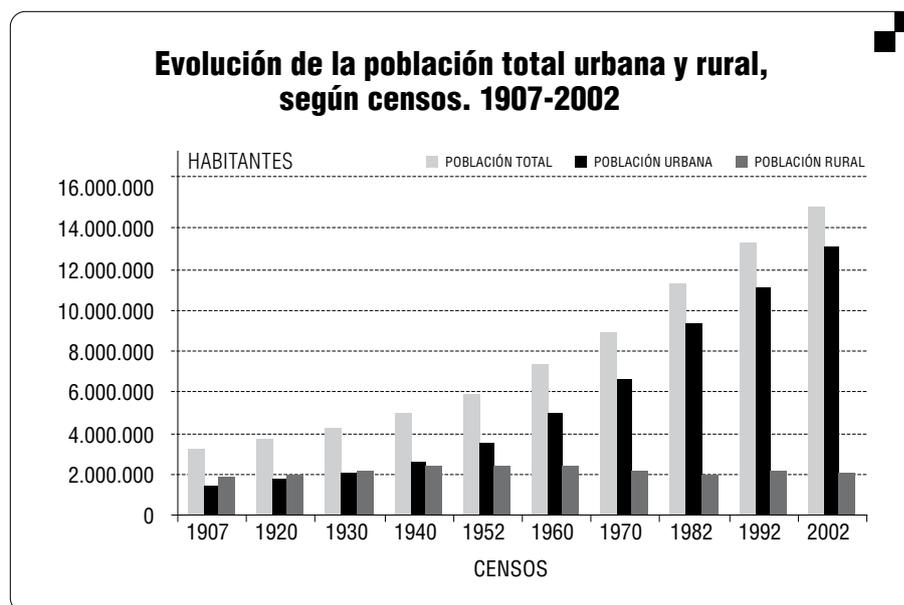
FUENTE: INE. Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002

3.1.1.1-02

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL, SEGÚN CENSOS. 1907-2002

CENSOS	Población Total	Población Urbana		Población Rural	
		Habitantes	%	Habitantes	%
1907	3.249.279	1.407.908	43,3	1.841.371	56,7
1920	3.753.799	1.748.621	46,6	2.005.178	53,4
1930	4.287.445	2.119.221	49,4	2.168.224	50,6
1940	5.023.539	2.633.479	52,4	2.390.060	47,6
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

FUENTE: INE. Información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002.



FUENTE: INE. Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información de los Censos de Población y Vivienda de 1907 a 2002 y de la publicación: Estimaciones de población por sexo y edad. Total país y regiones 1990 - 2005, urbana - rural.

3.1.1.1-03 ESTIMACIONES DE POBLACIÓN POR SEXO, SEGÚN REGIÓN. 1995-2015

REGIÓN	1995		2000		2005		2010		2015	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
TOTAL PAIS	7.121.081	7.273.859	7.620.300	7.777.484	8.052.564	8.214.714	8.461.327	8.632.948	8.839.232	9.025.953
I de Tarapacá	104.262	97.813	126.569	118.294	144.501	134.510	163.354	151.180	182.610	167.892
II de Antofagasta	236.668	222.876	263.257	242.554	281.711	259.382	299.473	275.795	316.035	291.375
III de Atacama	125.462	119.693	132.494	127.696	137.869	132.502	143.199	137.344	148.463	142.247
IV de Coquimbo	277.200	282.377	304.066	310.935	330.058	336.881	355.860	362.857	381.161	388.655
V de Valparaíso	710.626	743.807	767.471	794.942	818.172	844.536	866.401	892.766	911.371	939.305
VI de O'Higgins	381.744	372.209	401.254	394.641	423.923	416.632	445.505	437.863	466.470	458.883
VII del Maule	448.441	443.913	462.820	462.063	482.893	484.214	502.046	505.785	520.494	526.982
VIII del Biobío	909.504	927.372	935.964	960.415	971.489	997.708	1.003.745	1.032.698	1.033.339	1.065.842
IX de La Araucanía	419.767	421.328	440.380	445.741	461.050	467.914	480.926	489.493	499.931	510.413
X de Los Lagos	345.272	339.361	369.861	362.000	397.437	386.680	424.773	411.483	451.775	436.294
XI Aisén	45.832	41.533	49.450	44.303	52.329	46.983	55.163	49.680	57.734	52.236
XII Magallanes y Antártica	75.764	68.746	80.424	72.871	81.981	73.981	83.422	75.235	84.713	76.464
Metropolitana de Santiago	2.773.134	2.929.442	3.007.495	3.163.788	3.188.513	3.350.383	3.358.153	3.525.410	3.510.320	3.683.399
XIV de Los Ríos	176.752	174.020	181.979	180.637	186.333	185.854	189.489	190.220	191.145	193.570
XV de Arica y Parinacota	90.653	89.369	96.816	96.604	94.305	96.554	89.818	95.139	83.671	92.396

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País 1990 – 2050. País y Regiones Urbano y Rural 1990 - 2020.

3.1.1.1-04 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	13.966.203	14.123.527	14.272.454	14.421.386	14.570.311
I de Tarapacá	256.904	262.987	269.212	275.436	281.632
II de Antofagasta	521.395	528.189	534.714	541.240	547.757
III de Atacama	244.887	246.582	248.216	249.858	251.503
IV de Coquimbo	519.707	529.478	539.237	548.995	558.756
V de Valparaíso	1.503.792	1.522.194	1.539.803	1.557.402	1.575.012
VI de O'Higgins	587.099	593.929	600.431	606.920	613.420
VII del Maule	639.803	646.058	652.161	658.277	664.386
VIII del Biobío	1.616.406	1.631.001	1.644.770	1.658.524	1.672.289
IX de La Araucanía	624.382	630.413	636.190	641.949	647.717
X de Los Lagos	537.110	545.584	554.131	562.706	571.250
XI Aisén	80.697	81.988	83.261	84.539	85.819
XII Magallanes y Antártica	144.107	144.623	145.194	145.771	146.346
Metropolitana de Santiago	6.260.608	6.330.547	6.395.611	6.460.724	6.525.790
XIV de Los Ríos	253.033	254.563	255.749	256.897	258.085
XV de Arica y Parinacota	176.273	175.391	173.774	172.148	170.549

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990 - 2020.

3.1.1.1-05 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN. 2004 - 2008

REGIÓN	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	2.127.175	2.143.751	2.160.220	2.176.688	2.193.159
I de Tarapacá	15.287	16.024	16.893	17.769	18.669
II de Antofagasta	12.644	12.904	13.219	13.533	13.847
III de Atacama	23.446	23.789	24.186	24.578	24.977
IV de Coquimbo	136.847	137.461	138.063	138.664	139.262
V de Valparaíso	138.860	140.514	142.202	143.891	145.576
VI de O'Higgins	244.520	246.626	248.689	250.757	252.829
VII del Maule	318.863	321.049	323.083	325.119	327.156
VIII del Biobío	338.225	338.196	337.879	337.575	337.260
IX de La Araucanía	296.016	298.551	301.069	303.595	306.118
X de Los Lagos	236.573	238.533	240.398	242.269	244.145
XI Aisén	17.500	17.324	17.156	16.984	16.813
XII Magallanes y Antártica	11.329	11.339	11.308	11.261	11.228
Metropolitana de Santiago	204.740	208.349	212.194	216.021	219.861
XIV de Los Ríos	117.230	117.624	117.963	118.296	118.619
XV de Arica y Parinacota	15.095	15.468	15.918	16.376	16.799

FUENTE: INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990 - 2050. País y Regiones Urbano - Rural: 1990 - 2020.

■ **3.1.1.2 CONURBACIONES Y CENTROS URBANOS** ■

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

CONURBACIÓN

Consiste en la unión de centros urbanos mediante la continuidad de la edificación o por la funcionalidad, es decir, cuando la distancia entre una ciudad y otra es reducida. Esto último se presenta sólo en casos manifiestos.

ABSORCIÓN

Consiste en la unión física de una ciudad o pueblo con una aldea o caserío.

CENTRO URBANO

Corresponde al conjunto de viviendas concentradas con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000 habitantes, con el 50% o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias. Excepcionalmente, también se consideran entidades urbanas los centros que cumplen funciones de turismo y recreación con más de 250 viviendas concentradas y que no alcanzan el requisito de población.

FUENTE: INE. Nuevos Conceptos Geográfico-Censales, para el Censo de 1992. Publicación Revista Estadísticas y Economía Nº 1, Año 1, Volumen 1, 1990.

3.1.1.2-01 CENTROS URBANOS INCLUIDOS EN LAS PRINCIPALES CONURBACIONES DEL PAÍS, SEGÚN CENSO 1992

CONURBACIONES	Localidades conurbadas
La Serena	La Serena y Coquimbo
Quillota	Quillota, La Cruz, La Calera e Hijuelas
San Antonio	San Antonio, Cartagena, Lo Gallardo, San Juan, San Sebastián, Las Cruces y Santo Domingo
Gran Valparaíso	Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué y Villa Alemana
Gran Santiago	Santiago, San Bernardo, Puente Alto y Padre Hurtado
Rancagua	Rancagua, Machalí y Gultro
Gran Concepción	Concepción, Talcahuano y Penco

FUENTE: INE. Publicación: División Político - Administrativa 1995.

3.1.2 ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE

3.1.2-01 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 1985-2008

AÑO	Nº de líneas	Longitud (Km)	Nº de trenes	Nº de coches	Pasajeros transportados (Miles)
1985	2	26	49	245	130.459
1990	2	27	50	250	155.038
1995	2	27	50	250	166.518
1998	3	38	68	394	196.388
1999	3	38	68	394	184.761
2000	3	38	68	394	207.823
2001	3	38	68	394	202.490
2002	3	38	68	402	198.864
2003	3	40	82	486	203.280
2004	3	46	83	486	231.764
2005	4	67	133	636	267.104
2006	^a /5	85	143	666	331.007
2007	^a /5	85	152	751	600.774
2008	^a /5	85	152	751	641.687

a Cinco (5) líneas considerando la línea 4a.

FUENTE: Anexo Estadístico - Memoria 2008 - Metro S. A.

3.1.2-02 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS PARTICULARES EN CIRCULACIÓN. 2004-2008

TIPO DE VEHÍCULO	2004	2005	2006	2007	2008
Automóviles, Stations Wagons y y vehículos todo terreno ¹	1.387.942	1.490.540	1.599.152	1.701.036	1.825.562
Camionetas y Furgones	572.318	598.230	625.742	653.907	686.301

1 Incluye ambulancias, carrozas fúnebre.

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2008.

3.1.2-03 TOTAL DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Total	Transporte particular	Transporte colectivo	Transporte de carga
Nivel Nacional	2.955.303	2.619.358	172.611	163.334
I de Tarapacá	75.160	66.033	5.070	4.057
II de Antofagasta	109.953	94.004	7.569	8.380
III de Atacama	53.150	43.458	4.059	5.633
IV de Coquimbo	108.537	93.675	8.101	6.761
V de Valparaíso	301.079	268.661	18.198	14.220
VI de O'Higgins	158.262	135.424	11.701	11.137
VII del Maule	178.702	154.130	8.734	15.838
VIII del Biobío	300.476	264.239	15.950	20.287
IX de La Araucanía	120.026	105.094	6.557	8.375
X de Los Lagos	124.754	106.807	8.522	9.425
XI Aisén	17.664	15.397	852	1.415
XII Magallanes y Antártica	44.283	38.980	3.064	2.239
Metropolitana de Santiago	1.273.203	1.155.796	67.214	50.193
XIV de Los Ríos	48.552	41.957	3.228	3.367
XV de Arica y Parinacota	41.502	35.703	3.792	2.007

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2008.

3.1.2-04 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO. 2004-2008

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos motorizados (Número)				
	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	2.298.620	2.444.571	2.599.425	2.762.593	2.955.303
Transp. Particular	1.999.912	2.133.697	2.283.892	2.437.329	2.619.358
Automóvil y station wagons ¹	1.303.554	1.406.796	1.514.220	1.615.458	1.738.477
Todo Terreno ²	84.388	83.744	84.932	85.578	87.085
Furgon	113.969	118.791	124.911	129.701	134.388
Minibús	16.463	16.807	17.935	18.722	19.518
Camioneta	458.349	479.439	500.831	524.206	551.913
Motocicletas	22.870	27.741	40.689	63.257	87.545
Otros con motor	319	379	374	407	432
Transp. Colectivo	161.865	169.638	168.635	170.217	172.611
Taxi	100.713	104.588	102.656	102.114	101.547
Taxibus	2.876	2.335	2.189	1.764	1.420
Minibús	20.061	21.637	22.188	23.860	26.031
Bus	38.215	41.078	41.602	42.479	43.613
Transp. Carga	136.843	141.236	146.898	155.047	163.334
Camión Simple	101.497	103.854	108.001	113.110	118.145
Tracto-camión	20.561	22.040	23.307	26.101	28.040
Tractor agrícola	6.020	6.330	6.822	5.950	6.483
Otros con motor ³	8.765	9.012	8.768	9.886	10.666

1 Incluye ambulancias y carrozas fúnebre.

2 Incluye vehículos todo terreno tipo Jeep

3 Incluye otros camiones y maquinaria automotriz especializada (grúa, aplanadora, barrenieves, etc.).

FUENTE: INE. Parque de Vehículos en Circulación, 2008.

3.1.2-05 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO. 2004-2008 (Kilómetros)

AÑO	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
^{a/} 2004	75.463	2.196	14.052	38.213	21.002
2005	80.651	2.400	14.568	43.425	20.259
2006	80.695	2.403	14.802	42.555	20.935
2007	81.789	2.477	16.053	42.851	20.408
2008	80.443	2.363	15.195	43.450	19.435

a De la Red Vial Pavimentada, en los totales correspondientes al 2004, no están considerados: Asf/ Horm., Asf/ Ripio y Horm/ Ripio. De la Red Vial Solución Básica, en los totales correspondientes al 2004, no están considerados: Capa Protección y Granular Estabilizado.

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

3.1.2-06 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Kilómetros)

REGIÓN	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
Total nacional¹	80.443	2.363	15.195	43.450	19.435
I de Tarapacá	3.329	0	986	756	1.587
II de Antofagasta	6.438	2	1.784	1.490	3.161
III de Atacama	7.022	4	991	2.778	3.249
IV de Coquimbo	4.968	50	1.185	2.866	867
V de Valparaíso	3.109	253	1.071	1.452	332
VI de O'Higgins	4.131	189	1.033	1.809	1.100
VII del Maule	7.383	196	1.341	3.964	1.881
VIII del Biobío	9.281	218	1.909	5.247	1.907
IX de La Araucanía	12.018	174	1.343	7.993	2.509
X de Los Lagos	7.437	185	1.225	5.581	447
XI Aisén	3.145	154	172	2.592	228
XII Magallanes y Antártica	3.472	512	27	2.617	316
Metropolitana de Santiago	2.976	311	1.111	1.210	344
XIV de Los Ríos	3.718	115	587	2.652	365
XV de Arica y Parinacota	2.017	0	431	444	1.142

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

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

3.1.2-07 EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD TOTAL DE LA RED DE CAMINOS, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Kilómetros)

REGIÓN	2004	2005	2006	^{b/} 2007	^{b/} 2008
TOTAL^{1/}	^{a/}80.672	80.652	80.694	81.789	80.443
I de Tarapacá	5.011	5.012	5.011	3.152	3.329
II de Antofagasta	6.436	6.436	6.437	6.478	6.438
III de Atacama	7.021	7.022	7.022	7.046	7.022
IV de Coquimbo	5.681	5.682	5.682	5.951	4.968
V de Valparaíso	3.230	3.231	3.231	3.308	3.109
VI de O'Higgins	4.131	4.132	4.136	4.195	4.131
VII del Maule	7.385	7.386	7.385	7.403	7.383
VIII del Biobío	9.282	9.273	9.278	9.609	9.281
IX de La Araucanía	12.025	12.013	12.045	12.038	12.018
X de Los Lagos	11.154	11.154	11.156	7.468	7.437
XI Aisén	3.145	3.145	3.145	3.149	3.145
XII Magallanes y Antártica	3.300	3.300	3.300	3.308	3.471
Metropolitana de Santiago	2.865	2.866	2.866	3.167	2.976
XIV de Los Ríos	-	-	-	3.624	3.718
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	1.894	2.017

a Se encuentra agregado en el total, Asf/Horm 511, Asf/Ripio 4, Capa Protección 1.733 y Granular Estabilizado 2.936.

b La información para año 2007 y 2008, considera la División Política Administrativa Vigente, según publicación 2008.

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

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

3.2 RECURSOS NATURALES
3.2.1 AGRICULTURA
3.2.1-01 SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA POR GRUPOS DE TIERRAS ARABLES Y CULTIVOS PERMANENTES, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie sembrada o plantada (Hectáreas)											Plantaciones Forestales
	Total	Cereales	Chacras	Cultivos Industriales	Hortalizas	Flores	Forraderas anuales y permanentes	Frutales	Viveros ¹	Semilleros ¹	Viveros ¹		Viñas y Patronales Viníferos^{1}
Total	30.424.040,0	479.404,0	70.899,5	69.971,6	95.550,6	2.124,3	510.370,7	324.294,6	128.992,4	2.296,4	42.401,9	849.132,1
I de Tarapacá	325.415,5	1.378,7	93,6	0,1	582,8	3,3	154,2	393,2	0,0	0,0	13,9	825,2
II de Antofagasta	720.069,8	185,7	4,5	0,2	349,7	4,6	1.096,9	152,3	6,0	0,6	13,4	581,7
III de Atacama	3.769.721,5	260,2	287,3	316,6	1.652,0	27,6	2.271,0	13.599,3	722,9	1,2	61,1	461,5
IV de Coquimbo	3.997.303,6	3.058,2	3.552,0	401,4	11.399,3	403,3	82.749,1	31.740,1	12.226,7	51,7	116,9	6.207,5
V de Valparaíso	1.114.926,0	4.188,1	2.861,8	814,8	10.190,8	839,2	16.256,9	52.898,4	7.232,9	276,9	451,1	37.847,2
VI de O'Higgins	1.130.369,8	56.266,3	3.607,7	5.283,3	13.083,3	116,8	16.826,5	77.967,4	35.528,3	405,6	11.860,8	73.290,5
VII del Maule	1.885.763,8	73.718,8	10.084,2	11.531,7	11.707,8	35,8	45.632,7	54.749,3	45.514,3	388,4	13.008,3	174.191,6
VIII del Biobío	1.786.665,7	113.038,9	13.825,3	19.773,5	9.378,3	71,3	75.054,1	12.771,8	15.613,5	194,1	2.247,7	231.778,8
IX de La Araucanía	1.936.793,7	169.610,1	15.373,5	26.852,1	4.526,2	85,4	89.646,3	12.373,8	30,8	216,2	8.380,9	224.471,0
X de Los Lagos	2.523.056,8	19.605,9	11.196,3	2.331,4	2.274,0	193,5	68.005,9	7.474,6	8,0	17,3	1.023,1	33.050,8
XI Aisén	3.562.848,5	448,9	188,5	4,6	155,4	5,2	16.520,0	280,7	0,0	0,0	3,0	18.623,5
XII Magallanes y Antártica	5.356.956,0	15,0	133,0	0,0	84,0	4,7	6.503,5	8,9	0,0	0,7	0,1	15,2
Metropolitana de Santiago	1.133.838,7	15.945,7	5.672,6	396,8	25.347,9	166,7	21.202,0	53.022,3	12.064,3	654,5	4.650,1	7.155,8
XIV de Los Ríos	979.311,6	21.671,8	3.995,2	2.265,2	1.727,5	134,4	66.882,6	5.034,3	0,0	89,3	499,9	40.621,4
XV de Arica y Parinacota	200.999,0	11,9	23,9	0,0	3.091,6	32,6	1.569,2	1.828,2	44,8	0,0	71,5	10,5

¹ No se consultó en las regiones XI y XII.

² No se consultó en las regiones I y XII.

FUENTE: INE, VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007.

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2004/05-2008/09

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2004/05	2005/06	2006/07	^{a/} 2007/08	^{a/} 2008/09
TOTAL PAÍS¹		8.684,30	12.928,4	18.838,4	24.464,1	30.447,0
I de Tarapacá	Total	1,3	7,2	8,4	-	-
	Maíz	1,3	6,4	7,3	-	-
	Soya	-	0,9	1,1	-	-
III de Atacama	Total	-	241,8	-	-	-
	Maíz	-	241,8	-	-	-
IV de Coquimbo	Total	-	72,2	-	-	156,2
	Maíz	-	72,2	-	3,1	-
	Soya	-	-	-	-	156,2
V de Valparaíso	Total	4,1	59,1	81,6	-	538,2
	Maíz	-	53,7	75,9	279,2	249,1
	Remolacha	0,1	0,4	0,3	-	-
	Soya	3,1	4,9	5,3	13,8	288,8
	Tomate	1,0	0,1	0,1	0,1	0,3
VI de O'Higgins	Total	3.918,0	6.172,7	7.999,5	-	7.888,9
	Arroz	-	2,0	12,0	12,0	-
	Canola	-	-	1,3	-	-
	Maíz	3.694,8	6.069,6	7.797,7	8.102,6	6.317,2
	Soya	217,1	101,1	184,2	443,1	1.566,2
	Raps	-	-	-	6,4	5,5
	Zapallo	6,1	-	4,3	-	-
VII del Maule	Total	3.330,3	4.858,8	9.088,9	-	15.049,4
	Canola	-	3,4	5,9	-	-
	Cartamo	-	-	15,9	-	-
	Maíz	3.330,3	4.855,4	9.067,1	11.172,7	12.138,9
	Raps	-	-	-	-	244,9
	Soya	-	-	-	783,7	2.665,5
VIII del Biobío	Total	176,0	170,2	182,3	-	811,6
	Alfalfa	-	-	0,1	0,1	0,1
	Maíz	-	-	-	-	9,5
	Canola	-	168,8	64,2	-	-
	Cartamo	1,0	1,0	117,7	-	-
	Raps	175,0	-	-	528,2	698,3
	Remolacha	-	0,4	0,3	0,0	1,7
	Soya	-	-	-	-	102,0

CONTINÚA ▶

3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2004/05-2008/09

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)					
		2004/05	2005/06	2006/07	^a /2007/08	^a /2008/09	
IX de La Araucanía	Total	429,8	448,6	366,0	-	2.192,0	
	Alfalfa	-	-	0,1	0,1	0,1	
	B. Juncea	-	0,2	0,8	-	-	
	Canola	-	448,3	365,2	-	-	
	Lino	-	0,1	-	-	-	
	Raps	429,8	-	-	640,1	2.174,3	
	Trigo	-	-	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	-	1,0	
	Soya	-	-	-	-	16,0	
	Cebada	-	-	-	-	0,7	
X de Los Lagos	Total	131,0	-	-	-	50,0	
	Papa	-	-	-	-	-	
	Raps	131,0	-	-	-	50,0	
Metropolitana de Santiago	Total	693,8	897,9	1.111,8	-	2.949,1	
	Arroz	-	-	-	0,0	-	
	Alfalfa	-	-	0,1	0,1	0,1	
	Canola	-	7,0	8,2	-	-	
	Cartamo	35,0	10,4	10,0	35,1	65,0	
	Maíz	587,8	818,8	1.033,5	2.265,0	2.208,8	
	Maravilla	-	-	-	-	-	
	Raps	10,0	-	-	13,5	80,1	
	Remolacha	1,1	-	-	-	-	
	Soya	53,2	58,7	59,0	156,0	593,9	
	Tomate	-	-	-	-	-	
XIV de Los Ríos	Total	-	-	-	0,0	758,8	
	Canola	-	-	-	-	758,5	
	Maíz	-	-	-	-	0,3	
	XV de Arica y Parinacota	Total	-	-	-	-	52,9
		Maíz	-	-	-	8,3	52,4
		Raps	-	-	-	-	0,0
		Soya	-	-	-	1,2	0,5

a La información para los periodos 2007/08 y 2008/09 considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

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

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.2.1-03 PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, CAZA Y PESCA. PROMEDIO ANUAL, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Miles de personas)

REGIÓN	2004	2005	2006	2007	2008
Total	734,22	734,32	769,80	773,94	764,21
I de Tarapacá	13,05	12,40	15,27	17,76	8,39
II de Antofagasta	4,99	4,38	7,12	6,40	6,86
III de Atacama	18,8	18,75	15,12	12,84	12,53
IV de Coquimbo	56,57	59,53	57,41	55,14	51,68
V de Valparaíso	65,37	62,57	65,59	66,95	60,92
VI de O'Higgins	83,72	88,45	91,12	94,09	98,73
VII del Maule	102,25	104,20	113,59	113,45	119,37
VIII del Biobío	101,98	96,29	102,63	102,35	99,66
IX de La Araucanía	90,49	91,59	97,11	101,35	93,44
X de Los Lagos	105,94	105,86	111,03	111,63	36,60
XI Aisén	6,91	6,43	8,25	7,37	7,32
XII Magallanes y Antártica	6,13	5,36	6,63	6,97	6,68
Metropolitana de Santiago	78,64	78,50	78,94	77,63	75,07
De Los Ríos	-	-	-	-	77,10
De Arica y Parinacota	-	-	-	-	9,88

FUENTE: INE. Departamento de Estadísticas de Hogares.

3.2.2 PESCA 3.2.2-01 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS. 2004-2008^a (Miles de toneladas)

AÑO	Pescados, Mariscos y Algas						Algas
	TOTAL ¹	Pescados	Mariscos			Algas	
			TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos			Otros
2004	5.536	4.707	418	347	20	51	411
2005	5.077	4.132	520	459	23	39	425
2006	5.061	4.206	515	457	22	36	339
2007	4.528	3.767	761	361	20	40	340
2008	4.161	3.278	883	407	24	40	412

^a Incluye cosecha de centros de acuicultura, desembarque artesanal y desembarque industrial.

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

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-02 DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2008 (Miles de toneladas)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, Mariscos y Algas						
	TOTAL ¹	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL ¹	Moluscos	Crustáceos	Otros	
TOTAL¹	4.161	3.278	883	407	24	40	412
Cosecha de centros de acuicultura	871	631	240	212	-	-	28
Desembarque artesanal	1.847	1.221	625	186	15	40	385
Desembarque industrial	1.444	1.426	18	9	9	-	-

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

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-03 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2004-2008 (Toneladas)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	5.536.220	5.077.223	5.060.783	4.528.712	4.161.385
Cosecha de centros de acuicultura	696.258	739.368	835.679	804.185	870.845
Desembarque artesanal	1.684.068	1.729.145	1.253.160	1.477.165	1.846.546
Desembarque	3.155.894	2.608.710	2.971.944	2.247.362	1.443.994

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-04 COSECHA DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Toneladas)

REGIÓN	2004	2005	2006	^{a/} 2007	^{a/} 2008
Total¹	696.258	739.368	835.679	804.185	870.845
I de Tarapacá	73	40	4.658	2.743	6.034
II de Antofagasta	222	799	620	454	435
III de Atacama	10.049	7.730	6.856	6.685	6.838
IV de Coquimbo	16.053	10.696	14.644	15.667	16.603
V de Valparaíso	339	339	367	430	525
VI de O'Higgins	-	-	-	-	0
VII del Maule	-	-	-	-	3
VIII del Biobío	4.180	3.542	8.578	8.665	8.808
IX de La Araucanía	152	115	106	108	87
X de Los Lagos	573.693	581.283	652.655	583.377	614.832
XI Aisén	85.788	129.139	140.720	175.118	208.966
XII Magallanes y Antártica	5.709	5.685	6.475	9.723	6.053
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	0
XIV de Los Ríos	-	-	-	1.215	1.661
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	0

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

^a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-05 DESEMBARQUE TOTAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Toneladas)

REGIÓN	2004	2005	2006	^{a/} 2007	^{a/} 2008
Total	4.839.962	4.337.855	4.092.345	3.724.527	3.290.540
I de Tarapacá	1.428.698	1.073.273	708.826	645.892	550.100
II de Antofagasta	401.627	257.288	129.651	182.236	189.395
III de Atacama	155.231	197.325	99.132	125.968	176.850
IV de Coquimbo	183.288	155.667	127.305	136.112	202.449
V de Valparaíso	58.942	52.712	48.752	51.885	45.906
VI de O'Higgins	3.201	3.502	1.289	3.312	3.337
VII del Maule	6.612	4.707	3.195	4.591	7.594
VIII del Biobío	2.183.261	2.190.483	2.671.377	1.896.369	1.450.367
IX de La Araucanía	553	646	518	538	482
X de Los Lagos	341.806	327.134	253.267	225.776	220.026
XI Aisén	38.353	41.223	33.741	30.747	31.946
XII Magallanes y Antártica	38.390	33.895	15.292	38.180	37.816
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	128.195	131.705
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	254.726	242.567

^a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-06 DESEMBARQUE ARTESANAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Toneladas)

REGIÓN	2004	2005	2006	^a 2007	^a 2008
TOTAL	1.684.068	1.729.145	1.889.465	1.477.165	1.846.546
I de Tarapacá	155.650	137.874	124.315	54.125	37.501
II de Antofagasta	120.186	75.137	81.322	84.125	92.200
III de Atacama	147.101	197.102	141.674	125.367	173.713
IV de Coquimbo	157.634	140.639	133.842	123.719	170.018
V de Valparaíso	40.332	38.009	37.909	40.313	38.492
VI de O'Higgins	3.201	3.502	3.814	3.312	3.337
VII del Maule	6.612	4.707	3.735	4.589	7.594
VIII del Biobío	702.951	807.626	1.041.970	608.791	854.083
IX de La Araucanía	553	646	509	538	482
X de Los Lagos	295.885	269.203	267.815	221.245	219.924
XI Aisén	15.638	20.808	17.075	14.510	12.569
XII Magallanes y Antártica	38.325	33.892	35.485	38.180	37.816
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	82.241	99.496
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	76.110	99.321

^a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.2-07 DESEMBARQUE INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Toneladas)

REGIÓN	2004	2005	2006	^a 2007	^a 2008
TOTAL	3.155.894	2.608.710	2.335.639	2.247.362	1.443.994
I de Tarapacá	1.273.048	935.399	606.283	591.767	512.599
II de Antofagasta	281.441	182.151	100.534	98.111	97.195
III de Atacama	8.130	223	348	601	3.137
IV de Coquimbo	25.654	15.028	19.462	12.393	32.431
V de Valparaíso	18.610	14.703	15.368	11.572	7.414
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	-	-	2	2	-
VIII del Biobío	1.480.310	1.382.857	1.511.274	1.287.578	596.284
IX de La Araucanía	-	-	-	-	-
X de Los Lagos	45.921	57.931	62.857	4.531	102
XI Aisén	22.715	20.415	19.402	16.237	19.377
XII Magallanes y Antártica	65	3	109	-	-
Metropolitana de Santiago	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	45.954	32.209
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	178.616	143.246

^a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca.

3.2.3 BOSQUES

3.2.3-01 PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2004-2008

MADERAS Y OTROS	Unidades	Producción (Miles m³ y miles t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Maderas en Rollo	Miles m³	44.291	45.770	^{R/} 46.711	52.632	54.833
Madera Aserrada	Miles m³	8.015	8.298	8.718	8.340	7.306
Tableros de Madera	Miles m³	1.929	2.111	2.310	2.279	2.656
Pulpa de Madera	Miles t	3.339	3.237	3.483	4.675	4.980
Papel y Cartón	Miles t	1.139	1.184	1.203	1.314	1.335

R Cifra rectificada por la fuente.

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

3.2.3-02 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2004-2008

MADERAS Y OTROS	Unidades	Importación (Miles m³ y miles t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Maderas en Rollo	Miles m³	0	0	0	0	0
Madera Aserrada	Miles m³	22	25	16	15	17
Tableros de Madera	Miles t	48	48	82	76	97
Pulpa de Madera	Miles t	15	14	14	12	10
Papel y Cartón	Miles t	660	684	643	789	730

FUENTE: Instituto Forestal, basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

3.2.3-03 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2004-2008

MADERAS Y OTROS	Unidades	Exportación (Miles m³ y miles t)				
		2004	2005	2006	2007	2008
Maderas en Rollo	Miles m³	273,5	84,1	52,5	15,8	1,2
Madera Aserrada	Miles m³	3.151,9	3.443,8	3.332,3	3.589,8	3246,6
Tableros de Madera	Miles t	520,6	605,8	609,1	713,0	902,6
Pulpa de Madera	Miles t	2.545,6	2.616,1	2.577,4	3.859,6	4061,9
Papel y Cartón	Miles t	592,0	590,1	642,7	629,3	679,2

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

3.2.3-04 **IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2004-2008**

MADERAS Y OTROS	Importación (Miles US \$)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Maderas en Rollo	0	125	10	11	0
Madera Aserrada	9.417	10.285	8.528	7.907	7344
Tableros de Madera	23.085	26.693	43.956	47.948	64179
Pulpa de Madera	8.901	9.361	9.657	9.727	7814
Papel y Cartón	498.400	560.756	588.804	730.286	778.102

FUENTE: Instituto Forestal, basado en antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

3.2.3-05 **EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2004-2008**

MADERAS Y OTROS	Exportación (Miles US \$)				
	2004	2005	2006	2007	2008
Maderas en Rollo	12.054	3.883	2.802	1.060	399
Madera Aserrada	609.710	686.627	700.452	787.765	703.786
Tableros de Madera	238.933	309.862	335.465	404.256	552.187
Pulpa de Madera	1.211.539	1.204.621	1.339.600	2.347.297	2.626.393
Papel y Cartón	381.006	417.812	503.647	527.083	617.340

FUENTE: Instituto Forestal (INFOR).

■ 3.2.4 ESTADÍSTICAS DE MINERÍA

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

GRAN MINERÍA

Corresponde a la minería que alcanza una cifra igual o superior a 1.000.000 de horas hombre trabajadas durante el periodo de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 400 trabajadores durante un año).

MEDIANA MINERÍA

Corresponde a la minería que posee una cifra igual o superior a 200.000 e inferior a 1.000.000 de horas hombre trabajadas durante el periodo de un año (correspondiente al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 80 y un máximo de 400 trabajadores durante un año).

PEQUEÑA MINERÍA

Corresponde a la minería que posee una cifra inferior a 200.000 horas hombre trabajadas durante el periodo de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de menos de 80 trabajadores durante el año).

MINERALES DE CONCENTRACIÓN

Son minerales de cobre (Cu), oro (Au), plata (Ag), plomo (Pb), cinc (Zn), Hierro (Fe) y otros de baja ley, destinados al beneficio en la planta de tratamiento o establecidos con el fin de obtener concentrados, empleando reactivos químicos y/o medios adecuados.

MINERALES DE LIXIVIACIÓN

Son minerales oxidados de cobre de baja ley, que por tratamiento con solución ácida y algunos medios de precipitación, permiten obtener precipitados de cobre.

MINERALES DE FUNDICIÓN DIRECTA

Son minerales de cobre (Cu) y oro (Au), que también pueden tener plata (Ag), destinados directamente a fundiciones nacionales.

COBRE BLISTER

Es el cobre en barras, obtenido por conversión de ejes o mata, proveniente de la fundición. Debido a sus impurezas, requiere ser refinado para uso industrial, pero puede ser utilizado directamente en la industria química. Su ley es de alrededor de 99,4% de cobre.

COBRE REFINADO A FUEGO

Es el cobre blister refinado en horno tipo reverbero y su ley es de aproximadamente 99,92% de cobre.

COBRE ELECTROLÍTICO

Es el cobre blister obtenido de cátodos procedentes de la precipitación electrolítica de soluciones de Sulfato de Cobre (CuSo4) y de refinación electrolítica de ánodos. Su ley es de más o menos 99,98% de cobre.

3.2.4-01 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA POR CATEGORÍA. 2008

FINOS Y MINERALES	Unidades	Total	Categoría (toneladas y kilogramos)		
			Gran Minería	Mediana Minería	Pequeña Minería
Producción de Finos					
Cobre	Toneladas	5.363.576	5.011.052	264.520	88.004
Molibdeno	Toneladas	33.639	33.639	-	-
Oro	Kilogramos	39.162	24.171	12.910	2.081
Plata	Kilogramos	1.405.020	1.002.995	367.539	34.486
Plomo	Toneladas	3.985	-	3.985	-
Zinc	Toneladas	40.519	-	40.519	-
Producción de otros Minerales					
Hierro	Toneladas	5.670.142	5.215.030	-	455.112
Manganeso	Toneladas	5.096	-	2.189	2.907

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) Anuario de la Minería de Chile, 2008.

3.2.4-02 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA. 2004-2008 (Toneladas)

PRODUCTO	2004	2005	2006	2007	2008
Total	18.647.139	19.179.020	17.774.724	17.651.139	19.951.232
Apatita	11.695	10.311	12.236	12.910	21.306
Arcillas	94.886	89.572	119.440	121.623	83.219
Arena silíceo	631.933	562.451	637.620	713.093	864.995
Baritina	31	91	375	77	-
Bentonita	101	-	-	533	-
Caolín	7.133	15.183	44.642	87.901	63.526
Carbonato de calcio	6.516.218	6.782.686	7.145.280	7.196.471	7.295.462
Carbonato de litio	43.971	43.595	50.035	55.452	52.519
Cloruro de litio	494	681	1.166	4.185	4.362
Cloruro de potasio	742.709	733.814	647.449	690.692	753.995
Cloruro de sodio	4.938.928	6.067.583	4.580.471	4.403.743	6.431.029
Cuarzo	453.479	588.992	443.732	520.442	535.771
Diatomita ¹	24.131	16.418	19.104	25.405	25.497
Dolomita	27.436	24.903	24.006	13.791	14.263
Feldespato	4.838	5.820	5.847	6.704	17.834
Fosforita	9.770	10.052	1.600	12.163	16.988
Lapislázuli	43	130	400	72	5
Mármol	845	31	169	204	187
Nitratos	1.402.366	1.282.815	1.111.771	1.160.384	1.157.582
Pirofilita	2.271	3.315	1.257	1.340	1.147
Pumicita	1.535.228	1.620.099	1.423.144	1.135.771	1.063.176
Puzolana	750.195	-	-	-	-
Sulfato de potasio	177.325	162.102	170.406	155.853	163.096
Sulfato de sodio	30.622	15.730	100	100	128
Talco	722	886	704	764	961
Travertino	-	4.680	12.020	14.805	11.413
Ulexita	594.191	460.683	459.645	527.929	583.474
Yeso	630.444	660.753	845.331	773.119	773.794
Yodo	14.931	15.346	16.494	15.473	15.503
Zeolita	203	298	280	140	-

¹ Cifras corregidas, ya que la producción de Diatomita, comprendida entre años 2000 a 2006 informada por la empresa, incluía producción de procedencia peruana.

FUENTE: Anuario de la Minería de Chile 2008, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

3.2.4-03 **PRODUCCIÓN DE COBRE SEGÚN SECTOR. 2004-2008** (Toneladas métricas de fino)

SECTORES	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	5.418.800	5.330.414	5.381.761	5.601.729	5.363.576
Gran Minería	4.997.399	5.018.664	5.037.572	5.229.276	5.011.052
Mediana Minería	362.460	269.077	288.390	292.788	264.520
Pequeña Minería	58.941	42.673	55.799	79.665	88.004

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

3.2.4-04 **PRODUCCIÓN DE COBRE FINO SEGÚN REGIÓN. 2004-2008** (Toneladas métricas de fino)

REGIÓN	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	5.418.800	5.330.414	5.381.761	5.601.729	5.363.576
I	680.334	608.377	653.468	647.890	671.159
II	2.890.464	2.901.951	2.923.339	3.184.384	2.905.992
III	441.092	432.924	449.058	460.523	453.310
IV	397.596	373.678	370.681	341.669	398.056
V	341.764	335.295	329.701	317.942	304.162
VI	435.658	450.927	429.497	420.016	397.208
XI	314	-	-	-	-
RM	231.578	227.262	226.017	229.305	233.689

FUENTE: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

■ 3.2.5 ESTADÍSTICAS DE ENERGÍA

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ENERGÍA PRIMARIA

Corresponde a la energía que se obtiene a partir de los recursos naturales disponibles en forma directa o indirecta para uso energético.

ENERGÍA SECUNDARIA

Es la energía que se obtiene del conjunto de productos energéticos disponibles en forma apropiada para uso final.

CONSUMO

Tratándose de energía primaria, constituye el Consumo Bruto, que en general corresponde a este tipo de energía disponible para su transformación en energía secundaria en un centro de producción. Si la energía primaria se consume sin transformación alguna, se considera que el consumo bruto es igual al consumo total.

Tratándose de energía secundaria, constituye el Consumo Total, que corresponde al consumo de energía secundaria de uso final en el sector consumo y de uso intermedio en el sector centro de transformación. De acuerdo al tipo de uso señalado, se desagrega el Consumo Total en Consumo Final y Consumo en Centros de Transformación.

VARIACIÓN FINAL O VARIACIÓN POR STOCK, PÉRDIDAS O AJUSTES AL CIERRE

Constituye una cifra que cierra un balance. Puede corresponder, dependiendo del producto, a una variación de stock, a una pérdida o a una cifra de ajuste por diferencia de información. Si la cifra es positiva corresponde a un aumento de la disponibilidad del producto y en caso contrario a una disminución del mismo.

TERAJOULE

Corresponde a la unidad utilizada como base comparativa para todos los productos energéticos.

MEGAJOLE

Es la unidad utilizada para expresar la producción y consumo per cápita.

1 Terajoule = Un mil millones de kilojoules o un millón de millones de joules.

1 Megajoule = Un millón de joules.

1 Terajoule = 106 Megajoules = 109 Kilojoules = 1012 Joules

1 Joule = 0,2388458 calorías

OBSERVACIONES SOBRE LAS CIFRAS

En algunos casos existen diferencias entre los totales y los sumandos debido a que algunas cifras han sido aproximadas.

Las conversiones a unidades de Tera y Megajoules han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE.

3.2.5-01 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Terajoules)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía primaria²	354.438	397.449	414.162	382.477	404.260
Petróleo crudo	7.842	7.335	6.439	5.640	5.851
Gas natural	82.300	89.715	85.997	80.730	82.459
Carbón	5.556	11.882	11.606	5.351	11.576
Hidroelectricidad	78.247	95.978	112.085	82.078	90.001
Energía eólica	-	-	-	-	138
Leña y otros	180.497	192.543	198.040	208.674	214.237
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	1.379.953	1.376.063	1.437.701	1.316.811	1.225.454
Electricidad ³	184.382	188.975	199.187	210.676	214.973
Carbón	117.804	115.451	144.139	171.077	182.943
Coque	23.777	23.530	23.404	24.443	28.881
Alquitrán	909	868	862	816	795
Gas corriente	5.937	6.544	6.644	6.351	5.757
Gas de altos hornos	7.080	5.910	5.845	5.347	5.233
Gas natural	335.869	324.806	300.570	176.578	103.061
Metanol	61.010	68.638	72.113	41.730	24.653
Leña y otros	180.497	192.541	198.040	208.674	214.237
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	462.687	448.754	486.900	471.120	444.921
Petróleos combustibles	100.868	101.383	116.309	107.475	83.808
Petróleo diesel	168.556	161.259	169.616	165.341	173.904
Gasolina motor s/p ⁴	111.775	105.859	116.385	110.159	104.575
Kerosene	4.472	4.124	2.680	4.342	3.602
Gas licuado L.P.G.	27.465	25.238	26.825	39.599	33.990
Gasolina aviación	276	251	327	373	206
Kerosene aviación	30.220	26.678	30.660	24.978	23.765
Nafta	8.344	11.062	10.454	10.630	6.075
Gas de refinería	10.714	12.904	13.641	8.223	14.997

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

4 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-02 **IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Terajoules)¹**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Importación				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía primaria²	853.224	815.982	838.034	739.569	667.766
Petróleo crudo	473.347	464.626	480.779	459.003	455.550
Gas natural	266.256	245.627	224.630	108.844	30.511
Carbón	113.618	105.729	132.621	171.722	181.706
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	137.060	173.112	187.904	323.811	354.694
Electricidad ³	6.854	7.750	8.227	5.862	4.156
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	19.201	18.552	8.746	12.807	13.576
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	111.005	146.810	170.926	305.142	336.962
Petróleos combustibles	-	5.305	712	4.585	25.748
Petróleo diesel	56.484	79.281	103.816	207.192	229.479
Gasolina motor s/p ⁴	21.591	27.411	25.376	32.469	20.114
Kerosene	38	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	31.376	30.936	36.722	49.304	45.629
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	1.520	3.877	4.304	11.593	15.993
Nafta	-	-	-	-	-
Gas de refinería	-	-	-	-	-

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

4 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-03 EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Terajoules)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Exportación				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía primaria²	-	-	-	-	-
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	127.174	141.384	161.158	94.521	78.460
Electricidad ³	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	1.105	1.176	251	1.373	365
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	61.010	63.342	71.712	39.490	21.435
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	65.059	76.865	89.191	53.662	56.660
Petróleos combustibles	21.215	25.987	29.643	3.952	-
Petróleo diesel	2.633	9.110	16.270	13.100	24.499
Gasolina motor s/p ⁴	32.879	30.329	34.424	27.612	28.254
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	8.332	5.874	6.356	5.250	2.538
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	-	-	-	-	-
Nafta	-	5.560	2.500	3.743	1.370
Gas refinería	-	-	-	-	-

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

4 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-04 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Terajoules)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía primaria²	1.182.901	1.203.676	1.238.619	1.085.018	1.050.790
Petróleo crudo	467.724	473.117	489.144	444.450	462.305
Gas natural	338.942	327.881	303.422	178.852	103.810
Carbón	117.804	115.451	144.139	171.077	182.943
Hidroelectricidad	77.933	94.689	103.875	81.961	87.358
Energía eólica	-	-	-	-	138
Leña y otros	180.497	192.543	198.040	208.674	214.237
Biogás	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria²	1.345.709	1.378.684	1.416.302	1.507.918	1.487.397
Electricidad ³	176.708	180.380	189.758	198.848	200.835
Carbón	117.804	115.451	144.139	171.077	182.943
Coque	41.650	39.381	36.475	36.643	37.663
Alquitrán	800	712	821	745	737
Gas corriente	6.711	6.406	6.515	6.088	5.638
Gas de altos hornos	5.535	4.936	4.685	4.455	4.189
Gas natural	335.869	324.808	300.570	176.578	103.061
Metanol	-	2.127	2.315	2.177	2.162
Leña y otros	180.497	192.543	198.040	208.674	214.237
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	480.130	511.941	532.984	702.629	735.933
Petróleos combustibles	71.552	83.895	93.751	119.098	121.653
Petróleo diesel	207.217	227.611	235.947	360.123	375.922
Gasolina motor s/p ⁴	99.014	98.775	97.494	104.314	107.734
Kerosene	4.978	4.367	3.320	4.321	3.672
Gas licuado L.P.G.	51.544	49.919	50.124	65.121	67.175
Gasolina aviación	201	197	201	188	198
Kerosene aviación	26.729	28.663	30.534	34.307	39.779
Nafta	8.244	5.610	7.988	6.921	4.792
Gas refinería	10.647	12.904	13.624	8.235	15.010

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

4 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-05 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2008 (Terajoules)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
		Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
Total de energía primaria²	404.260	667.766	-	1.050.790	-	-	1.050.790	21.237
Petróleo crudo	5.851	455.550	-	462.305	-	-	462.305	-904
Gas natural	82.459	30.511	-	103.810	-	-	103.810	9.159
Carbón	11.576	181.706	-	182.943	-	-	182.943	10.339
Hidroelectricidad	90.001	-	-	87.358	-	-	87.358	2.643
Energía eólica	138	-	-	138	-	-	138	-
Leña y otros	214.237	-	-	214.237	-	-	214.237	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de energía secundaria³	1.225.454	354.694	78.460	-	419.482	1.067.915	1.487.397	14.291
Electricidad ³	214.973	4.156	-	-	-	200.835	200.835	18.294
Carbón	182.943	-	-	-	166.225	16.718	182.943	-
Coque	28.881	13.576	365	-	25.428	12.234	37.663	4.429
Alquitrán	795	-	-	-	-	737	737	58
Gas corriente	5.757	-	-	-	-	5.638	5.638	119
Gas de altos hornos	5.233	-	-	-	-	4.189	4.189	1.044
Gas natural	103.061	-	-	-	77.710	25.350	103.061	-
Metanol	24.653	-	21.435	-	-	2.162	2.162	1.056
Leña y otros	214.237	-	-	-	22.576	191.661	214.237	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural	444.921	336.962	56.660	-	127.542	608.391	735.933	-10.710
Petróleos combustibles	83.808	25.748	-	-	12.957	108.696	121.653	-12.097
Petróleo diesel	173.904	229.479	24.499	-	109.704	266.218	375.922	2.963
Gasolina motor s/p ⁴	104.575	20.114	28.254	-	-	107.734	107.734	-11.299
Kerosene	3.602	-	-	-	-	3.672	3.672	-70
Gas licuado L.P.G.	33.990	45.629	2.538	-	4.164	63.011	67.175	9.906
Gasolina aviación	206	-	-	-	-	198	198	9
Kerosene aviación	23.765	15.993	-	-	-	39.779	39.779	-21
Nafta	6.075	-	1.370	-	-	4.792	4.792	-87
Gas de refinería	14.997	-	-	-	718	14.292	15.010	-13

1 Las conversiones a unidades de energía han sido efectuadas en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

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

3 Incluye hidro y termoelectricidad.

4 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balance 2008

3.2.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Unidades Físicas)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	miles m ³	205	192	169	148	154
Gas natural ¹	millones m ³	2.104	2.294	2.199	2.064	2.108
Carbón ²	miles t	190	405	396	183	395
Hidroelectricidad	millones kWh	21.731	26.656	31.129	22.795	24.996
Energía eólica	millones kWh	-	-	-	-	38
Leña y otros ³	miles t	12.318	13.139	13.515	14.240	14.620
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁴	millones kWh	51.208	52.484	55.320	58.510	59.704
Carbón ⁵	miles t	4.020	3.939	4.918	5.837	6.242
Coque	miles t	811	803	799	834	985
Alquitrán ⁶	miles m ³	20.911	19.937	19.777	18.780	18.259
Gas corriente	millones m ³	355	391	397	379	344
Gas de altos hornos	millones m ³	1.879	1.568	1.551	1.419	1.389
Gas natural ⁷	millones m ³	8.588	8.305	7.685	4.515	2.635
Metanol	miles t	2.692	3.029	3.182	1.841	1.088
Leña y otros	miles t	12.318	13.139	13.515	14.240	14.620
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
			1			
Petróleo Combustible ⁸	miles t	2.294	2.306	2.646	2.445	1.906
Petróleo diesel	miles m ³	4.397	4.207	4.425	4.313	4.537
Gasolina motor s/p ⁹	miles m ³	3.265	3.092	3.400	3.218	3.055
Kerosene	miles m ³	119	110	71	115	96
Gas licuado L.P.G. ¹⁰	miles t	542	498	530	782	671
Gasolina aviación	miles m ³	8	7	10	11	6
Kerosene aviación	miles m ³	803	709	814	664	631
Nafta	miles m ³	248	328	310	315	180
Gas de refinería	miles m ³ liq	601	724	765	461	841

1 Corresponde a la producción total menos las reinyecciones.

2 Corresponde al carbón disponible después de las plantas de lavado.

3 Corresponde leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético. Se ha considerado a la producción bruta, igual al consumo bruto de energía primaria y al consumo total de energía secundaria.

4 Incluye Hidro y Termoelectricidad.

5 Corresponde al consumo bruto de energía primaria y al consumo total de energía secundaria

6 Sólo de uso energético.

7 Corresponde al consumo bruto de energía primaria excluyendo el gas absorbido (gasolina natural, propano y butano). Es igual al consumo total de energía secundaria.

8 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.

9 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

10 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-07 IMPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Unidades Físicas)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Importación				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	miles m ³	12.176	11.952	12.367	11.807	11.718
Gas natural	millones m ³	6.808	6.281	5.744	2.783	780
Carbón	miles t	3.877	3.608	4.525	5.859	6.200
Hidroelectricidad	millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros ¹	miles t	-	-	-	-	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	millones kWh	1.903	2.152	2.285	1.628	1.154
Carbón ³	miles t	-	-	-	-	-
Coque	miles t	655	R/ 633	298	437	463
Alquitrán ⁴	miles m ³	-	-	-	-	-
Gas corriente	millones m ³	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	millones m ³	-	-	-	-	-
Gas natural ⁵	millones m ³	-	-	-	-	-
Metanol	miles t	-	-	-	-	-
Leña y otros ¹	miles t	-	-	-	-	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	miles t	-	121	17	104	586
Petróleo diesel	miles m ³	1.473	2.068	2.708	5.405	5.986
Gasolina motor s/p ⁷	miles m ³	631	801	741	949	588
Kerosene	miles m ³	1	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁸	miles t	619	611	725	973	901
Gasolina aviación	miles m ³	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	miles m ³	40	103	114	308	425
Nafta	miles m ³	-	-	-	-	-
Gas de refinería	miles m ³ liq	-	-	-	-	-

1 Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Se considera que las importaciones ocurren a nivel de energía primaria.

4 Sólo de uso energético.

5 Excluye gasolina natural, propano y butano.

6 Contiene petróleos combustibles Nº 5, Nº 6 y especiales.

7 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

8 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-08 EXPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Unidades Físicas)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Exportación				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos primarios						
Petróleo crudo	miles m ³	-	-	-	-	-
Gas natural	millones m ³	-	-	-	-	-
Carbón	miles t	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros ¹	miles t	-	-	-	-	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ²	millones kWh	-	-	-	-	-
Carbón ³	miles t	-	-	-	-	-
Coque	miles t	38	40	9	47	12
Alquitrán ⁴	miles m ³	-	-	-	-	-
Gas corriente	millones m ³	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	millones m ³	-	-	-	-	-
Gas natural ⁵	millones m ³	-	-	-	-	-
Metanol	miles t	2.692	2.795	3.164	1.742	946
Leña y otros ¹	miles t	-	-	-	-	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo Combustible ⁶	miles t	483	591	674	90	-
Petróleo diesel	miles m ³	69	238	424	342	639
Gasolina motor s/p ⁷	miles m ³	961	886	1.006	807	825
Kerosene	miles m ³	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. ⁸	miles t	164	116	128	104	50
Gasolina aviación	miles m ³	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	miles m ³	-	-	-	-	-
Nafta	miles m ³	-	165	74	111	41
Gas de refinería	miles m ³ liq	-	-	-	-	-

1 Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético.

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Se considera que las exportaciones ocurren a nivel de energía primaria.

4 Sólo de uso energético.

5 Excluye gasolina natural, propano y butano.

6 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.

7 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

8 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-09 CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Unidades Físicas)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo ¹				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos primarios						
Petróleo crudo ²	miles m ³	12.035	12.173	12.585	11.435	11.895
Gas natural ³	millones m ³	8.667	8.384	7.758	4.573	2.654
Carbón ⁴	miles t	4.020	3.939	4.918	5.837	6.242
Hidroelectricidad	millones kWh	21.644	26.298	28.849	22.763	24.262
Energía eólica	millones kWh	-	-	-	-	38
Leña y otros ⁵	miles t	12.318	13.139	13.515	14.240	14.620
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios						
Electricidad ⁶	millones kWh	49.077	50.096	52.701	55.226	55.777
Carbón ⁴	miles t	4.020	3.939	4.918	5.837	6.242
Coque	miles t	1.421	1.344	1.245	1.250	1.285
Alquitrán ⁷	miles m ³	18.405	16.358	18.890	17.110	16.926
Gas corriente	millones m ³	401	383	389	364	337
Gas de altos hornos	millones m ³	1.469	1.310	1.243	1.182	1.112
Gas natural ⁸	millones m ³	8.588	8.305	7.685	4.515	2.635
Metanol	miles t	-	94	102	96	95
Leña y otros ⁵	miles t	12.318	13.139	13.515	14.240	14.620
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural						
Petróleo combustible ⁹	miles t	1.628	1.908	2.133	2.709	2.767
Petróleo diesel	miles m ³	5.406	5.938	6.155	9.394	9.806
Gasolina motor s/p ¹⁰	miles m ³	2.893	2.886	2.848	3.047	3.147
Kerosene	miles m ³	132	116	88	115	98
Gas Licuado L.P.G. ¹¹	miles t	1.017	985	989	1.285	1.326
Gasolina aviación	miles m ³	6	6	6	6	6
Kerosene aviación	miles m ³	710	761	811	911	1.057
Nafta	miles m ³	245	166	237	205	142
Gas de refinería	miles m ³ liq	597	724	764	462	842

1 En energía primaria corresponde al consumo bruto y en energía secundaria al consumo total.

2 Corresponde al petróleo crudo refinado en el país.

3 Incluye el gas absorbido (gasolina natural, propano y butano).

4 El consumo bruto es igual al consumo total y a la producción bruta de energía secundaria.

5 Comprende leña propiamente tal, carbón de leña, aserrín y cisco de uso energético. El consumo bruto es igual al consumo total e igual a la producción bruta.

6 Incluye hidro y termoelectricidad.

7 Sólo de uso energético.

8 Excluye gasolina natural, propano y butano, es igual a la producción bruta de energía secundaria.

9 Contiene petróleos combustibles N° 5, N° 6 y especiales.

10 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

11 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balances 2004 a 2008.

3.2.5-10 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS. SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS, 2008 (Unidades Físicas)¹

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
			Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
Energéticos primarios									
Petróleo crudo	miles m ³	154	11.718	-	11.895	-	-	11.895	-23
Gas natural	millones m ³	2.108	780	-	2.654	-	-	2.654	234
Carbón	miles t	395	6.200	-	6.242	-	-	6.242	353
Hidroelectricidad	millones kWh	24.996	-	-	24.262	-	-	24.262	734
Energía eólica	millones kWh	38	-	-	38	-	-	38	-
Leña y otros	miles t	14.620	-	-	14.620	-	-	14.620	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-	-	-	-
Energéticos secundarios									
Electricidad ²	millones kWh	59.704	1.154	-	-	-	55.777	55.777	5.081
Carbón	miles t	6.242	-	-	-	5.672	570	6.242	-
Coque	miles t	985	463	12	-	868	417	1.285	151
Alquitrán	miles m ³	18.259	-	-	-	-	16.926	16.926	1.333
Gas corriente	millones m ³	344	-	-	-	-	337	337	7
Gas de altos hornos	millones m ³	1.389	-	-	-	-	1.112	1.112	277
Gas natural	millones m ³	2.635	-	-	-	1.987	648	2.635	-
Metanol	miles t	1.088	-	946	-	-	95	95	47
Leña y otros	miles t	14.620	-	-	-	1.541	13.079	14.620	-
Biogás	millones m ³	-	-	-	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural									
Petróleo combustible	miles t	1.906	586	-	-	295	2.473	2.767	-275
Petróleo diesel	miles m ³	4.537	5.986	639	-	2.862	6.945	9.806	77
Gasolina motor s/p ³	miles m ³	3.055	588	825	-	-	3.147	3.147	-330
Kerosene	miles m ³	96	-	-	-	-	98	98	-2
Gas licuado L.P.G.	miles t	671	901	50	-	82	1.244	1.326	196
Gasolina aviación	miles m ³	6	-	-	-	-	6	6	-
Kerosene aviación	miles m ³	631	425	-	-	-	1.057	1.057	-1
Nafta	miles m ³	180	-	41	-	-	142	142	-3
Gas refinería	miles m ³ liq	841	-	-	-	40	801	842	-1

¹ Los valores en unidades físicas provienen de los balances proporcionados por la CNE.

² Incluye hidro y termoelectricidad

³ Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Comisión Nacional de Energía (CNE), Chile. Balance 2008.

3.3 ECOSISTEMAS**3.3.1 AIRE****3.3.1.1 SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO****3.3.1.1-01 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO¹.
2004-2008 (Toneladas PAO)**

SUSTANCIA	2004	2005	2006	2007	2008	Línea de base
Total²	572,5	469,2	435,1	270,2	304,0	-
Anexo A, Grupo I (CFCs)	230,8	221,5	181,8	19,2	47,9	828,7
Anexo A, Grupo II (Halones)	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	8,5
Anexo B, Grupo I (Otros halogenados CFCs)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anexo B, Grupo II (Tetracloruro de carbono)	5,0	-0,1	-0,1	3/0,7	0,0	0,6
Anexo B, Grupo III (Metilcloroformo)	3,7	5,2	4,5	3,5	0,0	6,4
Anexo C, Grupo I (HCFCs)	70,2	73,7	79,6	78,8	91,7	-
Anexo C, Grupo II (HBFCs)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Anexo C, Grupo III (Bromoclorometano)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Anexo E, Grupo I (Metil Bromuro)	262,8	167,7	169,3	168,0	164,4	212,5

1 Estas cifras corresponden a las metas de cumplimiento de Chile ante el Protocolo de Montreal.

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

3 Esta cifra no corresponde a un incumplimiento del país, pues el uso correspondió a laboratorios químicos y analíticos, acogiéndose a la decisión XIX/17, párrafo 1, artículo 5, del Protocolo de Montreal.

FUENTE: Información proporcionada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

■ 3.3.1.2 **REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES (RETC)**

El RETC es una nueva herramienta de gestión ambiental de carácter estandarizada que permite calcular las emisiones de contaminantes al medio ambiente, dirigidas a la atmósfera o a los cuerpos de aguas.

La esencia del proyecto emana de las recomendaciones internacionales estipuladas por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) y los acuerdos sobre cooperación ambiental establecidos en el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.

Para tales efectos, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en un trabajo de más de tres años y en conjunto con representantes del sector público, privado, académico y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), han desarrollado este instrumento para la estimación del volumen de los contaminantes vertidos al medio ambiente. El INE ha participado activamente en todas las etapas de su desarrollo e implementación.

Pocos países han desarrollado el RETC y en cada uno de ellos, el registro ha considerado información de acuerdo a sus particularidades locales, normativas vigentes, evaluaciones científicas, y las sustancias que utilizan y comercian comúnmente dentro de su territorio.

Cada país elabora el listado de las sustancias químicas que reflejan sus prioridades, de acuerdo a los objetivos de su propio RETC. En general, la información básica considera el listado de sustancias químicas específicas, los datos que describen la naturaleza y cantidad de sustancias químicas emitidas o transferencias y, si corresponde, la identificación de la fuente contaminante.

Para mayor información el usuario puede visitar el sitio Web www.retc.cl

INFORMACIÓN SOBRE EMISIONES EN ESTA PUBLICACIÓN

El proyecto ha logrado los primeros resultados, considerando el año 2005 como el inicio de la aplicación de una metodología estandarizada para las estimaciones del volumen de emisiones en el país. Los tópicos incorporados en este primer reporte corresponden a las fuentes fijas, las fuentes móviles en ruta y los residuos industriales líquidos.

Los cuadros presentados a continuación reúnen información entregada por el RETC y calculada sobre la base de información proporcionada a CONAMA para el desarrollo de este registro. Las estimaciones de las emisiones contaminantes a la atmósfera provienen de datos informados sobre fuentes fijas y fuentes móviles en ruta. Las correspondientes a las emisiones de los cuerpos de aguas y alcantarillado, provienen de los registros de residuos industriales líquidos. Los cuadros muestran el desglose por tipo de contaminantes según región o principales ciudades.

CUERPOS LEGALES QUE HAN PERMITIDO RECOPIRAR INFORMACIÓN

Número de establecimientos emisores incorporados al RETC según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU nivel 1):

Cuerpos legales sobre contaminación hídrica con cobertura nacional y sólo aquellos fiscalizados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS):

- Decreto Supremo N° 609/1998 Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Decreto Supremo N° 90/2000 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).
- Decreto Supremo N° 46/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).

Contaminación Atmosférica:

- Decreto Supremo N° 138/2005 Ministerio de Salud (MINSAL)¹
- Decreto Supremo N° 4/1992 Región Metropolitana, más inventarios de emisiones disponibles en CONAMA.
- Encuesta Industrial Anual (ENIA) 2005 del INE. Para Retc se ha ocupado datos de las regiones I a XII. Regiones I a XII hasta el año 2006, y datos de las regiones I a XIV a partir del año 2007. En ambos casos se ha excluido a la Región Metropolitana de Santiago. La información base proporcionada a CONAMA, contiene datos innominados en virtud de la Ley que rige al INE e incorpora el Secreto Estadístico, que impide identificar a los establecimientos informantes.

¹ Éste incluye los resultados provenientes de otros cuerpos legales a nivel nacional, tales como: planes de descontaminación específicos, arsénico y TRS. En la actualidad, el Ministerio de Salud (MINSAL) se encuentra en un proceso de recabar la información no declarada o incompleta.

3.3.1.2-01 EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN REGIÓN¹. 2006

Región	Emisiones de fuentes fijas (Toneladas/año)							
	PTS	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SOx	COV	NH3
Total País ²	74.986	51.992	32.769	70.481	72.681	553.632	11.071	12.989
I de Tarapacá	966	598	253	439	3.930	9.936	92	316
II de Antofagasta	20.558	13.222	10.402	5.737	5.956	203.315	256	1.632
III de Atacama	8.108	4.980	2.625	3.640	8.634	92.397	104	939
IV de Coquimbo	98	54	22	51	224	549	3	9
V de Valparaíso	5.907	3.532	2.560	1.962	7.641	177.704	921	778
VI de O'Higgins	1.367	749	584	488	990	2.638	72	1.361
VII del Maule	2.035	1.570	1.171	7.904	4.046	7.483	113	1.721
VIII del Biobío	31.850	23.890	12.363	40.429	20.167	41.404	763	5.241
IX de La Araucanía	1.079	903	728	2.008	1.157	3.052	138	304
X de Los Lagos	866	622	416	1.851	1.480	4.846	183	298
XI Aisén	28	16	7	84	344	75	25	4
XII Magallanes y Antártica	197	192	189	505	5.347	64	45	3
Metropolitana de Santiago	1.927	1.664	1.449	5.383	12.765	10.169	8.356	383

1 Las emisiones provienen de los inventarios de fuentes contaminantes declaradas al Ministerio de Salud (MINSAL) según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 138, e inventario de Emisiones de CONAMA.

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

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 2006.

3.3.1.2-02 EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES EN RUTA POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN CIUDADES. 2006

CIUDADES	Emisiones fuentes móviles en ruta (Toneladas/año)						
	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SO2	COV	NH3
Total	2.604,0	2.109,0	288.617,0	58.081,0	1.320,0	35.720,0	994,0
Arica	88,0	81,0	7.423,0	1.775,0	89,0	1.258,0	26,0
Iquique	116,0	98,0	11.250,0	2.069,0	123,0	1.682,0	13,0
Antofagasta	59,0	45,0	4.351,0	1.314,0	102,0	810,0	32,0
Calama	19,0	11,0	6.531,0	635,0	24,0	656,0	27,0
Copiapó	18,0	14,0	2.372,0	405,0	19,0	334,0	12,0
La Serena	71,0	58,0	10.095,0	1.706,0	79,0	1.690,0	7,0
Valparaíso	193,0	145,0	30.375,0	4.966,0	180,0	3.473,0	100,0
Rancagua	30,0	23,0	5.082,0	694,0	14,0	534,0	19,0
Talca	29,0	21,0	5.223,0	769,0	27,0	732,0	17,0
Chillán	330,0	275,0	20.144,0	6.515,0	346,0	2.605,0	81,0
Concepción	30,0	24,0	3.514,0	619,0	35,0	650,0	8,0
Los Angeles	16,0	13,0	1.256,0	310,0	18,0	370,0	3,0
Temuco	55,0	45,0	5.595,0	1.170,0	50,0	892,0	18,0
Valdivia	22,0	18,0	1.981,0	438,0	16,0	455,0	6,0
Osorno	45,0	39,0	2.218,0	696,0	28,0	630,0	4,0
Puerto Montt	31,0	24,0	5.150,0	723,0	34,0	755,0	10,0
Región Metropolitana de Santiago	1.452,0	1.175,0	166.057,0	33.277,0	136,0	18.194,0	611,0

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 2006.

■ 3.3.1.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE ■

ANTECEDENTES

A raíz del inicio de los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur en 1966, el Gobierno de Chile estimó necesario el establecimiento de un Programa Nacional de Medición de la Radiactividad Ambiental el cual, debido al poco conocimiento y disponibilidad de equipamiento que se disponía para abordar el tema, fue desarrollado inicialmente por un grupo de instituciones, actuando el Ministerio de Salud como Institución responsable, junto a la colaboración de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, Universidad de Chile, Fuerza Aérea de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María. Desde 1975, la responsabilidad y desarrollo del programa pasó completamente a la Comisión Chilena de Energía Nuclear a través del Laboratorio de Radiactividad Ambiental.

Por esta razón, el riesgo potencial de contaminantes radiactivos para nuestro país proviene principalmente del Pacífico Sur, considerando que entre 1966 y 1974 Francia llevó a cabo 46 ensayos nucleares atmosféricos en el Centre d'Experimentation du Pacifique (CEP).

El total de ensayos nucleares atmosféricos en el mundo fueron 520 y el último de ellos se realizó en 1980, la mayoría efectuados en el Hemisferio Norte.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

El fallout o Precipitación Radiactiva generada por un ensayo nuclear se divide en:

Fallout o Precipitación Radiactiva Próxima o local: puede comprender hasta 50% de la producción de radionucleidos en el caso de ensayos superficiales y se deposita esencialmente por gravedad, en un radio de unos 100 km. de la zona de tiro.

Fallout o Precipitación Radiactiva Troposférica o lejana: son radionucleidos que no traspasan la tropopausa; son afectados por los fenómenos meteorológicos y transportados a grandes distancias, y que al condensar en los cristales de hielo de las nubes pueden descender paulatinamente por efecto de la lluvia y nieve (deposición húmeda o fallout húmedo) y otros pueden alcanzar el suelo y la vegetación por gravedad (deposición seca o fallout seco).

Fallout o Precipitación Radiactiva Estratosférica o mundial, que comprende el grueso de la producción, se debe aquellos radionucleidos que son arrastrados a la estratósfera y posteriormente dan lugar al fallout global o mundial.

Existen dos entradas preferenciales del fallout estratosférico que se ubican en las bandas de Latitud 40° - 50° en el hemisferio norte y hemisferio sur.

Fuentes Naturales

Las fuentes naturales de exposición a las Radiaciones Ionizantes son: Radiación Cósmica, Radionucleidos Cosmogénicos y Radionucleidos Primordiales, donde están, los radionucleidos de las Series del Uranio, Torio y Actinio, entre otros.

En la naturaleza existen más de 70 radionucleidos naturales que están presente en la corteza terrestre, aguas naturales y por consiguiente en los materiales y productos que se extraen de esas fuentes (materiales de construcción, alimentos, etc), por lo que es normal que algunos de ellos estén incorporados en los seres vivos (Carbono14, Potasio 40, Radio 226, etc).

Nucleido Radiactivo = Radionucleido = Radioisótopo

Con el inicio de la era atómica se han incorporado al medio ambiente los radionucleidos artificiales.

Sin embargo, los organismos vivos no reconocen lo artificial de lo natural, ya que el fenómeno de la radiactividad es idéntico tanto para el origen artificial como natural.

Los radionucleidos en su proceso de decaimiento radiactivo (transformación nuclear) emiten energía como radiación, la que puede ser de diversos tipos: Radiación Alfa (α), Beta (β) (partículas sub-atómicas) y Radiación Gamma (γ) (paquetes o cuantos de radiación electromagnética).

Los radionucleidos en el ambiente pueden dar origen a una exposición a los organismos vivos debido a la radiación emitida. Cuando una sustancia es expuesta a radiaciones alfa, beta o gamma, parte o toda la energía de la radiación es absorbida (depositada) en la sustancia como resultado de la interacción de esta radiación y los átomos de la sustancia. El efecto que los radionucleidos pueden causar a los seres vivos, está relacionado con el resultado de la absorción de la energía de la radiación alfa, beta o gamma por sus células. La ionización es el principal proceso de absorción de la energía de la radiación emitida por los radionucleidos y es por esta razón que se conoce como Radiación Ionizante.

Fuentes Artificiales

Las principales fuentes artificiales son aplicaciones médicas, ensayos nucleares atmosféricos, producción de energía de origen nuclear, accidentes, aplicaciones en diversas áreas como la industria, agricultura e investigación, siendo el estroncio 90 (Sr90) y el cesio 137 (Cs137) los radionucleidos de mayor importancia radiosanitaria, debido a su semiperiodo de desintegración, tipo de emisión y órgano crítico de fijación en el caso de incorporación al organismo humano. La leche natural, contiene elementos estables de la misma familia química que estos radionucleidos y serviría como principal fuente de alimentación a la población infantil, que es la de mayor riesgo. Por este motivo se utiliza como muestra principal para monitorear la presencia de radionucleidos.

Sin embargo, es necesario establecer que a pesar del gran desarrollo de la industria nuclear y sus aplicaciones, y de los ensayos nucleares realizados, es la radiación de origen natural la que aporta el mayor porcentaje de la dosis promedio a la población mundial.

Dosis Anual (1)

Fuente de radiación	Dosis anual media por habitante (mSv)	Contribución (%)
Naturales	2,4 ^a	85,5
Exámenes médicos	0,04 ^b	14,2
Consecuencia de ensayos nucleares atmosféricos	0,005	0,2
Accidente de Tchernobil (1986)	0,002 (hemisferio norte)	0,07
Producción de energía de origen nuclear	0,0002	0,007

a Las variaciones de la exposición natural son importantes, entre 1 y 100 mSv/año

b En los países industrializados, la exposición médica, asociada a dosis recibidas por exámenes de diagnóstico, sobrepasa en promedio 1 mSv/a

(1) SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes

Unidades

Actividad: Cantidad de un radionucleido medida en términos de la velocidad a la cual su núcleo decae o se desintegra. Número de desintegraciones por unidad de tiempo, su unidad es el Becquerel (Bq) = 1 desintegración por segundo.

Becquerel/Litro o Becquerel/Kilo (Bq/L) o Bq/Kg: Concentración de actividad.

Dosis Equivalente: Cada radiación posee una eficacia particular para causar un determinado efecto biológico, que es consecuencia de la forma en que se produce la transferencia de su energía al tejido irradiado, por eso se considera la dosis absorbida multiplicada por un factor de ponderación de la radiación incidente. La unidad es el Sievert, utilizando de preferencia la tasa de dosis equivalente, que es el valor por unidad de tiempo, mSv/h; mSv/día; mSv/a.

Para evaluar adecuadamente los niveles radiológicos encontrados, existen niveles recomendados internacionalmente que cada país adopta de acuerdo a su normativa. En el caso de nuestro país, desde el 13 de mayo de 1997, según Decreto Supremo N° 977 del Ministerio de Salud se incluyó en el Reglamento Sanitario de Alimentos los diferentes radionucleidos y sus respectivos niveles de intervención derivados, especificados para las siete categorías de alimentos definidas por la FAO y para las tres categorías de radionucleidos (alfa, beta, gamma). Además, la normativa relativa a requisitos radiactivos, se encuentra en la Norma Chilena Oficial NCh 409/1. Oficial 2005, Agua Potable, 6. Requisitos Radiactivos, INN, CHILE.

El Laboratorio Radiactividad Ambiental de la CCHEN además de realizar el monitoreo radiológico de los niveles ambientales en el país, entrega certificación radiológica de alimentos y otros productos, para lo cual se encuentra debidamente acreditado como Laboratorio de Ensayo, según NCh-ISO 17025 con el N° INN LE 188 -2007

A continuación, se presentan los valores obtenidos de las mediciones radiológicas ambientales realizadas en tres zonas de nuestro país (La Serena, Santiago y Puerto Montt) referidas a Cesio137 y Estroncio 90 en Leche Natural desde 1966 - 2002.

Además, se incluyen valores promedio de Potasio 40 (radionucleido natural) y Cesio 137 en alimentos provenientes de distintas regiones del país y que corresponden al servicio de certificación radiológica.

Los resultados nos muestran que entre 1966 y 1974 los valores corresponden principalmente a fallout troposférico, debido fundamentalmente a los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur.

Durante el periodo 1975 - 2002, en cambio, los valores corresponden a fallout estratosférico proveniente de los ensayos nucleares atmosféricos entre los años 1950 y 1980, además de residuos de fallout troposférico del periodo anterior que afectó el Pacífico Sur. De esta forma, podemos observar, por ejemplo que el Cesio 137 ha pasado a formar parte del fondo radiactivo "normal", especialmente en la zona de Puerto Montt, aún cuando los valores son prácticamente trazas comparados con los valores de restricción que indica la normativa vigente.

ESTADÍSTICAS DE CONTENIDO ISOTÓPICO DE DEUTERIO Y OXÍGENO-18 EN PRECIPITACIONES

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Fundamentos Básicos

Los isótopos estables de Deuterio y Oxígeno -18, se encuentran en forma natural en el medio ambiente y no producen radiación. Los isótopos Deuterio ($\delta^2\text{H}$) y Oxígeno-18 ($\delta^{18}\text{O}$) componen la molécula del agua, cuya variación en el ciclo hidrológico depende de fenómenos físicos, principalmente la evaporación, condensación, latitud y altitud. Estas variaciones se pueden medir en modernos instrumentos de gran precisión.

Unidad de Medición

Los resultados son expresados con la notación δ ‰ (Delta por mil), referido a un estándar internacional Standar Mean Ocean Water (SMOW), que es una media del agua de varios océanos.

El Laboratorio de Isótopos Ambientales de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, con la cooperación de la Dirección Meteorológica de Chile, colabora y participa con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la elaboración de una base de datos a nivel mundial (Global Network Isotope Precipitation, GNIP), de los contenidos de Deuterio y Oxígeno-18 en precipitaciones de tres estaciones meteorológicas chilenas seleccionadas por el OIEA: Isla de Pascua (Aeropuerto Mataverí), La Serena (Aeropuerto La Florida) y Punta Arenas (Aeropuerto Carlos Ibáñez del Campo). Se agregó en el año 2002 la estación meteorológica de Puerto Montt (El Tepual).

Con fines estadísticos y según programa interno del Laboratorio para mantener una base de datos, se monitorea la estación meteorológica de Pudahuel, Santiago.

Se mantiene mensualmente un registro de datos de estos dos isótopos de las estaciones seleccionadas a lo largo de Chile y se envían al OIEA para que sean incluidos en su base de datos (GNIP). Esta información puede ser utilizada por investigadores interesados en el estudio de las variaciones climáticas en el tiempo o ser usados en investigaciones hidrogeológicas.

La variación del contenido isotópico de Deuterio (H-2) y Oxígeno-18 (O-18) en precipitaciones se debe básicamente a fenómenos físicos de origen natural. Los parámetros físicos que afectan la concentración del O-18 y H-2 en el agua, son principalmente evaporación, condensación y difusión. La variación de estos parámetros tiene directa relación con la temperatura, generando lo que se denomina fraccionamiento isotópico. Las concentraciones de los isótopos estudiados varían dependiendo de la latitud, altitud efecto continental y el efecto estacional.

La base de datos Global Network Isotope Precipitation (GNIP), recibe información de Laboratorios de Hidrología Isotópica de diversos países del mundo que pertenecen a esta red, en la que Chile es uno de los participantes, a través de la entrega de información isotópica anualmente, en precipitaciones. Tiene como propósito la comprensión de la variabilidad que tiene el clima anualmente en décadas y siglos, es decir en el tiempo. Esta información es muy usada en estudios hidrogeológicos.

El Laboratorio de Isótopos Ambientales de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, desde el año 1992 a la fecha, entrega esta información anual de los contenidos isotópicos de Deuterio y Oxígeno-18 en precipitaciones, lluvia colectada en las estaciones meteorológicas de Isla de Pascua, La Serena, Puerto Montt y Punta Arenas.

3.3.1.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

3.3.1.3-01 PROMEDIOS ANUALES CESIO-137 Y ESTRONCIO-90 EN LECHE NATURAL. 1966-2002 Becquerel/Litro (Bq/lit)

AÑO	LA SERENA		SANTIAGO		PUERTO MONTT	
	Cs 137	Sr 90	Cs 137	Sr 90	Cs 137	Sr 90
1966	0,11	0,21	0,27	0,11	1,63	0,42
1967	0,22	0,10	0,40	0,15	7,89	0,48
1968	0,11	0,01	0,11	0,13	0,18	1,40
1969	0,11	0,01	0,11	0,04	0,18	0,48
1970	0,18	0,04	0,31	0,06	5,85	0,35
1971	0,33	0,06	0,32	0,04	5,42	0,40
1972	0,11	0,03	0,11	0,02	0,11	0,30
1973	0,11	0,04	0,11	0,12	0,80	0,32
1974	0,23	0,03	0,23	0,03	4,09	0,50
1975	0,11	0,04	0,11	0,02	0,11	0,12
1976	0,11	0,01	0,11	0,04	0,11	0,10
1977	0,11	0,01	0,11	0,03	0,11	0,12
1978	0,11	0,01	0,11	0,04	0,68	0,13
1979	0,11	0,01	0,12	0,07	2,32	0,30
1980	0,11	0,01	0,19	0,04	1,14	0,01
1981	0,11	0,01	0,27	0,06	0,63	0,13
1982	0,11	0,01	0,17	0,06	0,68	0,20
1983	0,11	0,01	0,11	0,06	0,78	0,26
1984	0,11	0,01	0,14	0,03	0,49	0,15
1985	0,11	0,02	0,14	0,05	1,36	0,17
1986	0,11	0,06	0,79	0,18	1,18	0,23
1987	0,11	0,04	0,68	0,12	0,66	0,28
1988	0,11	0,01	0,53	0,01	0,80	0,01
1989	0,15	0,01	1,27	0,01	1,29	0,01
1990	0,11	0,01	0,35	0,01	0,70	0,01
1991	0,11	0,01	0,27	0,01	0,97	0,02
1992	0,11	0,01	0,35	0,01	0,85	0,07
1993	0,11	0,01	0,21	0,01	0,68	0,06
1994	0,11	0,01	0,35	0,01	0,70	0,05
1995	0,11	0,01	0,22	0,01	0,59	0,03
1996	0,11	0,01	0,22	0,01	0,41	0,03
1997	0,11	0,01	0,18	0,01	0,56	0,04
1998	0,11	0,01	0,18	0,01	0,48	0,04
1999	0,11	0,01	0,18	0,01	0,31	0,02
2000	0,11	0,01	0,18	0,01	0,61	0,04
2001	0,11	0,01	0,18	0,01	0,40	0,03
2002	0,11	0,01	0,18	0,01	0,69	0,04

De 1966 a 1974 las mediciones corresponden a fallout troposférico.

Desde 1975 a la fecha las mediciones corresponden a fallout estratosférico.

Límite de detección: 0,11; Incertezas totales: 5 %

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-02 PROMEDIOS POTASIO 40 Y CESIO 137 EN SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2008 (Bq/kg)

MUESTRA	N° de muestras	K - 40	Cs - 137
Leche en polvo	19	390 ± 25	1.56 ± 0.27
Queso	12	15 ± 11	nd
Café soluble	1	1100 ± 67	nd
Suero de mantequilla	1	435 ± 27	3.31 ± 0.34
Levadura seca	6	517 ± 24	0.55 ± 0.31
Mantequilla	6	nd	nd
Leche condensada	2	106 ± 14	0.27 ± 0.19
Suero en polvo	4	634 ± 31	2.38 ± 0.30
Agar – agar	4	nd	nd
Hamburguesa de pollo	1	78 ± 23	nd
Hamburguesa de cerdo	1	70 ± 23	nd
Sal	1	nd	nd
Hamburguesa vacuno	1	80 ± 22	n.d
Carne de vacuno picada	2	73 ± 15	0.56 ± 0.10
Jugo de manzana	1	177 ± 15	nd
Pulpa de zanahoria	1	205 ± 8	nd
Harina de pescado	1	288 ± 12	nd
Snack de atún	1	56 ± 2	nd
Cebada	1	126 ± 5	nd
Malta	2	80 ± 3	nd
Valeriana	1	418 ± 17	6.00 ± 0.20
Humulus lupulus	1	653 ± 26	1.00 ± 0.3
Manzana	4	26± 1	nd
Passiflora	1	482 ± 19	nd
Hojas de palto	1	304 ± 12	nd
Hojas de eucaliptus	1	158 ± 6	nd
Semillas de anís	1	545 ± 22	nd
Cebolla	1	45 ± 2	nd
Gusano de tebo	1	nd	nd
Pop corn	1	53 ± 2	nd
Cascarilla de rosa mosqueta	1	510 ± 20	nd

nd: No detectable.

Límite de detección: 0.11 Bq/kg.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

RED DE MONITOREO DE DEUTERIO ($\delta^2\text{H}$) Y OXÍGENO 18 ($\delta^{18}\text{O}$) EN PRECIPITACIONES. 2004-2008**3.3.1.3-03 ESTACIÓN: ISLA DE PASCUA (V Región) Latitud: 27.10°S Longitud: 109.26°W Altitud: 42 msnm.**

MES/AÑO	2004		2005		2006		2007		2008	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	0,60	-0,16	-22,30	-3,85	-1,20	-0,45	-43,90	-6,95	-12,7	-2,59
Febrero	-12,30	-3,18	-	-	-3,00	-0,66	-4,50	-1,99	19,5	3,37
Marzo	-5,20	-1,62	0,30	-1,61	-1,80	-1,02	7,10	-0,48	13,8	0,96
Abril	-	-	-8,90	-2,57	-25,40	-3,96	-15,70	-3,72	-20,4	-3,96
Mayo	-	-	3,30	-1,37	-22,20	-3,33	-22,40	-3,55	-13,6	-2,85
Junio	-	-	-0,40	-1,39	-4,90	-1,25	-30,70	-5,53	-9,3	-2,35
Julio	22,20	2,65	-5,20	0,15	3,90	-0,35	-19,80	-3,63	-27,2	-4,54
Agosto	-6,80	-3,62	-5,80	-2,37	-47,50	-7,13	-6,60	-2,66	-10,8	-2,52
Septiembre	19,40	3,62	10,60	-1,96	3,90	-0,66	-24,60	2,16	1,3	-0,55
Octubre	-1,60	-1,67	11,10	0,53	-49,80	-7,06	-16,90	2,07	-9,7	-1,52
Noviembre	-95,00	-11,50	11,30	0,27	13,20	0,80	3,70	-0,04	-15,9	-2,96
Diciembre	-25,50	-4,66	5,90	-0,51	-4,20	-2,08	5,40	0,49	-8,5	-1,23

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-04 ESTACIÓN: LA SERENA (IV Región) Latitud: 29.55°S Longitud: 71.12°W Altitud: 142 msnm.

MES/AÑO	2004		2005		2006		2007		2008	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-34,40	-5,32	-43,9	-6,48
Julio	-55,00	-8,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-19,20	-4,85	-41,40	-7,09	-	-	-46,20	-6,89	-43,2	-6,30
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-42,3	-6,25

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

**3.3.1.3-05 ESTACIÓN: SANTIAGO (Región Metropolitana), Estación Quinta Normal/¹
 Latitud: 33.26°S Longitud: 70.41°W Altitud: 520 msnm.**

MES/AÑO	2007		2008	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Abril	-	-	-38,9	-4,13
Mayo	-60,30	-9,14	-46,6	-6,85
Junio	-62,50	-9,14	-59,5	-7,66
Julio	-75,60	-10,03	-72,5	-9,28
Agosto	-95,30	-13,08	-61,1	-8,17
Septiembre	-	-	-59,8	-7,85

¹ A partir de 2007 se toman las mediciones en la Estación Quinta Normal.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

**3.3.1.3-05a ESTACIÓN: SANTIAGO (Región Metropolitana), Estación Pudahuel
 Aeropuerto Arturo Merino Benítez/¹ Latitud: 33.27°S Longitud: 70.42°W
 Altitud: 520 msnm.**

MES/AÑO	2004		2005		2006	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	-29,80	-4,40	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-79,30	-10,17	-43,60	-6,34	-	-
Mayo	-70,30	-9,96	-41,90	-6,23	-	-
Junio	-62,40	-9,02	-88,70	-11,73	-	-
Julio	-68,00	-9,71	-31,60	-5,27	-	-
Agosto	-	-	-37,60	-5,63	-	-
Septiembre	-42,80	-7,51	-33,80	-5,56	-	-
Octubre	-	-	-30,70	-5,21	-	-
Noviembre	-57,10	-7,75	-24,40	-3,09	-	-

¹ Hasta 2006 los datos corresponden a la Estación Pudahuel. A partir de 2007 se toman las mediciones en la Estación Quinta Normal.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-06 ESTACIÓN: PUERTO MONTT (X Región) Latitud: 41.26°S Longitud: 73.07°W Altitud: 81 msnm.

MES/AÑO	2004		2005		2006		2007		2008	
	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ ² H	δ ¹⁸ O
Enero	-24,40	-3,69	-19,30	-2,77	-25,30	-3,70	-37,00	-4,79	-3,9	-0,42
Febrero	-	-	-4,40	1,13	-35,90	-5,39	-40,70	-6,20	-17,2	-1,82
Marzo	-27,00	-4,62	-32,40	-5,36	-39,30	-6,20	-26,80	-3,86	-	-
Abril	-40,80	-6,31	-35,80	-5,86	-48,30	-6,84	-21,10	-4,43	-32,8	-5,46
Mayo	-39,30	-6,60	-32,70	-5,52	-61,00	-8,92	-36,00	-5,87	-49,6	-7,68
Junio	-45,70	-7,46	-46,80	-7,37	-55,50	-8,01	-42,20	-6,89	-35,3	-5,54
Julio	-59,30	-9,07	-54,60	-8,18	-57,40	-8,65	-51,70	-7,71	-52,0	-7,46
Agosto	-52,20	-7,48	-56,60	-8,27	-52,80	-7,96	-65,40	-9,00	-48,6	-7,25
Septiembre	-32,60	-5,45	-53,40	-7,63	-37,20	-5,71	-49,40	-7,25	-45,5	-6,01
Octubre	-41,70	-6,20	-45,40	-6,49	-37,70	-6,35	-37,50	-5,45	-21,9	-2,52
Noviembre	-15,80	-1,20	-28,00	-4,21	-38,20	-5,02	-30,30	-4,48	-29,4	-4,28
Diciembre	-18,40	-2,96	-40,50	-6,09	-35,10	-4,90	-21,00	-2,68	-28,0	-4,24

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

3.3.1.3-07 ESTACIÓN: PUNTA ARENAS (XII Región) Latitud: 53.00°S Longitud: 70.52°W Altitud: 37 msnm.

MES/AÑO	2004		2005		2006		2007		2008	
	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ^{2}H	δ^{18}O	δ ² H	δ ¹⁸ O
Enero	-40,30	-2,65	-27,30	-0,35	-68,90	-8,13	-10,20	6,06	-23,9	-1,85
Febrero	-43,30	-5,32	-43,60	-4,25	-45,50	-4,61	-53,20	-6,41	-	-
Marzo	-23,20	-0,90	-61,60	-7,79	-56,00	-5,86	-67,80	-8,49	-98,5	-12,86
Abril	-	-	-61,60	-5,88	-61,10	-7,66	-87,10	-11,74	-77,0	-10,25
Mayo	-	-	-98,60	-12,96	-61,40	-7,15	-66,00	-8,47	-91,0	-12,62
Junio	-	-	-92,40	-12,42	-88,40	-11,74	-51,90	-4,01	-90,4	-11,74
Julio	-78,00	-10,92	-93,60	-12,30	-87,00	-11,63	-63,50	-8,76	-74,6	-9,72
Agosto	-69,80	-9,56	-86,30	-11,44	-66,70	-8,33	-68,40	-8,46	-79,5	-10,71
Septiembre	-22,00	-4,13	-69,70	-7,94	-76,30	-10,30	-75,80	-10,13	-109,1	-13,98
Octubre	-66,40	-8,57	-95,60	-12,03	-66,60	-8,46	-67,70	-8,62	-50,2	-7,35
Noviembre	-56,40	-5,38	-54,20	-4,74	-47,90	-6,02	-48,70	-4,75	-86,2	-10,54
Diciembre	-49,00	-4,51	-21,50	-0,97	-52,10	-6,40	-69,30	-7,99	-74,4	-10,04

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

■ **3.3.1.4 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA** ■

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ug/m³ = Microgramos por metro cúbico. Corresponde a la unidad de medida para gran parte de los contaminantes atmosféricos.

ppm = Partes por millón, en volumen.

ppb = Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000).

Concentración de 8 horas = Promedio aritmético de los valores de concentración correspondientes a 8 horas sucesivas, promedio móvil.

Concentración de 1 hora = Promedio aritmético de los valores de concentración medidos en 1 hora.

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES

Son aquellos determinados internacionalmente, como los factibles de existir en ciertas concentraciones, sin grave perjuicio para la salud humana. Según la normativa chilena, son los siguientes:

•Monóxido de Carbono (CO) D.S. N°113 de 2002

26 ppm Equivalente a 30 mg/m³N. Norma horaria.

9 ppm Equivalente a 10 mg/m³N. Promedio móvil (para 8 hrs.).

•Ozono (O3) D.S. N°112 de 2002

20 ppb Media aritmética. Referencia anual.

80 ppb Equivalente a 160 ug/m³N. Norma horaria.

•Partículas en Suspensión

Fracción MP 10. D.S. N° 59 de 1998

50 ug/m³N Media aritmética. Concentración anual.

150 ug/m³N Norma para 24 hrs.

Fracción MP 2,5

Estos niveles corresponden a la Norma de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, cuya referencia diaria fue rebajada desde 65 a 35 ug/m³. La norma chilena se encuentra en estudio.

15 ug/m³ Media aritmética. Referencia anual.

35 ug/m³ Referencia para 24 hrs.

•Dióxido de Azufre (SO₂) D.S. N°113 de 2002

31 ppb Equivalente a 80 ug/m³N. Media aritmética. Norma anual.

96 ppb Equivalente a 250 ug/m³N. Norma para 24 hrs. (1 vez al año).

•Dióxido de Nitrógeno (NO₂) D.S. N°114 de 2002**Red Automática**

50 ppb Equivalente a 100 ug/m³N. Norma anual.

213 ppb Equivalente a 400 ug/m³N. Referencia horaria.

Nota: En los cuadros respectivos se indica sólo "media anual", entendiéndose como la media aritmética. En el caso de la media geométrica, se estipula convenientemente.

Todas las cifras sobre contaminación atmosférica en Santiago corresponden a las mediciones obtenidas en la red operada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud (Ex SESMA), a través de su Programa Red de Monitoreo de la Calidad del Aire.

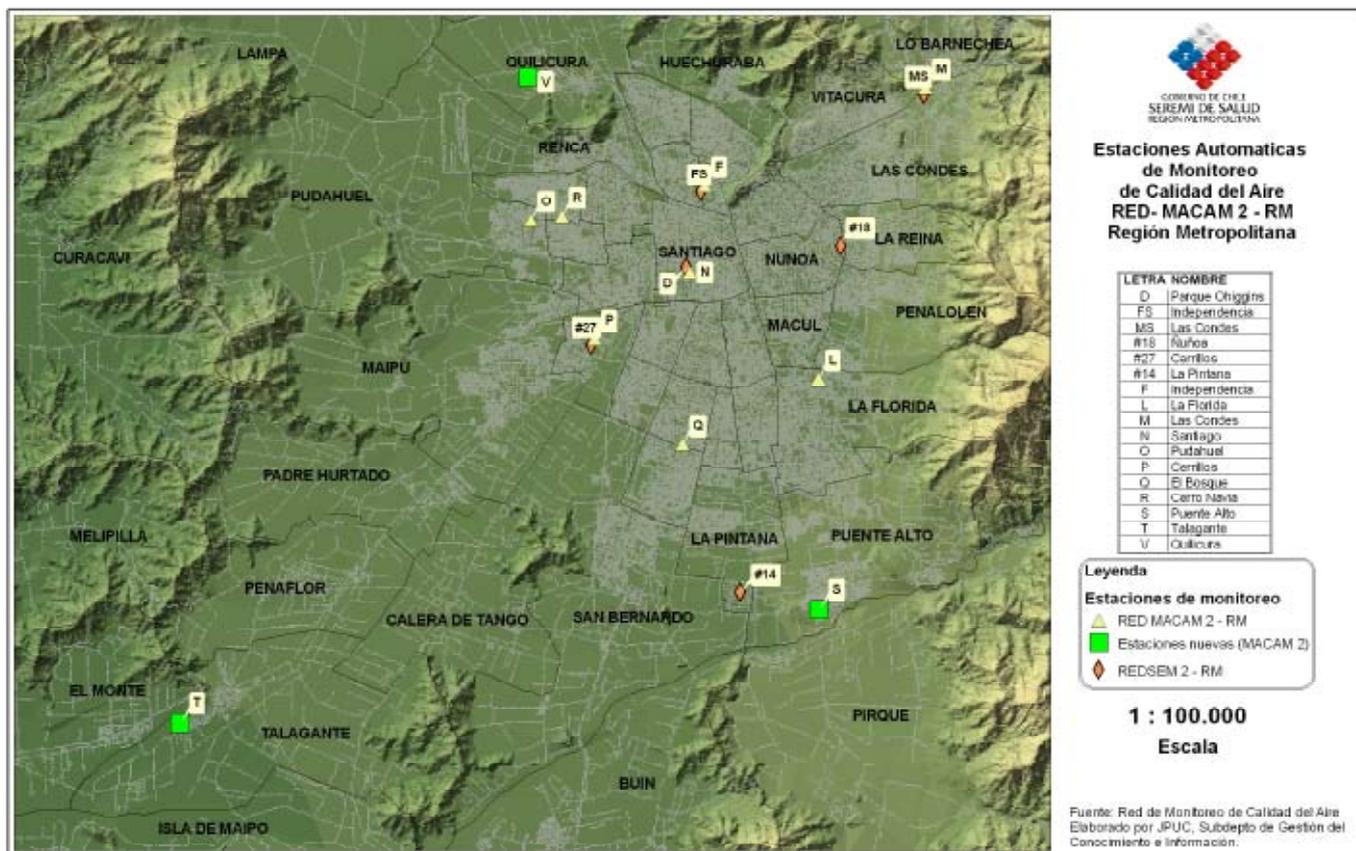
**UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO
RED METROPOLITANA GRAN SANTIAGO
RED AUTOMÁTICA (MACAM3-RM)**

Estación de Monitoreo ¹	Comuna	Dirección	Establecimiento	Coordenadas UTM	
				Este	Norte
EMF	Independencia	Avda. La Paz N° 850	Hospital Psiquiátrico	346707	6301015
EMM	Las Condes	Avda. Las Condes N° 11.755	Estadio Las Condes	358363	6306237
EML	La Florida	Alonso de Ercilla N° 1.270	Balneario Municipal de la Florida	352711	6290662
EMN	Santiago	Interior (Frente a la Elipse)	Elipse Parque O'Higgins	345904	6296352
EMO	Pudahuel	El Lazo N° 8.667	Corporación Municipal	337514	6299135
EMP	Cerrillos	Salomón Sack N° 6376	Consultorio Norman Voullieme	340874	6292794
EMQ	El Bosque	Riquelme N° 155	Corporación de Educación Municipal	345524	6287169
EMR	Cerro Navia	Av. Las Torres N° 1204	Consultorio Albertz	339139	6299339

¹ EM: Estación de monitoreo, seguido de letras que corresponden al nombre de la estación (Ejemplo: EMF. EMN, etc.)

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud (SEREMI - R.M.) Ex SESMA.

**LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS
RED METROPOLITANA**



FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE REGIÓN METROPOLITANA

3.3.1.4-01 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2004 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	138	81	220	161	98	260	110	68	162
Mínima	5	5	17	5	4	12	6	5	12
Percentil 50	30	32	65	30	33	66	22	25	50
Percentil 90	72	53	116	79	59	133	53	38	85
Percentil 98	87	63	146	97	71	161	76	49	117
Nº de datos	254	254	254	248	248	248	249	249	249
Media mensual									
Enero	16	32	48	13	31	45	16	32	49
Febrero	21	34	55	20	35	55	19	31	50
Marzo	24	40	64	23	43	65	21	35	56
Abril	33	32	65	29	32	61	27	23	50
Mayo	66	40	105	69	44	113	50	29	79
Junio	60	40	100	69	46	115	40	25	65
Julio	47	31	79	54	31	84	35	23	58
Agosto	35	29	64	37	31	68	28	21	49
Septiembre	27	33	61	28	39	66	23	25	48
Octubre	14	25	39	12	25	36	15	23	38
Noviembre	16	30	46	12	29	41	13	26	39
Diciembre	15	31	46	12	31	44	14	30	44
Media Anual	31	33	64	31	35	66	25	27	52

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-02 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2005 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión, fracciones								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	110	97	206	115	103	209	101	65	148
Mínima	4	5	15	2	4	12	4	2	7
Percentil 50	29	36	64	30	38	70	27	27	54
Percentil 90	70	60	124	66	62	122	53	43	90
Percentil 98	92	70	152	90	82	153	71	52	115
Nº de datos	240	240	240	240	240	240	233	233	233
Media mensual									
Enero	20	35	55	24	37	61	17	31	48
Febrero	21	37	58	35	37	72	21	31	52
Marzo	22	35	57	28	37	65	19	31	50
Abril	37	45	82	36	50	86	28	33	60
Mayo	40	36	76	32	35	67	33	25	58
Junio	55	41	97	49	41	90	42	23	65
Julio	55	42	97	52	46	98	40	27	67
Agosto	39	35	73	41	35	76	35	23	58
Septiembre	32	31	63	34	34	69	34	25	58
Octubre	18	26	44	17	28	45	21	27	48
Noviembre	15	32	47	13	36	49	16	35	51
Diciembre	14	36	51	15	36	51	17	33	51
Media Anual	31	36	67	31	38	69	27	29	56

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-03 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP-10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	129	118	235	125	104	229	112	72	169
Mínima	6	10	26	4	5	11	6	2	12
Percentil 50	34	45	81	32	39	72	26	30	57
Percentil 90	79	71	143	78	64	136	54	47	92
Percentil 98	108	101	198	115	88	194	85	56	137
Nº de datos	245	245	245	241	241	241	232	232	232
Media mensual									
Enero	16	34	49	21	37	58	17	31	48
Febrero	17	38	55	21	40	61	16	28	44
Marzo	21	47	68	22	44	66	18	39	57
Abril	42	54	97	42	54	96	35	41	76
Mayo	70	57	127	66	52	118	51	38	89
Junio	69	50	120	72	46	118	45	27	73
Julio	47	48	95	37	35	72	31	23	53
Agosto	44	49	93	30	31	61	37	26	63
Septiembre	32	44	76	32	42	74	28	25	53
Octubre	17	34	51	16	26	42	20	27	47
Noviembre	16	40	56	13	29	43	14	28	42
Diciembre	16	40	57	15	35	50	14	30	45
Media Anual	34	45	79	32	39	72	27	30	57

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-04 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP-10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	131	130	245	160	143	277	108	78	159
Mínima	7	7	25	6	5	24	7	6	17
Percentil 50	29	41	74	31	43	73	27	33	62
Percentil 90	76	73	143	95	81	167	63	50	106
Percentil 98	112	99	189	122	114	228	92	57	143
Nº de datos	223	223	223	225	225	225	219	219	219
Media mensual									
Enero	16	37	53	15	32	46	15	27	42
Febrero	16	36	52	14	31	45	16	27	43
Marzo	21	42	63	22	39	60	20	34	55
Abril	36	48	84	36	48	85	33	41	74
Mayo	65	61	126	63	58	121	55	44	98
Junio	66	52	117	91	62	153	49	30	79
Julio	54	49	103	69	60	129	42	28	69
Agosto	34	39	73	40	39	79	32	25	57
Septiembre	22	30	52	24	44	68	24	29	53
Octubre	19	47	65	19	40	59	19	39	58
Noviembre	18	37	56	16	37	53	13	33	47
Diciembre	17	36	53	15	35	50	13	33	46
Media Anual	32	43	75	35	44	79	28	32	60

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-05 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ug/m³)

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación D			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	106	74	172	125	114	210	84	95	131
Mínima	6	7	24	5	7	17	6	7	19
Percentil 50	22	34	57	32	40	71	23	32	56
Percentil 90	68	55	113	79	68	148	54	46	94
Percentil 98	75	65	128	103	100	182	72	57	121
Nº de datos	149	149	149	223	223	223	144	144	144
Media mensual									
Enero	17	35	52	23	41	65	17	35	51
Febrero	17	32	48	23	37	61	15	29	44
Marzo	20	35	55	24	42	66	19	33	53
Abril	34	44	79	37	55	92	33	43	77
Mayo	54	43	98	64	54	118	48	33	82
Junio	56	46	102	66	47	114	48	31	79
Julio	57	38	96	65	41	106	45	26	72
Agosto	35	33	68	39	35	75	30	22	53
Septiembre	25	26	50	30	34	64	27	24	51
Octubre	18	33	51	20	39	59	18	31	49
Noviembre	13	27	40	13	31	44	13	28	41
Diciembre	16	31	47	15	35	50	22	49	71
Media Anual	30	35	65	35	41	76	28	32	60

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-06 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2003 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)

CONCENTRACIÓN	Ozono								
	Estaciones								
	F	L	M	N	O	P	Q	R	
Máxima	118	135	163	121	115	124	103	105	
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1	
Percentil 50	3	3	8	8	9	11	6	7	
Percentil 90	43	51	62	51	46	48	43	42	
Percentil 98	71	83	109	81	69	73	66	63	
Nº de datos	8.755	8.726	8.612	8.592	8.603	8.613	8.536	8.517	
Media mensual									
Enero	20	24	33	26	23	26	21	22	
Febrero	20	25	33	26	24	26	22	21	
Marzo	16	21	29	23	21	23	18	19	
Abril	14	18	23	20	19	21	16	17	
Mayo	8	11	16	12	13	13	11	11	
Junio	4	5	7	6	6	6	5	5	
Julio	5	7	8	7	8	8	7	6	
Agosto	8	11	13	11	11	13	10	9	
Septiembre	10	13	18	15	16	16	12	13	
Octubre	16	18	23	20	21	22	19	18	
Noviembre	18	20	25	23	23	23	20	20	
Diciembre	18	21	26	24	24	23	20	19	
Media Anual	13	16	21	18	17	18	15	15	

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

**3.3.1.4-07 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2004
GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)**

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	100	110	141	110	83	89	112	74
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	4	3	5	7	8	9	6	6
Percentil 90	39	45	55	47	43	44	41	38
Percentil 98	67	73	96	74	63	66	62	57
Nº de datos	8.770	8.706	8.757	8.616	8.726	6.880	8.677	8.754
Media mensual								
Enero	19	21	27	24	23	22	20	19
Febrero	19	21	29	25	24	23	20	20
Marzo	17	18	25	22	22	21	18	17
Abril	9	10	12	12	14	12	10	10
Mayo	7	9	9	9	11	10	9	8
Junio	4	4	4	4	6	6	5	5
Julio	4	4	5	5	7	7	5	5
Agosto	8	8	10	10	11	11	9	9
Septiembre	11	15	15	15	16	16	14	14
Octubre	14	17	18	19	17	---	17	16
Noviembre	17	19	23	21	19	25	19	17
Diciembre	20	22	27	25	21	24	21	20
Media Anual	12	14	17	16	16	16	14	13

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

**3.3.1.4-08 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2005
GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)**

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	112	125	159	121	94	99	100	96
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	4	4	6	7	7	9	6	5
Percentil 90	41	48	56	48	43	44	42	40
Percentil 98	66	76	98	76	65	70	65	61
Nº de datos	8.657	8.576	8.740	8.103	8.738	8.728	8.712	8.733
Media mensual								
Enero	22	24	30	26	23	26	23	21
Febrero	21	24	31	26	24	26	22	21
Marzo	15	18	22	20	18	20	18	16
Abril	12	15	19	16	15	17	15	13
Mayo	4	6	7	6	6	7	6	5
Junio	2	3	5	3	4	4	4	2
Julio	4	6	6	5	6	6	5	4
Agosto	6	8	8	7	9	9	7	6
Septiembre	12	14	15	9	14	14	12	11
Octubre	16	19	19	20	19	20	18	17
Noviembre	18	22	24	21	20	21	19	18
Diciembre	20	24	27	25	23	23	21	21
Media Anual	13	15	18	15	15	16	14	13

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

**3.3.1.4-09 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006
GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)**

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	104	116	155	119	106	102	102	102
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	5	5	7	7	8	10	6	6
Percentil 90	41	50	56	46	43	43	41	40
Percentil 98	68	78	96	74	65	67	64	61
Nº de datos	8.080	8.549	8.475	8.701	8.687	8.682	8.627	8.730
Media mensual								
Enero	21	24	28	24	24	24	21	21
Febrero	18	22	25	22	21	22	19	19
Marzo	18	21	24	21	20	20	19	18
Abril	14	19	20	17	18	19	16	15
Mayo	7	10	9	9	10	11	9	7
Junio	4	5	4	3	5	6	4	3
Julio	5	7	6	5	7	8	6	6
Agosto	9	10	8	8	9	11	8	7
Septiembre	11	15	16	14	16	17	13	13
Octubre	14	19	18	18	18	20	16	17
Noviembre	19	23	26	23	22	23	19	21
Diciembre	20	23	28	23	22	23	20	20
Media Anual	13	16	18	16	16	17	14	14

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

**3.3.1.4-10 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007
GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)**

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	95	125	158	105	99	96	98	98
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	5	6	7	9	11	12	8	8
Percentil 90	39	47	54	46	42	43	41	40
Percentil 98	64	71	96	71	62	65	60	60
Nº de datos	8.492	8.719	8.660	8.686	7.967	8.723	7.851	8.519
Media mensual								
Enero	21	24	31	25	21	23	21	21
Febrero	18	23	28	24	22	23	22	21
Marzo	16	21	24	21	20	22	17	19
Abril	11	15	17	15	15	17	15	13
Mayo	6	9	8	8	9	10	7	8
Junio	4	5	6	4	6	5	5	4
Julio	4	6	7	5	8	6	5	5
Agosto	8	11	12	10	11	12	10	10
Septiembre	13	16	16	16	16	18	14	16
Octubre	17	20	20	22	20	22	19	19
Noviembre	18	22	24	24	23	25	21	21
Diciembre	19	23	26	24	21	24	21	20
Media Anual	13	16	18	17	16	17	15	15

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-11 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2003 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	9,0	8,9	4,3	17,3	18,3	11,4	13,2	19,9
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,5	0,6	0,6	0,2	0,4	0,2	0,6	1,4
Percentil 90	2,8	2,9	1,5	3,2	2,6	2,6	2,9	4,6
Percentil 98	5,2	5,6	2,9	8,1	8,9	6,4	6,9	11,7
Nº de datos	8.273	8.738	8.210	8.676	8.374	8.459	8.614	8.590
Media mensual								
Enero	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,2	0,5	0,7
Febrero	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,9
Marzo	0,7	0,8	0,6	0,4	0,5	0,4	0,8	1,3
Abril	1,2	1,4	0,8	1,1	1,1	0,8	1,3	2,1
Mayo	2,2	2,2	1,3	2,6	2,7	2,0	2,3	4,4
Junio	2,1	2,1	1,2	2,6	2,0	2,2	2,3	3,7
Julio	2,0	1,9	1,1	2,4	2,2	1,8	2,3	4,1
Agosto	1,6	1,5	1,0	1,7	1,2	1,3	1,6	3,2
Septiembre	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,8	1,9
Octubre	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,9
Noviembre	0,2	0,5	0,5	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2
Diciembre	0,2	0,5	0,6	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2
Media Anual	1,0	1,1	0,7	1,1	1,0	0,9	1,2	2,0

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-12 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2004 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	8,9	9,7	4,8	13,6	19,2	10,6	11,0	18,4
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,3	0,6	0,5	0,2	0,4	0,1	0,6	0,3
Percentil 90	2,4	2,8	1,4	2,8	2,2	2,4	2,5	3,1
Percentil 98	4,5	5,4	2,6	7,7	8,0	6,0	6,3	9,2
Nº de datos	8.773	8.741	8.281	8.507	8.725	8.684	8.733	8.749
Media mensual								
Enero	0,2	0,5	0,7	0,2	0,2	0,1	0,6	0,2
Febrero	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
Marzo	0,5	0,9	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5
Abril	1,0	1,2	0,7	0,9	0,9	0,6	1,0	1,1
Mayo	1,8	2,1	1,2	2,1	2,2	1,7	2,0	2,6
Junio	2,0	2,2	1,2	2,6	2,2	1,9	2,3	2,8
Julio	1,7	1,8	1,1	2,1	1,9	1,9	2,0	2,4
Agosto	1,0	1,2	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3
Septiembre	0,7	1,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7
Octubre	0,4	0,6	0,5	0,2	0,4	0,2	0,5	0,3
Noviembre	0,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
Diciembre	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
Media Anual	0,8	1,1	0,7	0,9	0,9	0,7	1,0	1,1

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-13 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2005 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	7,4	8,5	4,1	11,3	14,1	10,2	9,9	13,7
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,3	0,6	0,5	0,1	0,3	0,1	0,4	0,3
Percentil 90	2,2	2,6	1,2	2,3	2,1	2,4	2,5	2,8
Percentil 98	3,9	5,2	2,4	5,6	6,4	5,3	5,9	7,9
Nº de datos	8.230	8.739	8.756	8.618	8.735	8.751	8.711	8.730
Media mensual								
Enero	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2
Febrero	0,2	0,6	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
Marzo	0,4	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5
Abril	1,0	1,4	0,7	1,1	1,3	1,0	1,2	1,5
Mayo	1,4	1,7	0,9	1,3	1,5	1,4	1,6	1,8
Junio	1,6	2,0	1,0	1,6	1,6	1,5	1,8	1,8
Julio	1,4	1,9	1,0	1,8	1,8	1,7	1,9	2,2
Agosto	1,0	1,4	0,7	1,1	1,0	1,0	1,2	1,3
Septiembre	0,6	1,0	0,6	0,6	0,7	0,6	1,0	0,7
Octubre	0,2	0,6	0,4	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4
Noviembre	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2
Diciembre	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2
Media Anual	0,7	1,0	0,6	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-14 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	7,0	7,8	5,2	9,2	12,3	9,1	10,7	11,2
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,3	0,6	0,4	0,1	0,3	0,1	0,5	0,1
Percentil 90	2,0	2,4	1,2	1,8	2,1	2,1	2,5	2,6
Percentil 98	3,6	4,9	2,3	4,8	7,2	4,8	6,1	7,2
Nº de datos	8.698	8.724	8.736	7.315	8.488	8.665	8.729	8.531
Media mensual								
Enero	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2
Febrero	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Marzo	0,3	0,7	0,4	0,3	0,5	0,3	0,6	0,5
Abril	0,8	1,1	0,6	1,0	1,1	0,7	1,1	1,3
Mayo	1,4	1,8	1,1	1,6	1,4	1,2	1,7	1,5
Junio	1,6	2,1	1,1	0,0	2,1	1,6	2,3	2,2
Julio	1,2	1,6	0,8	1,4	1,6	1,2	1,7	1,7
Agosto	0,9	1,3	0,8	1,0	1,1	0,9	1,3	1,1
Septiembre	0,6	1,0	0,5	0,7	0,7	0,6	0,9	0,7
Octubre	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,5	0,2
Noviembre	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
Diciembre	0,3	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1
Media Anual	0,7	1,0	0,6	0,6	0,8	0,6	1,0	0,8

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-15 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppm)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	7,0	9,3	4,3	12,0	19,0	8,0	11,0	14,3
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3	0,1	0,4	0,1
Percentil 90	2,0	2,4	1,2	2,4	2,4	2,2	2,6	3,2
Percentil 98	4,0	5,3	2,4	6,3	8,1	5,4	6,6	9,1
Nº de datos	8.728	8.334	8.646	8.707	8.699	7.928	8.646	8.518
Media mensual								
Enero	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Febrero	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Marzo	0,4	0,6	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5
Abril	0,7	1,1	0,6	0,7	0,9	0,6	1,0	1,0
Mayo	1,5	1,7	1,1	1,7	1,9	1,4	1,9	2,4
Junio	1,8	2,3	1,1	2,3	2,6	2,0	2,4	3,0
Julio	1,5	1,9	0,9	1,8	1,9	1,6	2,0	2,2
Agosto	0,8	1,2	0,7	0,9	1,2	0,9	1,3	1,3
Septiembre	0,5	0,7	0,5	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5
Octubre	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2
Noviembre	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
Diciembre	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1
Media Anual	0,7	0,9	0,6	0,7	0,9	0,7	0,9	1,0

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-16 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2
Máxima	319	428	140	811	959	148	883	1.050	167
Mínima	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Percentil 50	8	31	21	9	28	17	9	26	15
Percentil 90	56	97	44	148	186	42	157	187	39
Percentil 98	135	189	86	487	567	83	406	454	71
Nº de datos	8.701	8.701	8.701	8.536	8.536	8.536	8.418	8.418	8.418
Media mensual									
Enero	5	22	17	8	21	13	7	16	9
Febrero	6	24	18	10	20	10	10	21	11
Marzo	12	37	25	23	39	17	23	40	17
Abril	18	50	32	65	93	27	49	73	24
Mayo	40	80	40	84	115	31	88	119	30
Junio	52	86	34	144	178	34	139	167	28
Julio	33	61	28	106	136	30	107	134	27
Agosto	33	64	31	70	97	27	72	96	23
Septiembre	15	40	25	41	64	23	46	65	20
Octubre	10	29	19	13	28	15	16	28	12
Noviembre	7	22	15	11	24	13	12	24	12
Diciembre	7	21	14	10	20	10	11	21	9
Media Anual	20	45	25	49	70	21	48	67	19

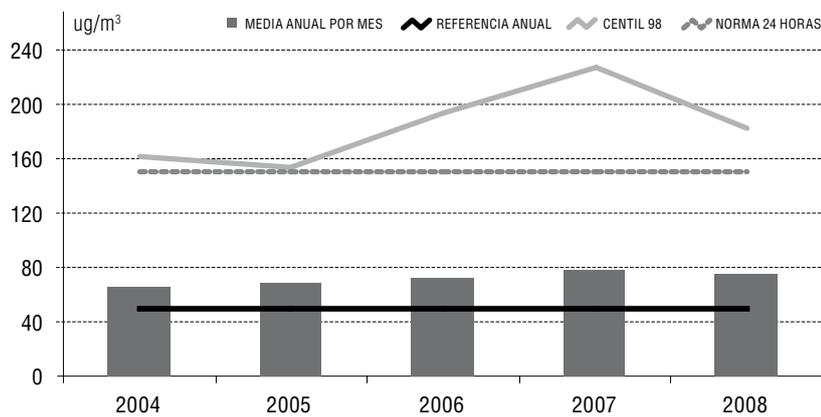
FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

3.3.1.4-17 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (Concentraciones en ppb)

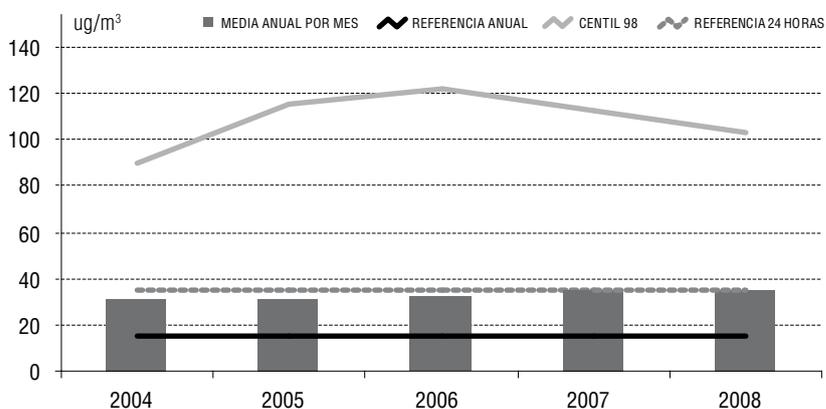
CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estación M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2	NO	NOx	NO2
Máxima	293	363	138	1.111	1.374	263	761	871	135
Mínima	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Percentil 50	6	29	21	6	26	18	10	29	16
Percentil 90	47	94	47	146	188	47	175	206	42
Percentil 98	132	195	88	530	631	118	450	518	80
Nº de datos	8.341	8.341	8.341	8.204	8.204	8.204	5.860	5.860	5.860
Media mensual									
Enero	7	20	13	8	15	7	8	16	8
Febrero	7	20	13	10	18	8	11	20	10
Marzo	8	32	23	21	34	13	24	37	13
Abril	13	46	33	51	71	20	45	63	19
Mayo	31	76	45	110	149	40	86	118	32
Junio	44	80	35	171	236	65	122	154	32
Julio	40	73	32	102	136	34	115	147	31
Agosto	23	54	31	52	78	26	62	87	24
Septiembre	12	35	23	25	49	25	---	---	---
Octubre	7	25	17	9	26	17	---	---	---
Noviembre	6	26	20	7	24	17	---	---	---
Diciembre	5	22	17	6	20	14	7	18	11
Media Anual	17	42	25	48	71	24	53	73	20

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA). Programa Vigilancia de la Calidad del Aire.

Contaminación atmosférica en Santiago, partículas en suspensión, fracción MP10 estación D, 2004-2008



Contaminación atmosférica en Santiago, partículas en suspensión, fracción MP2,5 estación D, 2004-2008



3.3.2

AGUA

3.3.2.1-01

PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POTABLE SEGÚN REGIÓN. 2008^a (Miles de m³)

REGIÓN	Producción	Consumo
Total	1.481.341	969.935
I de Tarapacá	31.867	16.942
II de Antofagasta	41.559	30.582
III de Atacama	25.917	14.925
IV de Coquimbo	45.155	30.479
V de Valparaíso	160.738	93.209
VI de O'Higgins	57.292	35.095
VII del Maule	62.258	34.498
VIII del Biobío	139.375	88.848
IX de La Araucanía	60.652	32.480
X de Los Lagos	42.500	27.431
XI Aisén	7.499	4.442
XII Magallanes y Antártica	11.331	9.494
Metropolitana de Santiago	758.356	528.346
XIV de Los Ríos	17.906	12.824
XV de Arica y Parinacota	18.935	10.339

^a Incluye la producción y facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-02 PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2004 - 2008^a (Miles de m³)

REGIÓN	2004	2005	2006	2007 ^b	2008 ^b
Total^c	1.366.767	1.391.316	1.451.147	1.473.495	1.481.341
I de Tarapacá	43.011	45.952	46.649	32.148	31.867
II de Antofagasta	36.198	38.207	39.962	41.153	41.559
III de Atacama	23.115	24.246	24.515	25.819	25.917
IV de Coquimbo	40.638	41.588	43.673	44.881	45.155
V de Valparaíso	147.119	147.726	154.751	159.549	160.738
VI de O'Higgins	51.300	52.083	50.974	56.159	57.292
VII del Maule	57.260	58.502	60.388	61.025	62.258
VIII del Biobío	129.198	130.225	141.695	142.496	139.375
IX de La Araucanía	55.244	56.283	56.486	58.068	60.652
X de Los Lagos	53.826	55.127	56.750	41.589	42.500
XI Aisén	6.524	6.848	7.057	7.658	7.499
XII Magallanes y Antártica	11.212	11.106	11.022	11.159	11.331
Metropolitana de Santiago	712.121	723.423	757.225	756.649	758.356
XIV de Los Ríos	-	-	-	16.466	17.906
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	18.674	18.935

a Incluye la producción y facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

b La información para año 2007 y 2008, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

c El total puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-03 CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2004 - 2008^a (Miles de m³)

REGIÓN	2004	2005	2006	2007 ^b	2008 ^b
Total	921.760	933.361	958.287	964.703	969.935
I de Tarapacá	25.063	25.641	26.146	16.248	16.942
II de Antofagasta	27.210	27.458	28.716	29.345	30.582
III de Atacama	14.062	14.276	14.773	15.108	14.925
IV de Coquimbo	28.210	28.420	29.380	30.150	30.479
V de Valparaíso	88.171	89.298	92.185	93.779	93.209
VI de O'Higgins	32.085	32.827	30.203	34.301	35.095
VII del Maule	32.486	33.275	33.602	33.339	34.498
VIII del Biobío	83.323	85.251	89.006	86.393	88.848
IX de La Araucanía	29.986	31.203	32.632	31.683	32.480
X de Los Lagos	36.573	37.734	38.722	27.397	27.431
XI Aisén	4.219	4.359	4.395	4.411	4.442
XII Magallanes y Antártica	9.580	9.790	9.543	9.797	9.494
Metropolitana de Santiago	510.792	513.829	528.984	530.528	528.346
XIV de Los Ríos	-	-	-	11.905	12.824
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	10.318	10.339

a Incluye la facturación anual de las 20 principales concesionarias, que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas en todo el país.

b La información para año 2007 y 2008, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-04 COBERTURAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO A DICIEMBRE 2008. SEGÚN REGIÓN¹

REGIÓN	Población urbana estimada	Agua Potable		Alcantarillado	
		Pob. Abastecida (Habitantes)	Cobertura (%)	Pob. Saneada (Habitantes)	Cobertura (%)
Total	14.434.439	14.403.881	99,8	13.761.321	95,3
I de Tarapacá	271.793	271.679	100,0	263.933	97,1
II de Antofagasta	512.643	512.643	100,0	510.885	99,7
III de Atacama	245.378	245.378	100,0	234.426	95,5
IV de Coquimbo	545.497	545.132	99,9	521.382	95,6
V de Valparaíso	1.465.190	1.455.288	99,3	1.336.468	91,2
VI de O'Higgins	609.960	605.133	99,2	512.356	84,0
VII del Maule	678.052	676.223	99,7	647.012	95,4
VIII del Biobío	1.662.927	1.651.452	99,3	1.494.581	89,9
IX de La Araucanía	622.741	621.357	99,8	584.499	93,9
X de Los Lagos	535.707	535.614	100,0	500.486	93,4
XI Aisén	79.411	79.411	100,0	74.470	93,8
XII Magallanes y Antártica	143.682	143.669	100,0	140.789	98,0
Metropolitana de Santiago	6.649.583	6.649.092	100,0	6.553.090	98,5
XIV de Los Ríos	217.671	217.667	100,0	193.718	89,0
XV de Arica y Parinacota	194.204	194.143	100,0	193.226	99,5

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

Excluye servicios de agua potable rural, industrias con servicio propio y servicios particulares.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

3.3.2.1-05 COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (TAS) A DICIEMBRE 2008, SEGÚN REGIÓN¹

REGIÓN	Población urbana estimada		Cobertura de TAS referida a población (%)
	Total	Atendida con TAS ²	
Total	14.434.439	11.925.802	82,6
I de Tarapacá	271.793	263.933	97,1
II de Antofagasta	512.643	510.885	99,7
III de Atacama	245.378	234.426	95,5
IV de Coquimbo	545.497	506.929	92,9
V de Valparaíso	1.465.190	1.336.428	91,2
VI de O'Higgins	609.960	512.356	84,0
VII del Maule	678.052	603.862	89,1
VIII del Biobío	1.662.927	1.494.563	89,9
IX de La Araucanía	622.741	516.576	83,0
X de Los Lagos	535.707	498.464	93,0
XI Aisén	79.411	74.470	105,8
XII Magallanes y Antártica	143.682	140.789	98,0
Metropolitana de Santiago	6.649.583	4.845.302	72,9
XIV de Los Ríos	217.671	193.592	88,9
XV de Arica y Parinacota	194.204	193.226	99,5

¹ Incluye la totalidad de servicios de agua potable y alcantarillado operados por concesionarias sanitarias en zonas urbanas del país. Excluye servicios de agua potable rural, industrias con servicio propio y servicios particulares.

² Población atendida con TAS, corresponde a población urbana cuyas aguas servidas reciben tratamiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

3.3.2.1-06 COBERTURA GEOGRÁFICA DE LAS ZONAS DE AGUAS ANDINAS (EX-EMOS)

Comunas del Gran Santiago		
Zona Mapocho	Zona Cordillera - Mapue	Zona Antilco
Quilicura	Las Condes ¹	San Bernardo
Renca	Providencia	Lo Espejo
Cerro Navia	Ñuñoa	La Cisterna
Pudahuel	La Reina	La Granja
Lo Prado	Macul	La Pintana
Quinta Normal	Peñalolén	La Florida
Conchalí	San Joaquín	San Ramón
Independencia	San Miguel	El Bosque
Estación Central	Pedro Aguirre Cerda	Puente Alto
Santiago	Vitacura	
Recoleta		
Huechuraba		
Cerrillos		
Comunas y localidades periféricas		
	Zona Maipo	
	Padre Hurtado	
	Peñaflor	
	Malloco	
	El Monte	
	El Paico	
	Pomaire	
	Melipilla	
	Isla de Maipo	
	Talagante	
	Til - Til	
	Calera de Tango	
	Valdivia de Paine	
	Buín	
	Linderos	
	Paine	
	Alto Jahuel	
	Pirque	
	San José de Maipo	
	Curacaví	

¹ La comuna de Las Condes es abastecida por la Empresa Aguas Andinas en aproximadamente el 20% de cobertura, el 80% restante, lo abastece la Empresa de Agua Potable Cordillera.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-07 POBLACIÓN SERVIDA CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN ZONAS ATENDIDAS POR AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO. 2004-2008 (Número de personas)

AÑO	Población estimada Aguas Andinas ¹	Población servida ²		Cobertura (%) ³	
		Con agua potable	Con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
2004	4.934.120	4.934.116	4.851.376	100	98,3
2005	4.979.538	4.979.534	4.896.732	100	98,3
2006	5.085.311	5.085.307	5.003.835	100	98,4
2007	5.241.316	5.241.312	^{R/} 5160606	100	98,5
2008	5.395.510	5.395.484	5.315.373	100	98,5

1 Aguas Andinas no dispone de información actualizada respecto de la población que se encuentra en su territorio operacional (concesión). La fuente de información es el Informe Anual de Coberturas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), al 31 de diciembre de 2007, pag 10-12.

2 A partir de 1991, se corrigió el número de habitantes por vivienda (Hasta 1990 = 5,6 hab; desde 1991 = 5,17 hab).

3 A partir de 1992, la información de cobertura es determinada por la SISS.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-08 PRODUCCIÓN NETA Y CONSUMO ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE EN ZONAS ATENDIDAS POR AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO. 2004 - 2008 (Miles de m³)

AÑO Y MES	Producción neta			Consumo total ³
	Total ¹	Superficial ²	Subterránea	
2004	543.518	478.584	64.935	393.222
2005	553.043	487.814	65.228	395.699
2006	584.426	517.864	66.562	405.175
2007	586.642	517.921	68.721	405.636
2008	582.074	508.125	73.949	403.248
2007				
Enero	60.309	52.546	7.763	41.413
Febrero	49.439	43.594	5.844	37.122
Marzo	54.582	48.383	6.199	37.322
Abril	48.894	43.071	5.824	35.384
Mayo	45.714	40.492	5.222	32.591
Junio	41.251	36.600	4.650	29.833
Julio	41.088	36.527	4.561	29.447
Agosto	42.596	37.792	4.804	26.215
Septiembre	43.665	38.620	5.045	29.407
Octubre	49.516	43.593	5.923	31.677
Noviembre	52.463	46.274	6.189	36.355
Diciembre	57.126	50.428	6.698	38.871
2008				
Enero	59.036	51.239	7.797	41.614
Febrero	50.956	44.131	6.825	38.279
Marzo	52.334	44.860	7.474	36.672
Abril	47.744	41.094	6.650	35.806
Mayo	44.283	38.123	6.160	31.745
Junio	41.735	36.793	4.942	28.232
Julio	42.256	37.175	5.081	28.608
Agosto	42.647	37.848	4.798	27.794
Septiembre	43.013	37.792	5.221	29.967
Octubre	49.626	43.782	5.844	31.177
Noviembre	52.392	46.017	6.375	35.757
Diciembre	56.052	49.271	6.782	37.598

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

2 La producción superficial es medida a la salida de las plantas de tratamiento de agua potable.

3 Se considera el consumo por facturación.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-09 NÚMERO DE SERVICIOS Y CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE EN ZONAS AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO. 2004 - 2008

AÑO Y MES	Número de servicios¹	Consumo total (miles de m³)²	Consumo Unitario (m³/servicio)
2004 Diciembre	1.285.881	393.222	28
2005 Diciembre	1.311.729	395.699	28
2006 Diciembre	1.349.268	405.176	27
2007 Diciembre	1.390.977	405.636	25
2008 Diciembre	1.434.540	403.248	26,2
2007			
Enero	1.354.301	41.413	31
Febrero	1.356.520	37.122	27
Marzo	1.362.075	37.322	27
Abril	1.362.759	35.384	26
Mayo	1.366.630	32.591	24
Junio	1.367.198	29.833	22
Julio	1.370.897	29.447	21
Agosto	1.372.415	26.215	19
Septiembre	1.380.264	29.407	21
Octubre	1.383.466	31.677	23
Noviembre	1.388.413	36.355	26
Diciembre	1.390.977	38.871	28
2008			
Enero	1.396.649	41.614	30
Febrero	1.397.822	38.279	27
Marzo	1.402.727	36.672	26
Abril	1.404.689	35.806	25
Mayo	1.409.252	31.745	23
Junio	1.410.180	28.232	20
Julio	1.416.158	28.608	20
Agosto	1.419.222	27.794	20
Septiembre	1.424.343	29.967	21
Octubre	1.426.938	31.177	22
Noviembre	1.432.029	35.757	25
Diciembre	1.434.540	37.598	26

1 Los servicios de agua potable corresponden a los clientes facturados, equivalentes a la cantidad de servicios con documento de cobro emitido.

2 Se considera el consumo por facturación.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

3.3.2.1-10 DESCARGA MENSUAL ESTIMADA DE AGUAS SERVIDAS EN ZONAS DE LA EMPRESA AGUAS ANDINAS GRAN SANTIAGO. 2004-2008

AÑO Y MES		Consumo		Número de servicios con alcantarillado ¹	Descarga de aguas servidas (millones m ³) ²
		Total (millones m ³)	Unitario (m ³ /servicio)		
2004	Diciembre	35,3	28,1	1.254.051	35,3
2005	Diciembre	36,4	28,4	1.280.137	36,4
2006	Diciembre	37,2	28,2	1.317.619	37,2
2007	Diciembre	38,0	27,9	1.359.135	38,0
2008	Diciembre	36,4	26,0	1.402.444	36,4
2007					
	Enero	40,7	30,6	1.322.575	40,4
	Febrero	36,2	27,3	1.324.754	36,2
	Marzo	36,6	27,5	1.329.969	36,6
	Abril	34,8	26,2	1.330.688	34,8
	Mayo	32,4	24,3	1.334.536	32,4
	Junio	29,8	22,3	1.335.111	29,8
	Julio	29,7	22,2	1.338.958	29,7
	Agosto	26,5	19,8	1.340.537	26,5
	Septiembre	29,6	21,9	1.348.390	29,6
	Octubre	31,5	23,3	1.351.659	31,5
	Noviembre	36,9	26,4	1.356.544	35,9
	Diciembre	38,0	27,9	1.359.135	38,0
2008					
	Enero	40,5	29,7	1.364.723	40,5
	Febrero	37,0	27,1	1.365.948	37,0
	Marzo	35,8	26,1	1.370.799	35,8
	Abril	35,0	25,5	1.372.768	35,0
	Mayo	31,4	22,8	1.377.281	31,4
	Junio	28,3	20,5	1.378.214	28,3
	Julio	28,8	20,8	1.384.090	28,8
	Agosto	27,9	20,1	1.387.152	27,9
	Septiembre	30,2	21,7	1.392.174	30,2
	Octubre	30,9	22,2	1.394.801	30,9
	Noviembre	35,1	25,1	1.399.908	35,1
	Diciembre	36,4	26,0	1.402.444	36,4

¹ Los servicios con alcantarillado corresponden a la cantidad de servicios con documento de cobro emitido.

² La descarga corresponde al volumen efectivamente registrado y facturado.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

3.3.3. TIERRAS Y SUELOS

■ 3.3.3.1 PRINCIPALES PROBLEMAS DE SUELOS ■

ESTADÍSTICAS DE EROSIÓN

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Metodología utilizada

La Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Ministerio de Agricultura se propusieron, como paso preliminar para la posterior elaboración de una Ley de Conservación de los Suelos, estimar cualitativamente la magnitud del grado de erosión de los suelos. Para tales efectos, se efectuaron consultas a expertos mediante talleres desarrollados en las regiones, cuyo objetivo principal fue diagnosticar los principales problemas que afectan este recurso.

El paso previo a los talleres consistió en el envío de cuestionarios a todos los Servicios Públicos de cada región con injerencia en el tema (Servicio Agrícola y Ganadero; Corporación Nacional Forestal; Instituto de Investigaciones Agropecuarias; Instituto de Desarrollo Agropecuario; Secretaría Regional Ministerial de Agricultura) y también a otras instituciones con destacada participación en el tema de conservación de los suelos, como centros académicos, organizaciones no gubernamentales y otros servicios que variaron de acuerdo a la región en que se desarrollaron las reuniones.

Se efectuaron seis talleres macroregionales, en los cuales se convocó a representantes de las regiones que poseen características agroecológicas comunes, como a continuación se detalla:

Regiones

I y II

III y IV

V, VI, VII y XIII

VIII, IX y X

XI

XII

La metodología, básicamente, consistió en definir entre los expertos los principales problemas que afectan a los suelos, analizando sus causas y efectos para luego estimar cualitativamente, basados en la experiencia personal e investigaciones, la magnitud del daño. Éste fue categorizado como muy severo, severo, moderado y leve.

En algunos casos no fue posible tratar el problema, de modo que se clasificó como problema existente mencionado en las reuniones, pero sin evaluar.

3.3.3.1-01 PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS SUELOS EN EL PAÍS

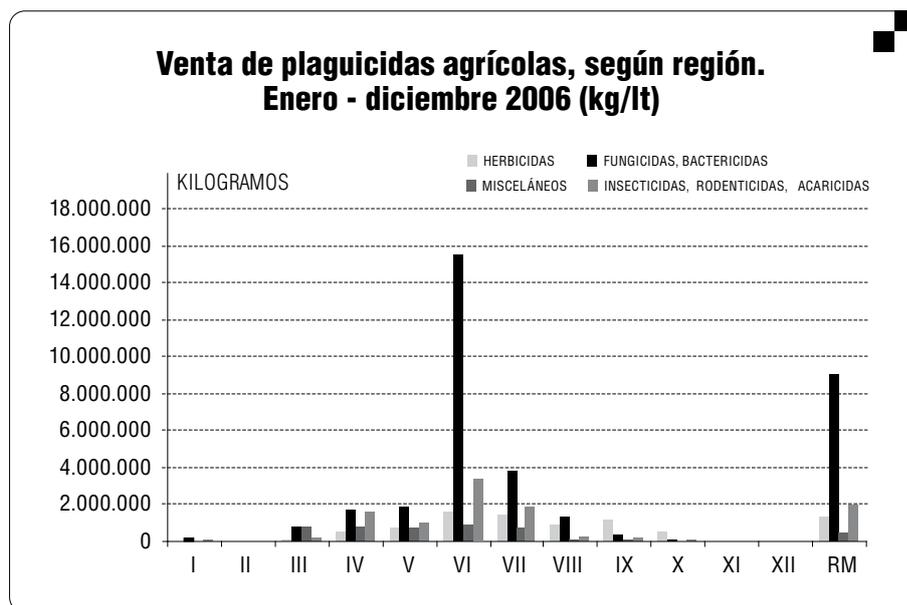
PROBLEMA	Factores Naturales	Causas Antrópicas	Efectos		
Erosión	Pendiente	Falta de vegetación	Degradación física, química y biológica de los suelos		
		Precipitación	Disminución de la productividad		
	Velocidad del viento	Labranza inadecuada	Disminución de la productividad		
		Malas prácticas de riego	Arrastre de sedimentos		
		Construcción de caminos	Disminución de la capacidad de absorción e infiltración		
			Erosión de riberas		
			Incremento de la pobreza rural		
			Disminución de la biodiversidad		
			Pérdida de valor comercial del suelo		
			Desertificación		
Salinización	Génesis del suelo	Cultivo de suelos salinos	Fitotoxicidad		
		Temperatura	Reducción de la variedad de cultivos		
		Riego con aguas salinas	Reducción de la variedad de cultivos		
		Tecnología de riego inadecuada	Imposibilidad de desarrollar cultivos rentables		
			Degradación física y química del suelo		
			Contaminación de las napas subterráneas		
			Menor disponibilidad de nutrientes		
			Encostramiento		
			Disminución de la productividad		
			Bioacumulación y biomagnificación		
Contaminación		Actividad industrial	Disminución de la producción agropecuaria		
		Actividad minera	Pérdida del potencial biológico del suelo		
		Fertilización excesiva	Aumento en enfermedades de la población		
		Agroquímicos	Bioacumulación y biomagnificación		
		Lluvia ácida	Aumento en costos de salud en población humana		
Cambio de uso irreversible			Alteración de características físico-químicas del suelo		
		Avance urbano	Disminución de la superficie agropecuaria		
		Parcelas de agrado	Alteración del sistema de drenaje		
		Subdivisión predial	Efectos socioeconómicos en población rural		
		Usos militares	Crecimiento y ocupación inorgánica del territorio		
			Pérdida de biodiversidad		
			Pérdida de belleza paisajística		
			Aumento de efecto invernadero		
		Extracción de suelo		Extracción de áridos	Disminución de la superficie agropecuaria
				Extracción de arcillas	Alteración del sistema de drenaje
Extracción de tierras de hoja	Pérdida de biodiversidad				
Pérdida de fertilidad			Pérdida de belleza paisajística		
		Agricultura extractiva	Pérdida de actividad biológica		
		Quemas	Aumento de la contaminación del ambiente por utilización excesiva de agroquímicos		
			Deterioro de pastizales		
			Aumento de los costos de producción		
	Menor producción y productividad de los suelos				

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

3.3.3.2 PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS
3.3.3.2-01a VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN
ENERO-DICIEMBRE 2006 (Kg/lt)

REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	8.205.548	34.532.877	4.514.123	10.603.421
I de Tarapacá	6.636	133.255	6.805	71.002
II de Antofagasta	27	40.195	—	2.073
III de Atacama	95.516	799.269	817.578	170.596
IV de Coquimbo	504.123	1.643.330	809.014	1.605.474
V de Valparaíso	669.382	1.837.197	688.754	998.535
VI de O'Higgins	1.586.929	15.493.520	903.988	3.369.609
VII del Maule	1.384.856	3.808.656	717.758	1.871.832
VIII del Biobío	895.856	1.334.421	77.642	250.463
IX de La Araucanía	1.171.053	325.353	74.261	169.333
X de Los Lagos	520.561	107.356	12.544	102.585
XI de Aisén	563	198	—	48
XII de Magallanes y Antártica	936	18	—	55
Metropolitana de Santiago	1.369.110	9.010.109	405.779	1.991.816

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**3.3.3.2-01b VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN
ENERO-DICIEMBRE 2005 (Kg/lt)**

REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	7.389.468	33.732.100	5.333.729	13.872.866
I de Tarapacá	4.511	130.591	7.989	59.518
II de Antofagasta	18	23	4	2.858
III de Atacama	72.109	982.723	1.057.424	193.523
IV de Coquimbo	343.267	1.463.988	660.184	660.476
V de Valparaíso	767.058	2.054.620	791.056	4.990.421
VI de O'Higgins	1.158.576	12.873.724	1.263.300	3.167.087
VII del Maule	1.219.060	3.569.696	834.781	1.913.526
VIII del Biobío	1.106.501	1.878.275	40.166	373.271
IX de La Araucanía	999.963	272.288	77.652	110.588
X de Los Lagos	379.999	128.359	9.358	111.161
XI de Aisén	1.229	285	—	38
XII Magallanes y Antártica	950	22	—	34
Región Metropolitana de Santiago	1.336.227	10.377.506	591.815	2.290.365

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**3.3.3.2-01c VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN
ENERO-DICIEMBRE 2004 (Kg/lt)**

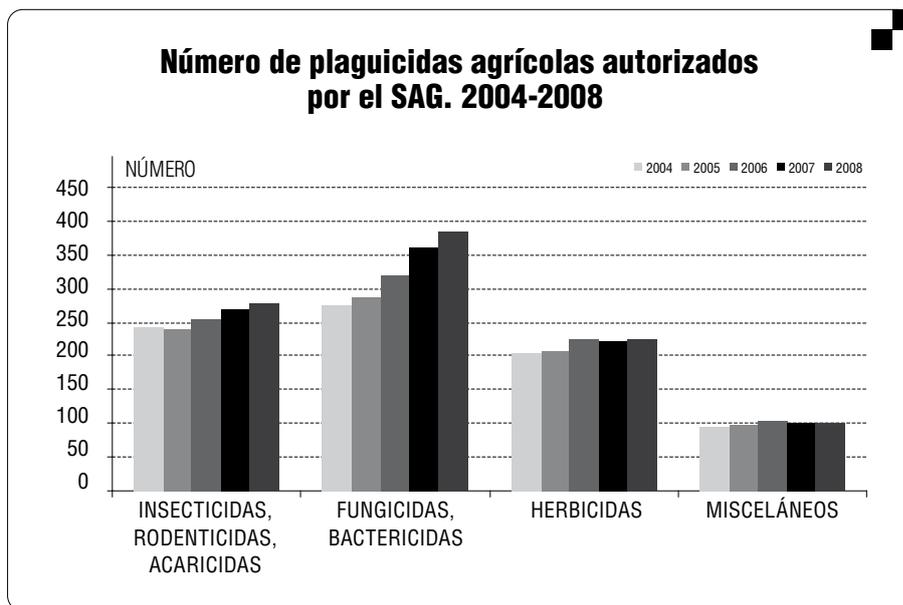
REGIÓN	Herbicidas	Fungicidas, Bactericidas	Misceláneos	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas
TOTAL	3.970.940	8.341.665	4.050.125	6.498.301
I de Tarapacá	1.933	19.035	2.796	29.039
II de Antofagasta	299	1.425	22	1.295
III de Atacama	22.236	135.009	250.681	72.013
IV de Coquimbo	282.016	657.483	1.768.594	397.749
V de Valparaíso	206.459	658.417	356.624	517.970
VI de O'Higgins	888.920	2.978.973	1.255.057	2.349.054
VII del Maule	671.389	988.489	84.979	893.051
VIII del Biobío	302.040	456.572	16.477	145.769
IX de La Araucanía	523.760	135.822	38.239	126.718
X de Los Lagos	281.502	48.587	6.142	86.286
XI de Aysen	276	84	2	1.399
XII Magallanes y Antártica	276	84	2	89
Metropolitana de Santiago	789.834	2.261.685	270.510	1.877.869

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

3.3.3.2-02 NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2004-2008

AÑO	TOTAL	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2004	816	242	274	204	96
2005	830	239	286	206	99
2006	R/ 906	256,00	320,00	225,00	105,00
2007	R/ 954	268,00	361,00	223,00	102,00
2008	989	279	385	224	101

R Cifras rectificadas por la fuente para todos los plaguicidas en los años 2006 y 2007, excepto herbicidas en 2006.
 FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).



3.3.3.2-03 **IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS. 2004-2008 (Kilogramos)**

AÑO	IMPORTACIONES				
	TOTAL	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2004	23.275.642	8.358.607	4.865.056	5.758.090	4.293.889
2005	26.191.009	9.310.703	4.718.365	6.946.273	5.215.668
2006	26.728.163	9.293.696	4.648.481	6.058.665	6.727.321
2007	27.012.153	7.167.845	4.508.109	6.254.413	9.081.786
2008	32.544.638	9.670.295	3.911.104	8.336.048	10.627.191

AÑO	EXPORTACIONES				
	TOTAL	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2004	7.485.683	327.653	6.537.682	296.693	323.655
2005	7.721.937	301.211	6.538.891	463.263	418.572
2006	8.123.917	474.013	6.683.259	511.286	455.359
2007	11.362.907	296.507	9.071.955	680.272	1.314.173
2008	15.129.292	344.913	11.572.865	726.659	2.484.855

FUENTE: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), con información del Servicio Nacional de Aduanas.

3.3.3.3 INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales se definen como la destrucción de la vegetación en zonas rurales por medio del fuego, cualquiera sea su origen. Su gravedad se incrementa según la especie afectada, la cantidad de hectáreas involucradas, la potencialidad económica, la alteración ecológica que puede provocar directa e indirectamente y la cercanía a sectores poblados. Los incendios forestales pueden ser originados por faenas forestales y agropecuarias, recreación y excursión, y principalmente por intencionalidad de terceros.

3.3.3.3-01 OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2004/05-2008/09^{a/b}

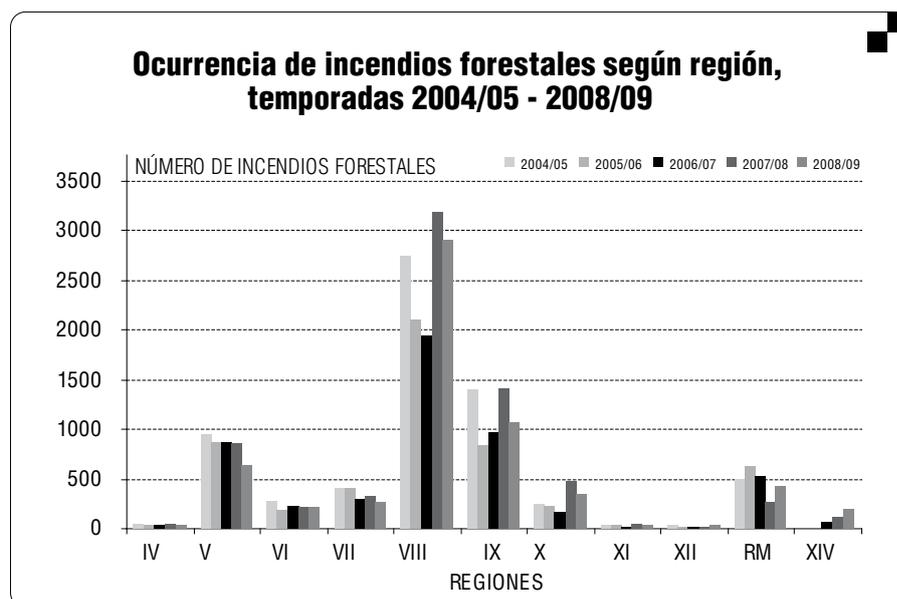
REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (número)				
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
TOTAL	6.622	5.351	5.143	6.975	6.157
IV de Coquimbo	42	39	25	43	31
V de Valparaíso	956	866	874	850	642
VI de O'Higgins	279	176	235	218	215
VII del Maule	403	404	295	322	265
VIII del Biobío	2.745	2.108	1.943	3.193	2.911
IX de La Araucanía	1.391	840	974	1.412	1.075
X de Los Lagos ¹	249	235	158	470	339
XI de Aisén	32	31	20	57	27
XII Magallanes y Antártica	29	23	15	21	25
Metropolitana de Santiago	496	629	534	269	429
XIV de Los Ríos ¹	-	-	70	120	198

a 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.

b El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de CONAF, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y Antártica.

1 Las nuevas regiones de Los Lagos y de Los Ríos, fueron creadas el 2 de Octubre del 2007 con la promulgación de la ley 20.174.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por CONAF.

3.3.3.3-02 SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2004/05-2008/09^{a/b}

REGIÓN	Plantaciones (hectáreas)				
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
TOTAL¹	7.470	1.801	25.041	8.515	21.668
IV de Coquimbo	8	13	72	54	16
V de Valparaíso	833	455	477	2.742	795
VI de O'Higgins	533	498	1.955	511	2.253
VII del Maule	530	199	217	812	3.329
VIII del Biobío	2.592	357	21.834	2.008	7.610
IX de La Araucanía	2.449	234	426	1.980	6.998
X de Los Lagos ²	41	21	25	114	41
XI de Aisén	-	1	-	3	0
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	0
Metropolitana de Santiago	484	23	31	27	40
XIV de Los Ríos ²	-	-	4	263	586

a 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.

b El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de CONAF, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y Antártica.

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

2 Las nuevas regiones de Los Lagos y de Los Ríos, fueron creadas el 2 de octubre de 2007 con la promulgación de la Ley N° 20.174.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-03 SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2004/05-2008/09^{a/b}

REGIÓN	Vegetación Natural (hectáreas)				
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
TOTAL¹	49.952	15.579	14.271	25.765	35.509
IV de Coquimbo	1.463	386	104	67	169
V de Valparaíso	6.583	3.476	2.546	2.816	3.581
VI de O'Higgins	14.398	4.414	4.236	5.884	1.953
VII del Maule	1.769	1.296	778	1.757	7.957
VIII del Biobío	3.685	1.171	3.645	4.056	9.149
IX de La Araucanía	1.453	379	639	2.375	2.716
X de Los Lagos ²	361	689	647	7.173	1.341
XI de Aisén	784	1.367	512	507	3.529
XII Magallanes y Antártica	15.201	232	36	318	81
Metropolitana de Santiago	4.255	2.169	1.079	460	4.539
XIV de Los Ríos ²	-	-	49	352	494

a 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.

b El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de CONAF, abarca geográficamente desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes y Antártica.

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

2 Las nuevas regiones de Los Lagos y de Los Ríos, fueron creadas el 2 de octubre de 2007 con la promulgación de la Ley N° 20.174.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-04 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN USO DEL SUELO. TEMPORADAS 2004/05-2008/09

TIPO DE USO DEL SUELO	Superficie afectada (hectáreas)				
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
TOTAL	R/57.422	R/17.379	39.312	34.280	57.177
Plantaciones	7.470	1.801	25.041	8.515	21.668
Vegetación Natural	R/49.952	R/15.579	14.271	25.765	35.509

R Cifras rectificadas por la fuente.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

3.3.3.3-05 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS POR TEMPORADAS. 2004/05-2008/09

CAUSA GENERAL	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
TOTAL	6622	5351	5143	6975	6157
Faenas Forestales	184	244	193	316	198
Faenas agrícolas	293	192	241	457	343
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	54	91	66	90	80
Actividades recreativas	537	503	579	655	574
Operaciones en vías férreas	40	32	23	34	20
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	48	35	28	75	85
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	1.663	1.801	1.819	1971	1.677
Quema de desechos	234	215	187	206	171
Accidentes eléctricos	52	74	90	121	131
Otras actividades	87	71	60	71	57
Incendios intencionales	1.763	1.741	1.463	2179	1.966
Incendios naturales	18	6	14	41	15
Incendios de causa desconocida	1.649	346	380	759	840

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

■ **3.3.4 ESTADÍSTICAS DE BIODIVERSIDAD** ■

El Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, creado en 1999 por CONAF, pretende contribuir a la conservación de la diversidad biológica, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazadas, presentes en el SNASPE y en otros sitios de alto valor ecológico, además de los sectores ligados a la actividad forestal.

Anteriormente estas acciones se realizaban mediante proyectos especiales al amparo del Programa de Patrimonio Silvestre, entre los que destacan:

- ▶ Conocer y conservar la flora y fauna silvestre en el SNASPE, en otras áreas protegidas bajo tuición de CONAF y en sus áreas de influencia.
- ▶ Evaluar y controlar las especies de flora y fauna alóctonas existentes en el SNASPE o en áreas aledañas a éste, que afecten a especies nativas o al manejo del área.
- ▶ Evaluar la diversidad biológica en los sitios prioritarios y en otras áreas de interés para el SNASPE con el fin de lograr su protección.
- ▶ Fijar normas técnicas para la protección de las especies de flora y fauna con problemas de conservación, con énfasis en el impacto de la actividad forestal.

En el Programa se establecieron 31 especies prioritarias para su conservación en el SNASPE, de flora 14 (ver tabla 3.3.4.1-02) y de fauna 17 (ver tabla 3.3.4.2-02). En ellas se centran los esfuerzos de CONAF. Para la identificación de estas especies se realizó un ejercicio de selección usando los criterios de la tabla 3.3.4.1 - 01 para flora y tabla 3.3.4.2 - 01 para fauna.

3.3.4.1-01 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA PRIORITARIAS PARA EL PROGRAMA.

Criterio	Descripción	Valoración
En ejecución	Especies para las cuales se ha realizado alguna actividad de manejo o proyecto de recuperación	1: c/ actividades o proyecto 0: s/ actividades o proyecto
Conservación	Grado de amenaza de extinción de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile	3: En peligro (P); 2: Vulnerable (V).
Endemismo	Especies propias y exclusivas del territorio chileno	2: endémica; 0: no endémica
Monotipia	Cuando un género incluye sólo a una especie	1: Monotípica; 0: No monotípica
Protección Legal	Especies que están protegidas por algún cuerpo legal	1: c/ protección 0: s/ protección

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF)

3.3.4.1-02 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA PRIORIZADAS PARA LA GESTIÓN DE CONAF.

Prioridad	Especies	Criterios y Ponderación					Valoración Total
		En Ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	Monotípica (1)	Protección Legal (1)	
Primera	Pitao	1	3	2	1	1	8
	Queule	1	3	2	1	1	8
Segunda	Avellanita	1	3	2	1	0	7
	Belloto del sur	1	3	2	0	1	7
	Michay rojo	1	3	2	1	0	7
	Ruñil	1	3	2	0	1	7
	Valdivia gayana	1	3	2	1	0	7
	Metharme lanosa	1	3	2	0	0	6
	Michay de paposo	1	3	2	0	0	6
	Tamarugo	1	2	2	0	1	6
Tercera	Belloto del norte	0	2	2	0	1	5
	Dalea	0	3	2	0	0	5
	Huella chica	1	2	2	0	0	5
	Tupa rosada	1	2	2	0	0	5

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Toda la información referida a Biodiversidad se encuentra publicada en la pagina web de CONAF.

3.3.4.2-01 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PRIORITARIAS PARA EL PROGRAMA.

Criterio	Descripción	Valoración
Bandera	Especie muy conocida por la comunidad a nivel nacional	1: especie bandera 0: especie no bandera
En Ejecución	Especies para las cuales se ha realizado alguna actividad de manejo o proyecto de recuperación	1: c/ actividades o proyecto 0: s/ actividades o proyecto
Conservación	Grado de amenaza de extinción de acuerdo al Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile.	3: En peligro (P) 2: Vulnerable (V)
Endemismo	Especies propias y exclusivas del territorio chileno.	2: endémica 0: no endémica

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Toda la información referida a Biodiversidad se encuentra publicada en la pagina web de CONAF.

3.3.4.2-02 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PRIORIZADAS PARA LA GESTIÓN DE CONAF.

Prioridad	Especies	Criterios y Ponderación				Valoración Total
		Bandera (1)	En Ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	
Primera	Chinchilla laniger	1	1	3	2	7
	Loro trichahue	1	1	3	2	7
	Huemul	1	1	3	0	5
	Pato yunco	0	0	3	2	5
Segunda	Cisne de cuello negro	1	1	2	0	4
	Chinchilla brevicaudata	0	1	3	0	4
	Fardela de la mocha	0	0	2	2	4
	Flamenco	1	1	2	0	4
	Guanaco	1	1	2	0	4
	Güiña	0	1	3	0	4
	Huillín	0	1	3	0	4
	Pingüino de Humboldt	1	1	2	0	4
	Puma	1	1	2	0	4
	Surí	0	1	3	0	4
	Vicuña	1	1	2	0	4
Tercera	Carpintero negro	0	1	2	0	3
	Tagua cornuda	0	1	2	0	3

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Toda la información referida a Biodiversidad se encuentra publicada en la página web de CONAF.

Capítulo IV

**RESIDUOS, SUSTANCIAS
PELIGROSAS Y DERRAMES
CONTAMINANTES**

4.1 RESIDUOS SÓLIDOS

4.1-01 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASIMILABLES SEGÚN REGIÓN. 2004-2008 (Toneladas año)

REGIÓN	Volumen anual				
	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	4.894.396	5.062.441	5.270.606	5.476.604	5.714.051
I de Tarapacá	136.590	141.544	146.678	75.750	78.401
II de Antofagasta	169.366	175.509	181.874	188.240	194.829
III de Atacama	79.119	81.988	84.962	87.936	91.013
IV de Coquimbo	216.659	224.517	232.660	240.803	249.231
V de Valparaíso	542.924	562.615	583.021	603.427	624.547
VI de O'Higgins	226.635	234.855	243.373	251.891	260.707
VII del Maule	188.719	195.564	202.657	209.750	217.091
VIII del Biobío	431.311	446.954	463.165	589.825	610.469
IX de La Araucanía	170.143	176.314	186.471	189.104	195.722
X de los Lagos	279.448	289.583	300.086	201.479	208.531
XI de Aisén	28.438	29.469	30.538	31.607	32.713
XII Magallanes y Antártica	51.817	53.697	54.552	56.583	60.127
Metropolitana de Santiago	2.373.228	2.449.831	2.560.569	2.565.038	2.699.016
XIV de Los Ríos	-	-	-	109.110	112.929
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	76.062	78.724

FUENTE: Departamento de Descontaminación, Planes y Normas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

4.2 RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS

4.2-01 ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES GENERADORES DE RILES¹ POR TIPO DE DESCARGAS Y VOLÚMENES DE DESCARGAS, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Número)

REGIÓN	Establecimientos Industriales (N°)	Aguas superficiales continentales	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Volúmenes de descargas (m³)
TOTAL	3.200	567	77	2.556	3.916.639.278
I de Tarapacá	54	-	-	54	13.389.066
II de Antofagasta	159	-	-	159	-
III de Atacama	34	7	5	22	13.821.313
IV de Coquimbo	135	13	5	117	9.255.594
V de Valparaíso	229	38	12	179	24.086.363
VI de O'Higgins	192	76	1	115	52.963.163
VII del Maule	182	83	2	97	79.941.076
VIII del Biobío	331	55	6	270	256.537.488
IX La Araucanía	140	49	2	89	697.146.912
X de los Lagos	224	115	21	88	1.025.287.239
XI de Aisén	27	24	1	2	35.053.867
XII Magallanes y Antártica	20	5	2	13	14.402.294
Metropolitana de Santiago	1.382	69	16	1.297	35.317.303
XIV de Los Ríos	63	33	4	26	1.659.437.600
XV de Arica y Parinacota	28	-	-	28	-

¹ Corresponde a los establecimientos industriales controlados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

4.3 DESECHOS RADIACTIVOS EN CHILE

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

ANTECEDENTES

La Comisión Chilena de Energía Nuclear ha establecido en su organización la Unidad de Gestión de Desechos Radiactivos (UGDR), con el objetivo de satisfacer la demanda de los usuarios de técnicas nucleares en el país. Desde 1992 entrega servicios a los generadores de este tipo de desechos, y cuenta con datos estadísticos que se han presentado y publicado en distintas reuniones y conferencias internacionales, auspiciadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), del cual nuestro país es miembro.

De acuerdo a la legislación vigente, un desecho radiactivo es un material radiactivo que tiene en su composición una sustancia con una concentración de actividad igual o mayor que 74 [Bq/gr], y cuyo generador o propietario no prevé uso posterior y es responsable de este desecho.

El servicio consiste en una evaluación de los desechos, en el que un especialista realiza el estudio de factibilidad técnico-económica para realizar la gestión de estos desechos a solicitud del generador de ellos. Este estudio finaliza con un Informe de Evaluación y una cotización donde se especifica el costo que debe solventar el generador, para dejar su desecho radiactivo en condiciones de mantenerlo sin riesgos a personas y medioambiente, de acuerdo a los criterios de seguridad radiológica.

Los datos estadísticos que tiene la UGDR datan desde 1992 y los cuadros relativos a este tema se refieren a la evolución del servicio de gestión de desechos radiactivos, y también a la distribución de la producción de desechos radiactivos en Chile. El mayor generador corresponde a las industrias después de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3 ESTADÍSTICAS DE DESECHOS RADIACTIVOS EN CHILE

4.3-01 EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE DESECHOS RADIACTIVOS SEGÚN TIPO DE ATENCIÓN. 2004-2008

TIPO DE GESTIÓN	Número de instalaciones atendidas				
	2004	2005	2006	2007	2008
Evaluación	22	26	33	27	34
Recolección	16	17	27	15	17

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-02 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS RADIACTIVOS GESTIONADOS SEGÚN GENERADOR. 2004-2008^a

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	100	100	100	100	100
Hospitales	7	11	-	33	16
Universidades	14	11	13	4	4
Industrias	50	49	28	59	44
CCHEN	29	29	59	4	36

^a Porcentajes basados en un volumen total de: 13,6 m³ para año 2004; 10 m³ para año 2005; 3,9 m³ para año 2006; 9,5 m³ para año 2007 y 9,2 m³ para 2008.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-03 TIPOS DE DESECHOS RADIATIVOS GENERADOS EN CHILE. 2004-2008^a

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%)				
	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	100	100	100	100	100
Heterogéneos	2	1	-	3	21
Granulares	11	0	1	-	-
Líquidos acuosos	0	1	10	0	7
Líquidos orgánicos	1	5	3	0	-
Fuentes selladas	54	68	27	76	53
Compactables	32	25	59	21	19

^a Porcentajes basados en un volumen total de 13,6 m³ para el año 2004; 10 m³ para 2005; 3,9 m³ para 2006; 9,5 m³ para 2007 y 9,2 m³ para 2008.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.3-04 FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2008

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas
	Nº de Unidades
Cesio 137	34
Cobalto 60	7
Curio 244	1
Californio	1
Plutonio 238	1
Kriptón 85	3
Tritio	2
Americio 241/Be	1
Americio 241 ^{a/}	492

^a (Detectores de humo)

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN).

4.4 SUSTANCIAS PELIGROSAS

Se refieren a elementos, compuestos o productos que, por sus características físico-químicas, tienen intrínsecamente alto riesgo de producir lesiones o daños a personas. Por lo tanto, el contacto con estas sustancias para necesidades científico-tecnológicas, se debe realizar con las máximas precauciones y protecciones.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES UTILIZADOS POR LA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI)

ACCIDENTE

Todo acontecimiento imprevisto y repentino que tenga un efecto lesivo o mortal sobre las personas, o un daño a la propiedad. Generalmente es la consecuencia de un contacto con una fuente de energía (cinética, química, termal, etc.) sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.

AFECTADOS

Concepto que no se integra cuantitativamente a los registros oficiales. Por su amplio significado, resulta imposible efectuar una discriminación lógica por niveles de daño, pasando sólo a constituir un indicador inicial, sobre cuya base se efectúan las respectivas evaluaciones.

DAMNIFICADOS

Número de personas que han sufrido, como individuo o en sus bienes, especialmente en su condición de habitabilidad, daños evaluables y cuantificables provocados directamente por una emergencia o desastre, como también los familiares que viven a sus expensas. También se consideran damnificadas las personas que por la misma causa, hayan perdido su fuente laboral, ocupación o empleo.

HERIDOS

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidas en los servicios de salud.

MUERTOS

Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

DESAPARECIDOS

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.

ALBERGADOS

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

VIVIENDA CON DAÑO MENOR, HABITABLE

Vivienda con daños hasta 30%. Normalmente, los ocupantes permanecen en ella. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.

VIVIENDA CON DAÑO MAYOR, RECUPERABLE

Vivienda con daños entre 31% y 65%. Los ocupantes pueden ocupar parcialmente la vivienda o deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser habitada nuevamente.

VIVIENDA DESTRUIDA, IRRECUPERABLE

Vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente. Los ocupantes son evacuados.

VIVIENDA NO EVALUADA

Vivienda que no ha sido evaluada por un organismo técnico que permita determinar su grado de daño para su clasificación como Daño Menor, Mayor o Destruída. Se puede utilizar como un estimador inicial del total de viviendas potencialmente dañadas por estar situadas en el área de impacto del evento destructivo.

4.4 SUSTANCIAS PELIGROSAS
4.4-01 CONSECUENCIAS DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SEGÚN REGIÓN. 2008^a

REGIÓN	Mes	Día(s)	(Número)	
			Afectados ^{1/2}	Heridos
TOTAL			12	13
I de Tarapacá	5	20	-	-
II de Antofagasta	7	5	-	-
	8	26	-	-
	12	25	-	-
III de Atacama	1	30	2	-
	2	19	-	2
	2	20	-	-
	3	13	-	-
	5	23	-	-
IV de Coquimbo	4	24	-	-
	7	1	-	-
V de Valparaíso	1	11	-	-
	2	4	-	-
	4	14	-	-
	5	28	-	2
	6	10	-	-
	6	12	-	-
	6	16	-	-
	9	15	-	-
VI de O'Higgins	10	8	-	4
	3	14	-	2
	6	18	-	-
VII del Maule	8	21	2	-
	8	5	-	-
VIII del Biobío	4	17	-	-
	11	20	1	-
IX de La Araucanía	10	2	-	-
X de Los Lagos	4	12	-	-
XI de Aisén	4	23	-	-
XII Magallanes y Antártica	8	24	-	-
	10	9	-	-
Metropolitana de Santiago	1	12	-	2
	4	3	-	-
	4	14	-	-
	7	15	-	-
	8	7	-	-
	10	11	-	-
	10	25	-	-
	10	29	1	-
11	1	6	1	
12	6	-	-	
XIV de Los Ríos	-	-	-	-
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-

1 Evacuación preventiva.

2 No hubo damnificados, muertos, desaparecidos ni albergados.

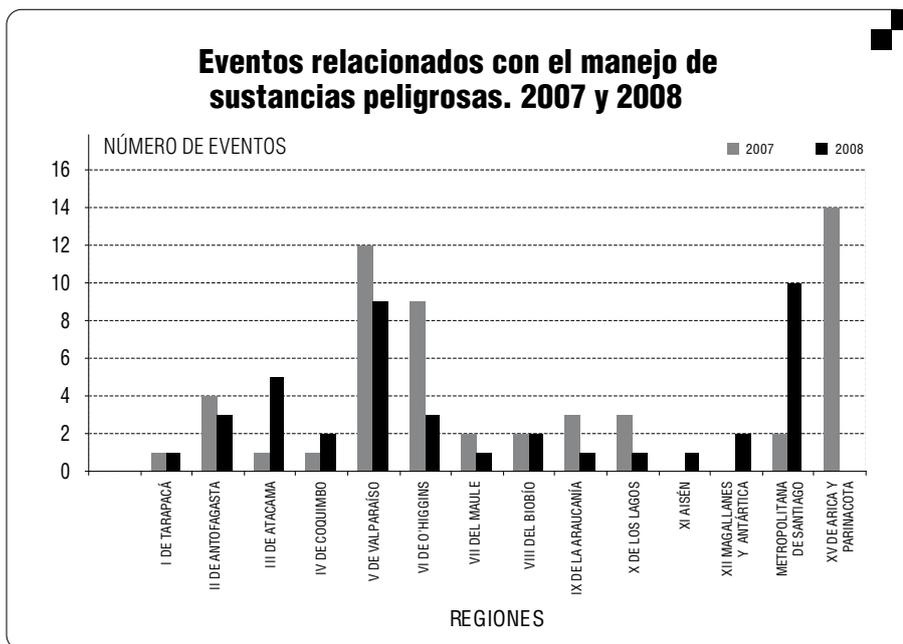
FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

4.4-02 NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SEGÚN REGIÓN. 2007 y 2008

REGIÓN	Sustancias peligrosas	
	2007	2008
TOTAL	54	41
I de Tarapacá	1	1
II de Antofagasta	4	3
III de Atacama	1	5
IV de Coquimbo	1	2
V de Valparaíso	12	9
VI de O'Higgins	9	3
VII del Maule	2	1
VIII del Biobío	2	2
IX La Araucanía	3	1
X de Los Lagos	3	1
XI de Aisén	-	1
XII Magallanes y Antártica	-	2
Metropolitana de Santiago	2	10
XV de Arica y Parinacota	14	-

1 A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

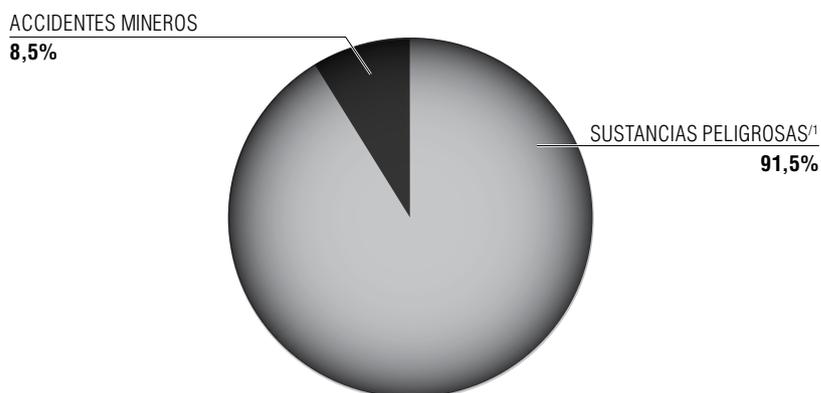


4.4-02 a NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, ACCIDENTES MINEROS, QUÍMICOS Y OTROS SEGÚN REGIÓN, 2007

REGIÓN	Sustancias Peligrosas ¹	Accidentes Mineros	Accidentes Químicos	Otros
TOTAL	54	5	-	-
I Región de Tarapacá	1	-	-	-
II Región de Antofagasta	4	-	-	-
III Región de Atacama	1	-	-	-
IV Región de Coquimbo	1	2	-	-
V Región de Valparaíso	12	1	-	-
VI Región de O'Higgins	9	1	-	-
VII Región del Maule	2	-	-	-
VIII Región del Biobío	2	1	-	-
IX Región de La Araucanía	3	-	-	-
X Región de Los Lagos	3	-	-	-
XI Región de Aisén	-	-	-	-
XII Región de Magallanes y Antártica	-	-	-	-
Región Metropolitana de Santiago	2	-	-	-
XV Región de Arica y Parinacota	14	-	-	-

¹ A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.
FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

Porcentaje de ocurrencia de eventos relacionados con el manejo de sustancias peligrosas, accidentes mineros, químicos y otros en el país. 2007



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

¹ A partir del año 2001, los Accidentes Químicos se encuentran incluidos en el número de eventos por Sustancias Peligrosas.

4.5 DERRAME DE CONTAMINANTES

4.5-01 PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO SEGÚN PRODUCTO. 2004-2008 (Litros)

PRODUCTO	Puerto	Cantidad				
		2004	2005	2006	2007	2008
Aceite Hidráulico Mobil D.T.E.	Mejillones	-	-	-	3	-
Aceite Pesado	Arica	-	-	80	-	-
	Bahía San Vicente	-	15	-	-	-
Crudo Caño Limón A.P.I.29,2	Bahía San Vicente	-	-	-	EN I.S.A	-
Bencina	Iquique	-	-	100	-	-
Diesel y Diesel Oil	Antofagasta	-	44.100	-	-	-
	Valdivia, Punta Galera	-	127.000	-	-	-
	Arica	-	-	-	-	-
	Quellón	-	-	-	50	-
	Bahía San Vicente	-	44.100	-	20	-
	Arica	-	-	10	-	-
	Valparaíso, Molo de Abrigo	-	-	150	1000	-
	Punta Arenas	-	-	15.000	-	-
	Punta Arenas	-	-	180.000	-	-
	Talcahuano	-	-	1.000	-	-
DMFO	Valparaíso	-	-	800	-	-
	Valparaíso, Molo de Abrigo	-	-	-	1000	-
	Punta Arenas	-	-	-	100	-
IFO - 180	Valparaíso	300	-	-	100	-
	Quintero	300	-	-	-	1.000
	San Antonio	-	-	-	-	40
IFO - 380	Estr. Magallanes	169.880	-	-	-	-
	Quintero	-	-	10	-	-
	Valparaíso	-	-	-	-	100
Mezcla Agua/Petróleo	Antofagasta (sector norte)	-	1.453.000	-	-	-
	Coquimbo	-	-	1.500	-	-
	Iquique	-	-	274	-	-
Mezcla Agua/Sentina	Arica	-	80	-	-	-
Mezcla IFO-180 y Agua Lastre	Arica	-	-	-	10	-
Mezcla Petróleo Crudo/Gasolina	Estrecho de Magallanes	-	2.000	-	-	-
Mezcla Oleosa	Bahía Concepción	1.300	-	-	-	-
	Valparaíso, Muelle Barón	100	-	-	-	-
	Valparaíso, Caleta Portales	50	-	-	-	-
	Valparaíso	-	-	-	-	100
	Punta Arenas	-	-	-	-	c/ 100
Petróleo A.P.I.	Bahía Gente Grande, Estrecho de Magallanes	-	-	-	350	-
Petróleo	San Antonio	-	200	-	-	-
	Puerto Angamos	-	103	-	-	-
Petróleo Bunker	Corral	-	500	-	-	-
Petróleo Crudo	Bahía Posesión	-	No Determinado	-	-	-
	Antofagasta	-	No Determinado	-	-	-
	Bahía San Vicente	-	200	-	-	-
Petróleo Diesel	Tocopilla	-	-	-	-	200
	Lago Pihueico	30	-	-	-	-
	Lago General Carrera	-	-	-	-	10
	Canal Llancahue	4	-	-	-	-
	Norte Isla Quiriquina	100	-	-	-	-
	Dalcahue	10	-	-	-	-
	Caleta Puelche	150	-	-	-	-
	Puerto Montt (Sitio 2)	1.000	-	-	-	-
	Arica	500	-	-	-	-
	Golfo de Arauco, Isla Santa María	2.000	-	-	-	-
	Valparaíso (Sitios 1 y 7)	15	-	-	-	-
	Talcahuano	100	-	-	-	-
Residuos Líquidos sin tratar	Playa Laraquete, Golfo de Arauco	15.000.000	-	-	-	-
Sentina	San Antonio	200	-	-	-	-
	Caleta El Manzano	150	-	-	-	-
	Bahía de Concepción	-	300	-	-	-
Sentina/Diesel	Bahía San Vicente	1.200	-	-	-	-
2 Etil-Hexanol	Ventanas	-	-	-	-	180.000

ISA Índice de sensibilidad ambiental.

FUENTE: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), a través del Servicio de Búsqueda y Rescate Marítimo y Combate a la Contaminación.

Capítulo V

RIESGOS NATURALES

2 0 0 8

5 ESTADÍSTICAS DE CATÁSTROFES O DESASTRES NATURALES DE ORIGEN NATURAL Y ANTRÓPICO

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

DESASTRE O CATÁSTROFE

Suceso de origen natural o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios o el medio ambiente, y ambos, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

SISMO

Movimiento vibratorio de la superficie terrestre, causado por fricción, choque o superposición de placas tectónicas.

TERREMOTO

Movimiento vibratorio de la superficie terrestre, causado por fricción, choque o superposición de placas tectónicas. El terremoto se produce cuando se liberan las tensiones y deformaciones de las placas tectónicas que han estado ejerciendo fuerzas sísmicas en todas las direcciones, y las más rápidas y violentas llegan al punto más cercano de la superficie terrestre, conocido como epicentro. Para medir la fuerza y los efectos de un terremoto, se utilizan dos conceptos: magnitud e intensidad.

PLACA DE NAZCA

De acuerdo a la teoría sobre tectónica de placas, es una de las veinte secciones denominadas placas que componen la litósfera. Esta última contiene la corteza y el manto superior de la tierra.

EPICENTRO

Punto de la superficie terrestre situado encima del foco o hipocentro de un sismo.

MAGNITUD

La magnitud es la energía liberada en el foco, que es registrada por instrumentos y se mide de acuerdo a la escala de Richter.

ESCALA DE RICHTER

Escala que mide la magnitud de un sismo. A través de ella se puede conocer la energía liberada en el hipocentro o foco, que corresponde a la zona donde se generan las ondas sísmicas. Su registro se realiza mediante un sismógrafo. La escala de Richter no tiene límite superior, es decir, va desde 0 hasta grados infinitos. El sismo más grande registrado en el mundo ha alcanzado 9.5 grados Richter (1960-Chile).

ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI

Escala que mide la intensidad de un sismo. Se basa en la percepción de un obser-

vador entrenado para establecer los efectos de un movimiento telúrico en un punto determinado de la tierra. La intensidad es calificada por las consecuencias producidas por el fenómeno en edificaciones y el terreno. La escala modificada de Mercalli va desde el grado I hasta el XII.

INTENSIDAD

La intensidad del sismo consiste en una apreciación cualitativa de los efectos que provoca, para lo cual se utiliza la escala modificada de Mercalli (I a XII grados).

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Corresponde a distintos tipos de manifestación que presenta un volcán. La forma más clara de actividad volcánica corresponde a una erupción volcánica. Ésta se manifiesta cuando ocurre la proyección de material sólido, líquido y gaseoso a través de un cráter. También corresponde a una acción más o menos violenta que experimenta un volcán que ha entrado en actividad. Se origina cuando el magma interno asciende y emana hacia la superficie en forma de lava.

En Chile, generalmente los volcanes tienen un casquete de hielo y nieve sobre su cima, que puede traducirse en un lahar cuando el volcán está activo. Es posible determinar cuando el volcán está en actividad, puesto que muestra alguna manifestación visible, como también actividad sísmica. Si además emite emanaciones amarillentas se llama actividad solfatárica y, por último, si arroja películas sólidas, lava y ambas, se le conoce como actividad eruptiva.

Los volcanes potencialmente activos en el país están distribuidos a lo largo de la cordillera de los Andes, interrumpiéndose entre los 28° (Vallenar) y los 33° (Los Andes) de latitud sur. La actividad volcánica representa un riesgo desde sus fases menos peligrosas, como expulsión de fumarolas, en que el calentamiento del cuerpo volcánico puede fundir el casquete de hielo y nieve, produciendo aluviones o la generación de gases tóxicos, hasta las más peligrosas, como la expulsión de piroclastos y lava, capaces de generar graves daños e incluso modificar el paisaje.

MAREMOTO / TSUNAMI

Ola de gran tamaño o subida repentina del mar en las costas. Cuando se genera un violento sismo en el fondo marino, se produce un levantamiento o un hundimiento repentino de él, lo que origina un tren de ondas que se transmite por el océano en todas direcciones. Esto genera desplazamientos bruscos de un gran volumen de agua del océano que altera el nivel normal en una gran extensión de superficie. Las olas producidas tienen una longitud de onda de 100 a 200 km, y sus alturas en mares profundos oscilan entre los 30 y 60 cm. En las cercanías de la costa decrece la profundidad, por tanto las olas reducen su velocidad y su longitud de onda por el "efecto de rebote" que produce el fondo oceánico. Sin embargo, la energía permanece constante, lo cual permite que las olas se levanten varios metros, con la posibilidad de destruir instalaciones costeras. De esta forma, las olas al aproximarse a la costa, alcanzan alturas de 20 o más metros en un corto espacio. La velocidad varía en forma proporcional a la raíz cuadrada de la profundidad del agua.

ESCALA DE INAMURA

Mide las magnitudes de los Tsunamis o Maremotos, en una escala que va desde 0 grados, con la altura máxima de la ola de 1-2 metros sin producir daño, hasta 4 grados, con altura máxima de la ola de 30 metros, con daños extendidos a lo largo de más de 500 kilómetros de la costa. En esta escala, la altura máxima de la ola es la distancia vertical entre la cresta y valle; es igual al doble de la altura de la ola sobre el nivel medio del mar cuando alcanza la costa.

TEMPORAL

Precipitaciones intensas acompañadas de vientos suficientes para causar daños.

INUNDACIÓN

Concentración y saturación de terrenos planos o depresiones, principalmente por aguas lluvias, fusión rápida de nieve o hielo, maremotos o la conjunción de dos o más de estos fenómenos. Las causas de las inundaciones pueden ser naturales y antrópicas. Entre las naturales están las relacionadas a precipitaciones torrenciales, con sus consecuentes desbordes de ríos. En cuanto a las antrópicas, radican en la alteración del régimen hidrológico, como las obras de cultivo y uso irracional del suelo, más el aumento de zonas urbanizadas.

DESBORDE

Rebase de un fluido en movimiento por sobre su continente, cauce o lecho.

RODADO

Alud de material sólido.

ALUD

Desplazamiento de material desde las zonas de altura que recorre una superficie de deslizamiento por acción de la fuerza de gravedad en un tiempo breve.

ALUVIÓN

Descenso violento de un gran volumen de agua, lodo y piedras por una quebrada o lecho de río. El aluvión puede tener varios orígenes, tales como: ruptura de represas naturales o artificiales, precipitación líquida sobre la línea de nieve, derretimiento repentino de la nieve y hielo por actividad volcánica, etc.

DESLIZAMIENTO

Fenómeno de desplazamiento brusco de material sólido por arrastre sobre una pendiente. También corresponde a un movimiento rápido de grandes masas de tierra o rocas por acción de la gravedad. Los deslizamientos forman parte de los múltiples procesos erosivos. Entre ellos, destaca la acumulación de derrubios (rocas fragmentadas por efecto de la gravedad y el agua que se sitúan en la base de los cerros); derrumbes, entendido como desprendimiento de grandes masas de rocas; reptación o movimiento lento, casi imperceptible para el ojo no habituado, que conlleva descensos del suelo en las laderas; desprendimiento de rocas o aludes (gran cantidad de piedras que se derrumban por la ladera de una montaña); y aluviones o coladas de barro. Muchos de los deslizamientos tienen un carácter netamente natural y no necesariamente son provocados por acción del hombre; pero ciertos asentamientos humanos –como villas, pueblos o ciudades– pueden verse afectados por estos fenómenos debido a su mala localización.

5.1 SISMOS**5.1-01 PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2004-2008**

AÑO	Mes	Día	Latitud¹	Longitud¹	Profundidad (km)	Magnitud²
2004	1	10	-30,925	-71,84	47,8	-
2004	5	3	-37,86	-73,94	15	6,5
2004	6	15	-38,85	-73,16	37	5,4
2004	8	28	-35,17	-70,53	5	6,3
2004	11	28	26,24	113,51	10	6,5
2005	6	2	24,35	67,22	170	6,1
2005	6	13	20,05	69,33	115	7,8
2005	6	15	44,98	80,57	10	6,4
2005	8	14	19,84	69,27	118	5,9
2005	11	17	23,08	67,86	155	6,9
2006	4	15	-29,77	-72,00	19	6,0
2006	4	30	-27,01	-70,96	26	6,7
2006	4	30	-27,21	-71,06	12	6,5
2006	7	16	-28,72	-72,54	10	6,2
2006	10	12	-31,30	-71,33	45	6,4
2007	4	2	-45.382	-73.058	4	6,1
2007	4	21	-45.352	-73.139	5	6,2
2007	5	7	-4.485	-80.453	10	6,1
2007	11	14	-22.692	-70.215	39	7,7
2007	11	15	-22.867	-70.407	27	6,3
2007	11	15	-23.002	-70.489	30	6,8
2007	11	20	-22.917	-70.483	15	6,1
2007	12	13	-23.141	-70.472	21	6,0
2007	12	13	-23.199	-70.551	19	6,2
2007	12	15	-32.803	-71.740	45	-
2007	12	16	-22.962	-70.201	45	6,7
2008	1	5	-22.920	-68.677	99	-
2008	2	4	-20.275	-70.265	46	6,3
2008	2	16	-21.470	-68.683	130	6,1
2008	3	24	-20.196	-69.341	122	6,2
2008	9	10	-20.450	-69.491	34	-
2008	12	18	-32.460	-71.730	18	6,2
2008	12	18	-32.470	-72.050	25	6,0

1 Los Valores de Latitud y Longitud se encuentran expresadas en grados, décimas y centésima de grado. Desde 2007, también en milésimas de grado

2 Magnitud expresada en Escala de Richter.

FUENTE: Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.

5.2 ACTIVIDAD VOLCÁNICA

5.2-01 ACTIVIDAD VOLCÁNICA OCURRIDA EN EL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y COMUNA AFECTADA. 2004-2008

REGIÓN	2004			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
VII del Maule	Enero	12	Romerol	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
	Febrero	19	Romerol	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
	Marzo	19	Romerol	Complejo Volcánico Planchón Peteroa ¹
VIII del Biobío	Marzo	27	San Fabián, Pinto	Volcán Chillán
XI de Aisén	Marzo	11	Aisén	Volcán Maca ²

REGIÓN	2005			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de La Araucanía	Abril	5	Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli	Volcán Villarrica ³
II de Antofagasta	Mayo	4	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ¹
IX de La Araucanía	Mayo	6	Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli	Volcán Villarrica ³
XI de Aisén	Mayo	9	Aisén	Volcán Hudson y Maca
II de Antofagasta	Junio	10	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ¹
XI de Aisén	Noviembre	14	Aisén	Volcán Hudson y Maca ²
XI de Aisén	Noviembre	14	Aisén	Volcán Hudson y Maca ²

REGIÓN	2006			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
I de Tarapacá	Mayo	29	Putre	Volcán Ubinas (sur de Perú) ^{4/5}
II de Antofagasta	Abril	18	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ^{1/6}
	Agosto	21	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar ^{1/7}
VII del Maule	Enero	25	San Clemente	Volcán Quizapu ¹
	Enero	31	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa ¹
	Diciembre	6	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa ¹
VIII del Biobío	Enero	31	Alto Biobío	Volcán Callaqui ¹

REGIÓN	2007			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de La Araucanía	del 26 de Mayo	al 28 Junio	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco	Llaima ^{3/8/9/10/11}
II de Antofagasta	Julio	3	San Pedro de Atacama	Lascar ^{1/8}
II de Antofagasta	Julio	18	San Pedro de Atacama	Lascar ^{1/8}

REGIÓN	2008			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de La Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín, Cunco, Lonquimay	Llaima ^{3/5/8/9/10/11/12/13/14}
VIII del Biobío	Febrero	12	Alto Biobío	Callaqui ¹⁵
IX de Aisén	Febrero	25	Río Ibañez	Hudson ¹⁶
X de Los Lagos	Marzo	9	Puerto Varas	Calbuco ¹⁵
X de Los Lagos	Mayo	Desde 1	Chaitén, Futaleufú, Palena, Esquel de la República de Argentina	Chaitén ^{5/17/18}
VII del Maule	Mayo	14	Romerol	Peteroa ¹⁹
IX de La Araucanía	Octubre	26	Pucón	Villarrica ^{1/8/15}

1 Aumento de la actividad fumarólica.

2 La única manifestación fue el fuerte olor a azufre.

3 Aumento de la actividad fumarólica, registro de eventos sísmicos.

4 Probabilidad que la dispersión cruzara territorio de la región.

5 Erupción.

6 La dispersión de la pluma fue hacia territorio argentino, por lo que la localidad de Taladre (población de 70 Personas) resultó sin afectación.

7 La dispersión fue en dirección noroeste (Territorio boliviano), por lo que la localidad de Taladre no fue afectada.

8 Emisión de Cenizas.

9 Se declara Alerta Temprana Preventiva para las comunas de Melipeuco, Curacautín, Vilcún y Cunco.

10 Comité de Operaciones de Emergencia comunales activados.

11 Evacuación de forma preventiva Reserva Nacional Parque Conguillío.

12 Se declara Alerta Amarilla Melipeuco, Vilcún, Curacautín y Cunco.

13 Se declara Alerta Roja para las localidades de El Danubio, La Selva, Los Lluquenes, Santa Ana, Colonia Caupolicán y Las Mercedes.

14 Lahares menores.

15 Desgasificación (vapor de agua y dióxido de azufre) esto se debió a las altas temperaturas atmosféricas las cuales generaron deshielo aportando una gran cantidad de agua al cráter.

16 Olor a azufre, manifestación permanente en el volcán. Además, se presentó turbidez de las aguas del río Sorpresa debido al arraste de material en periodo estival.

17 Alerta Roja a la comuna de Chaitén, la cual se mantiene hasta la fecha. Fue evacuada la población de Chaitén.

18 Desborde del Río Blanco debido a las intensas precipitaciones y al embancamiento de cenizas emitidas por el volcán Chaitén.

19 Actividad fumarólica que, de acuerdo al Instituto Argentino de Nivología y Glaciología, es parte de la actividad normal.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.3 MAREMOTOS
5.3-01 PRINCIPALES MAREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2008

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	Altura Ola (m)	Consecuencia
1963	Septiembre	24	16.30	10,6	78,0	7,0			
1963	Octubre	13					Arica, Antofagasta, Caldera, Valparaíso, Talcahuano, Corral		
1963	Octubre	14							
1964	Marzo	28					Arica, Antofagasta, Caldera, Coquimbo, Valparaíso, Talcahuano, Corral	1,7	
1965	Febrero	23	22.12	15,7	70,5	6,3			
1965	Marzo	22	22.56	31,9	71,5	6,0			
1965	Octubre	3	16.15	42,9	75,2	6,1			
1965	Noviembre	6	09.21	22,2	113,8	6,2			
1966	Diciembre	28	08.18	25,5	70,7	7,5	Antofagasta, Caldera, Valparaíso		
1967	Noviembre	15	21.32						
1967	Diciembre	21	02.25						
1970	Junio	14	00.00						
1970	Junio	19	10.56						
1970	Noviembre	28	11.09						
1971	Abril	4	10.16						
1971	Mayo	9	08.25						
1971	Julio	8	03.03						
1972	Junio	8	18.54						
1972	Diciembre	29	04.51						
1973	Octubre	5	05.48						
1974	Junio	25	05.05						
1974	Agosto	20	10.44						
1975	Marzo	13	15.27						
1975	Mayo	10	14.29						
1983	Octubre	4							
1985	Marzo	3	22.47						
1987	Marzo	5	09.17	24,5	70,2	7,3	Antofagasta		
1988	Febrero	5	14.01	24,8	70,0	6,7			
1995	Julio	30	05.11	23,4	70,5	7,8	Norte de Chile		
1995	Noviembre	1	00.36	28,7	71,3	6,3	Centro de Chile		
2001	Junio	23	20.33	16,1	73,3	8,2	Camaná (Perú)		
							Arica	2,1	Las anomalías del nivel del mar registradas en Chile, no causaron daño en las zonas urbano-portuarias ni a ninguna embarcación dado que las amplitudes máximas de estas no superaron los 2,3 m en la zona norte y fueron disminuyendo hacia la zona sur.
							Iquique	1,7	
							Antofagasta	0,9	
							Caldera	1,0	
							Juan Fernández	0,8	

5.3 MAREMOTOS
5.3-01 PRINCIPALES MAREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2008

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	Altura Ola (m)	Consecuencia
							Coquimbo	1,0	
							Valparaíso	0,5	
							Isla de Pascua	0,4	
							San Antonio	0,4	
							Taihuano	1,0	
							Corral	0,3	
2004	Diciembre	25	21.58	3,17	95,46		Costa de Chile	0,70	El día 25 de Diciembre se produjo un gran sismo de magnitud Ms 9,3 (Richter), frente al borde costero noroeste de la isla de Sumatra, Indonesia. El tsunami fue registrado en la costa de Chile, siendo monitoreado en la estación ambiental de Africa alrededor de 27 horas después de producido el sismo, sin consecuencias para la población e infraestructura portuaria.
2007	Abril	21	17.53	45,26	72,49	6,2	Fiordo de Aisén	12-14	Producto del sismo y de forma casi instantánea, se produjeron grandes deslizamientos de roca, suelo y vegetación en los sectores de Isla Mentirosa, Aguas Calientes y Quebrada Sin Nombre (Fiordo de Aisén). Los cuales generaron un tsunami local que se propagó por el fiordo y alcanzó la ribera de Pto. Chacabuco y la desembocadura del río Aisén. Los principales sectores afectados por las olas del tsunami fueron: Punta Tortuga, desembocadura del río Pescado, desembocadura del río Cuervo, Playa Blanca, Punta Canello, Isla Mentirosa, Punta Yelcho, desembocadura de los esteros Frío y Fernández y Caleta Bluff. Como consecuencia del tsunami se reportaron 10 personas desaparecidas.
2007	Agosto	15	23.40	13,39	76,57	8	Chincha Alta (Perú)		Las anomalías del nivel del mar registradas en la costa de Chile, no causaron daño en las zonas urbano-portuarias, ni embarcación.
							Arica	0,36	
							Iquique	0,16	
							Antofagasta	0,16	
							Caldera	0,23	
							Coquimbo	0,28	
							J. Fernández	0,21	
							Valparaíso	0,17	
							San Antonio	0,18	
							Taihuano	0,35	
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

5.4 TEMPORALES¹

5.4-01 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2004				
	Número				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
TOTAL	10.557	0	0	0	2.418
III de Atacama	3.232	-	-	-	86
IV de Coquimbo	189	-	-	-	2
V de Valparaíso	18	-	-	-	-
VI de O'Higgins	114	-	-	-	20
VII del Maule	-	-	-	-	-
VIII del Biobío	71	-	-	-	-
IX de La Araucanía	1.459	-	-	-	433
X de Los Lagos	5.030	-	-	-	1.877
XI de Aisén	440	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	4	-	-	-	-

REGIÓN	2005				
	Número				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
TOTAL	25.339	0	0	0	4.484
II de Antofagasta	15	-	-	-	15
III de Atacama	83	-	-	-	83
IV de Coquimbo	144	-	-	-	-
V de Valparaíso	286	-	-	-	-
VI de O'Higgins	160	-	-	-	15
VII del Maule	2.116	-	-	-	57
VIII del Biobío	16.649	-	-	-	3.768
IX de La Araucanía	1.715	-	-	-	203
X de Los Lagos	1.716	-	-	-	100
XI de Aisén	180	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	2.275	-	-	-	243

REGIÓN	2006				
	Número				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
TOTAL	71.997	8	23	1	4.193
II de Antofagasta	12	-	-	-	0
III de Atacama	0	-	-	-	0
IV de Coquimbo	660	1	-	-	121
V de Valparaíso	2.555	1	-	-	38
VI de O'Higgins	1.541	-	-	-	148
VII del Maule	4.328	-	2	1	182
VIII del Biobío	53.733	6	21	-	3.319
IX de La Araucanía	6.216	-	-	-	355
X de Los Lagos	1.036	-	-	-	15
XI de Aisén	-	-	-	-	-
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	1.916	-	-	-	15

5.4-01 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2007				
	Número				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
TOTAL	4.338	-	2.062	405	59
IV de Coquimbo	70	-	65	5	-
V de Valparaíso	691	-	96	152	54
VI de O'Higgins	589	-	196	-	-
VII del Maule	1.585	-	506	17	4
VIII del Biobío	446	-	551	96	-
IX de La Araucanía	378	-	152	5	1
X de Los Lagos	10	-	5	-	-
XI de Aisén	-	-	-	-	-
XII Magallanes y Antártica	-	-	-	-	-
Metropolitana de Santiago	569	-	491	130	-
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	-

REGIÓN	2008				
	Número				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
TOTAL	57.654	21	9	1	3.667
I de Tarapacá ²	40	-	-	-	-
III de Atacama	9	-	-	-	2
IV de Coquimbo	525	-	-	-	134
V de Valparaíso	2642	-	-	-	3
Metropolitana de Santiago	318	-	1	-	25
VI de O'Higgins	1929	12	2	-	175
VII del Maule	10866	-	1	-	1069
VIII del Biobío	12686	1	-	-	412
IX La Araucanía	26.244	-	2	1	1.379
XIV de Los Ríos	1.981	-	-	-	218
X de Los Lagos	338	4	2	-	121
XI de Aisén ³	10	3	1	-	120
XII de Magallanes	66	1	-	-	9

1 Generado por lluvias intensas y vientos de 50 km/h o más.

2 Damnificación por lluvias estivales altiplánicas

3 En este caso un porcentaje de los albergados corresponde a personas que fueron evacuadas preventivamente.

Definición:

Damnificados: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre resultan afectados perdiendo su habitación.

Heridos: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos en los servicios de salud.

Muertos: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.

Desaparecidos: Números de personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido habidas o presuntivamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

Albergados: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2004								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
					Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					2.418	10.557	6.367	859	111
V a VIII	6	08 al 10	Sistema Frontal	ONEMI declara el día 8 de junio la primera Alerta Amarilla de la temporada por condiciones meteorológicas. Afectó con mayor severidad a las regiones VI y Metropolitana.	-	-	-	-	-
VIII a XI	6 y 7	27 al 05	Sistema Frontal	Afectó a la X región, provocando el aislamiento terrestre de la comuna de Corral, por socavación de la ruta Valdivia-Corral. Saturación de los suelos por continuidad de las lluvias. Se declara Alerta Amarilla el día 29 de junio entre las regiones VIII y X.	-	-	-	-	-
III a IX	7	03 a 09	Sistema Frontal	ONEMI declara Alerta Amarilla el día 27 de julio, para las regiones III y IX, por precipitaciones intensas para esa zona. Suspensión de clases en la III región, de manera preventiva.	-	-	-	-	-
V a VIII	8	02 a 04	Sistema Frontal	ONEMI declara el día 2 de agosto Alerta Amarilla entre las regiones IV y VII, debido a la sucesión de 2 sistemas frontales que afectaron a las zonas centro, centro-sur y sur del país. El mayor impacto se concentró en las regiones IV y V.	-	-	-	-	-
REGIÓN	2005								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
					Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
TOTAL					4.484	25.339	39.637	1.914	1.236
V a X	5	10 y 11	Sistema Frontal	Sistema frontal de gran extensión territorial, la mayor afectación se produjo en la X Región en las comunas de Puerto Montt, Chaitén y Valdivia.	-	-	-	-	-
IV a VII	5	14 y 15	Sistema Frontal	ONEMI emitió sólo Análisis Técnico de Riesgos entre las regiones V y XII, describiendo el alcance y magnitud de las lluvias. Sólo se registraron anegamientos menores.	-	-	-	-	-
VII, IX y XIII	5	16 al 21	Sistema Frontal	ONEMI, declaró el 16/05 Alerta Temprana para toda la zona comprendida entre las regiones V y X. Este evento se caracterizó por generar un gran número de personas aisladas.	-	-	-	-	-
VII a IX	5	22 y 23	Sistema Frontal	ONEMI mantuvo Alerta Temprana, en consideración por la recurrencia del fenómeno, en las regiones afectadas.	-	-	-	-	-
VIII a X	5	26 al 30	Sistema Frontal	ONEMI mantuvo la Alerta Temprana en las regiones VII, IX y X. La medida se levantó para las regiones IV a VII, debido a la mejoría de las condiciones meteorológicas. En la Región X se declaró Alerta Amarilla para las comunas de Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue y Curacautín.	-	-	-	-	-
VIII a X	5 y 6	30/05 al 13/06	Sistema Frontal	Se declaró Alerta Amarilla para la zona comprendida entre las regiones VIII y X.	-	-	-	-	-
V, VI y RM	6	10 al 12	Sistema Frontal	El día 7 de junio ONEMI levanta Alerta Amarilla, dejándola en Alerta Temprana en las regiones VIII a X, fundamentalmente por la recurrencia de éstos fenómenos.	-	-	-	-	-
IX a XI	6	14 al 26	Sistema Frontal	ONEMI declaro Alerta Temprana el 23/06, para la zona comprendida entre las regiones IV y VIII. El 24 de junio, ONEMI declara Alerta Amarilla para las regiones V a XI, debido a las intensas precipitaciones pronosticadas para la zona central.	-	-	-	-	-
VI a IX	6	27 al 29	Sistema Frontal	ONEMI declara el 28/06 Alerta Amarilla entre las regiones V y XI, por las intensas precipitaciones pronosticadas, que podrían generar acumulación de agua, saturación de los suelos.	-	-	-	-	-
VII a XI	7	01 al 02	Sistema Frontal	El 30/06 ONEMI declara Alerta Temprana para las regiones V, VI y XIII, manteniéndose la Alerta Amarilla declarada el 28 de junio para las regiones VII a XI, debido a las lluvias recurrentes. Este evento se constituye como el mayor de la serie, debido a la cantidad de damnificados, principalmente en la VIII región.	-	-	-	-	-
II y III	7	14 y 15	Núcleo frío en Altura	El 13 de julio, ONEMI declara Alerta Temprana para las regiones III y IV, de acuerdo a los montos pronosticados, considerándolos no recurrentes y normales en esas zonas.	-	-	-	-	-
V, VI y RM	8	26 al 28	Sistema Frontal	La concentración e intensidad de las precipitaciones en pocas horas, aumentó rápidamente el caudal de los cursos de agua cordilleranos, generando desbordes de canales en la RM. En la V Región se produjeron algunos deslizamientos de tierra con daños de viviendas.	-	-	-	-	-

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2006					Número		Situación de Viviendas		
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas	
TOTAL					4.169	71.822	44.049	4.522	825	
IV a X	6	5 al 8	Sistema Frontal	El primer sistema frontal del año. Los mayores impactos reportados corresponden al desborde de dos esteros en la comuna de Curanilahue, y deslizamientos de laderas en distintos sectores de la comuna de Valparaíso.	332	4.732	3.173	864	40	
VIII	6	11	Sistema Frontal	Sistema Frontal ocurrido en la VIII Región, con precipitaciones de características moderadas, incrementándose los efectos en la comuna de Curanilahue.	55	1.200	1.200	36	10	
IX, X	6	18	Sistema Frontal	En la X Región se registraron fuertes vientos lo que generó voladuras de techumbres. Además, se registraron anegamientos en algunos sectores.	-	-	6	-	-	
V	6	24	Sistema Frontal	El sistema frontal provocó el cierre del Paso Los Libertadores.	-	-	-	-	-	
IV a XII	7	7 al 8	Sistema Frontal	La zona central presentó lluvia intensa y viento fuerte. Se registró deslizamiento generado por precipitaciones que afectó ruta interior en la comuna de Illapel.	-	-	-	-	-	
II y IV a XI	7	10 al 13	Sistema Frontal	Sistema frontal de gran intensidad afectó a la zona centro sur, generando el mayor impacto entre la Región de Valparaíso y la Región de los Lagos, concentrándose los mayores daños en la Región del Biobío. ONEMI declaró Alerta Roja para esa región.	3.717	62.378	38.151	3.497	663	
VII a X	7	17 al 21	Sistema Frontal	Sistema frontal produjo precipitaciones de características débiles en las regiones VII, VIII, IX y XI, y normales a moderadas en la X Región.	-	-	-	-	-	
X	7	24	Sistema Frontal	Sistema frontal provocó daños a viviendas, cortes del suministro eléctrico, colapso de alcantarillas y algunos desborde de ríos y canales.	15	1.036	323	-	4	
IV, V, RM, VII, IX	7	25 al 26	Sistema Frontal	Sistema frontal presentó lluvias y nevadas de intensidad variable entre las regiones IV a VII, generando daños a personas, viviendas, caminos y servicios básicos.	50	1.469	1.005	93	95	
RM, V, VII, VIII, X	8	8 al 9	Sistema Frontal	Sistema frontal que afectó la zona centro sur del país, provocó anegamientos en pasos bajo nivel en la Región Metropolitana.	-	-	-	-	-	
VIII a X	8	10	Sistema Frontal	Las lluvias se concentraron en la VIII y IX regiones, presentando daños a personas y viviendas.	-	1.007	191	32	13	
V y VII a XII	9	9 al 10	Sistema Frontal	Las lluvias se presentaron con mayor intensidad entre la IX y X regiones. No se reportó situaciones de emergencia.	-	-	-	-	-	
IV a VII	10	12 al 13	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva a la zona debido a las condiciones de precipitación intensa, poco frecuente en esta época del año.	-	-	-	-	-	
REGIÓN	2007					Número		Situación de Viviendas		
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas	
TOTAL					16	4.338	2.062	405	59	
XII	1	3	Sistema Frontal	Fuerte viento , con rachas de entre 130/140 km/hr, ocasionando caídas de árboles, postes de luz, cortes del suministro eléctrico, caída de letreros y dificultad en el tránsito vehicular.	-	-	-	-	-	
V a XII	2	15 al 17	Sistema Frontal	Lluvias y vientos, voladuras de techumbres principalmente en la Región de O'Higgins, comuna de Requinoa en donde se vieron afectadas 3 viviendas. Puertos de Valparaíso, Quintero, San Antonio cerrados. Se registraron nevadas en sectores precordilleranos y cordilleranos de las regiones Metropolitana y Maule.	-	12	6	-	-	
IX, X, XI	4	12 al 17	Sistema Frontal	Alerta Temprana Preventiva declarada el día 11-04-2008 por ONEMI para la zona comprendida entre la Región de la Araucanía y la Región de Aisén. Chubascos de intensidad variable y vientos de moderada intensidad. Puertos principales de la región de Los Lagos, cerrados. Impactos mayores de cortes de caminos, anegamientos menores.	-	-	-	-	-	

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2007								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
					Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
VIII	5	3 al 4	Sistema Frontal	Precipitaciones produjeron anegamientos de calles y viviendas en la Región del Biobío, además de socavamientos en rutas.	-	7	4	2	-
IV a XI	5	31	Sistema Frontal	Afectó con lluvias desde la Región de Coquimbo a Los Lagos. Mantiene cerrados los principales puertos de la Región del Maule hasta la Región de Los Lagos. Registrándose filtraciones y anegamientos de viviendas. En la Región Metropolitana se registraron caídas de granizos.	-	-	2	-	-
III a XI	6	12 al 15	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva el día 11 de junio del 2007 para la zona comprendida entre, las Regiones de Atacama y Aisén. Lluvias intensas en el valle, mientras que en zonas precordilleranas y cordilleranas se registraron nevadas. Cortes de caminos y caídas de árboles por acumulación de nieve. Socavamientos en caminos, caídas de ramas en cables del tendido eléctrico provocaron cortes parciales del suministro eléctrico.	-	-	140	-	-
IV a XI	6	19 al 23	Sistema Frontal	Nevadas y precipitaciones de moderada a fuerte intensidad con fuertes vientos, afectaron desde la Región de Valparaíso a la Región de Aisén. Las nevadas dejaron a 27.365 personas aisladas por interrupción de caminos debido a la acumulación de nieve, además de cortes del suministro eléctrico por la acumulación de nieve en el tendido eléctrico. Se registraron además bajas temperaturas las que afectaron principalmente a las regiones del Biobío y Araucanía dejando 6 personas fallecidas por hipotermia.	12	531	410	75	1
III a X	7	5	Sistema Frontal	ONEMI declaró Alerta Temprana Preventiva, desde el día 3 de julio para la zona comprendida entre las regiones de Atacama a Los Lagos. Precipitaciones entre las regiones de Valparaíso a Los Lagos. En la zona cordillerana de las regiones de Atacama y Coquimbo con viento blanco y nevadas. Sin afectar a personas.	-	-	-	-	-
IV a X	7	13	Sistema Frontal	Nevadas y bajas temperaturas en sectores cordilleranos, de las regiones de Valparaíso a Los Lagos. Se declaró Alerta Temprana Preventiva para las zonas precordilleranas y cordilleranas de la Región de La Araucanía, por las condiciones meteorológicas que afectaron a dicha región.	-	2	5	-	1
V a IX	7	23	Sistema Frontal	Nevadas, precipitaciones y bajas temperaturas, puertos principales cerrados para embarcaciones menores. Deslizamientos menores. Se mantiene Alerta Temprana Preventiva declarada el día 13 de julio. El número de personas aisladas alcanzó la cifra de 11.745 y 1 persona fallecida por hipotermia debido a las bajas temperaturas.	4	319	405	61	2
IV a X	8	7 al 10	Sistema Frontal	ONEMI mantiene Alerta Temprana Preventiva. La Región del Maule declaró alerta Amarilla para toda la región. Aislamiento de 12.882 personas debido principalmente a interrupción de caminos por la acumulación de nieve. También se han registrado daños focalizados en viviendas por filtraciones de agua, voladuras de techumbre y colapso de techumbres por el peso de la nieve. Problemas en el abastecimiento de servicios básicos.	-	3.467	1.090	267	55
REGIÓN	2008								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
TOTAL					3.667	57.654	36.491	13.112	360
XV a II	1	8	Lluvias Estivales Altiplánicas	11 personas aisladas al interior de la comuna de Camarones, debido al aumento de caudal de ríos y activación de quebradas.	-	-	-	-	-
XV a II	1	14	Lluvias Estivales Altiplánicas	Se produjeron filtraciones en viviendas. Comuna de Camiña registro 40 personas damnificadas y 10 aislados en la comuna de Huara. Además, se registraron cortes de rutas interiores.	-	40	17461	10	-

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2008								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
					Albergados	Dañificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
XI	4	3	Sistema Frontal	En la comuna de Coihaique se registraron voladuras de techos y cortes de energía eléctrica.	-	-	-	-	-
XI	4	7	Sistema Frontal	Se registraron deslizamientos y desborde del Río Baker, lo que provocó cortes de caminos dejando personas aisladas en la comuna de Tortel. Además, se registraron voladuras de techos y de energía eléctrica en algunos sectores. Los albergados corresponden a personas que fueron evacuadas de forma preventiva.	120	10	-	2	-
RM	4	27	Sistema Frontal	Se registraron cortes de energía eléctrica en las comunas de Independencia, San Ramón, San Miguel, Estación Central, Nuñoa y Lampa.	-	-	-	-	-
V a XI	5	16	Sistema Frontal	Se produjo desborde de ríos, esteros y deslizamiento de tierra, los que provocaron cortes de caminos, dejando sectores aislados. Además, se registraron voladuras de techos y corte de energía eléctrica en algunas comunas. La Región Metropolitana presentó cortes de agua potable.	1.715	22.696	8.691	5.298	261
V a VIII	6	3	Sistema Frontal	Se produjo desborde de ríos, esteros y deslizamiento de tierra, los que provocaron cortes de caminos. También hubo cortes de agua potable en las comunas de San José de Maipo y Lo Barnechea de la Región Metropolitana y en la comuna de Rengo de la Región de O'Higgins.	4	77	2	15	3
IV	6	18	Sistema Frontal	Se registraron anegamientos puntuales lo que provocó interrupción de caminos.	15	87	65	13	7
XV a XI	6	25	Sistema Frontal	La Región de Arica y Parinacota fue afectada por vientos que provocaron voladura de techumbres y cortes de energía eléctrica. La Región de Tarapacá presentó problemas de filtraciones en viviendas en la comuna de Alto Hospicio. En las regiones de Los Lagos y Aisén se produjo desbordamiento de ríos, esteros y deslizamientos de tierra. Además, se registraron voladura de techos, cortes de caminos, cortes de energía eléctrica y de telefonía en algunas comunas.	-	4	1220	-	1
V a VI	7	12	Sistema Frontal	En la Región de O'Higgins se produjo voladura de techumbre y corte de energía eléctrica en la comuna de Pichilemu y anegamiento en paso bajo nivel Viña del Mar en la comuna de Rancagua. En la Región de Valparaíso producto del reblandecimiento del terreno una vivienda resultó afectada.	-	16	4	1	-
IX a XIV	7	14	Sistema Frontal	Se produjeron desbordamientos de ríos y esteros, y anegamientos que provocaron cortes de caminos dejando personas aisladas. En la Región de Los Ríos, se produjo deslizamiento de tierra en la comuna de Corral.	252	764	603	189	-
III a VI	7	20	Sistema Frontal	Anegamientos de caminos en la Región Metropolitana y O'Higgins. Además, se registraron cortes de energía eléctrica en la Región Metropolitana.	2	9	10	-	3
V a VI	8	1	Sistema Frontal	En la Región de O'Higgins se produjo el desborde del Río Tinguiririca en la comuna de Rancagua. En la Región de Valparaíso se registró deslizamiento de tierra.	-	28	40	10	7
IV a VIII	8	14	Sistema Frontal	Se produjeron desbordamientos de ríos, esteros y canales, deslizamientos de tierra y anegamientos, que provocaron cortes de caminos. También se registraron cortes de energía eléctrica. En la comuna de Putaendo de la Región de Valparaíso y las comunas de Vicuña y La Higuera de la Región de Coquimbo, se presentaron problemas de suministro de agua potable.	171	3264	372	684	41
XII	8	22	Sistema Frontal	La comuna de Río Verde presentó el desborde del río del mismo nombre. Además, se registró deslizamiento de tierra en la comuna de Punta Arenas provocando corte de camino.	9	66	13	17	-
VI a X	8	26	Sistema Frontal	Se produjo desborde de ríos, esteros y canales, deslizamientos de tierra y anegamientos puntuales, los que provocaron el corte de caminos. Se registraron personas aisladas en la Región de La Araucanía. También registraron cortes de energía eléctrica algunas comunas.	1379	30443	7888	6833	35

5.4-01 a CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	2008								
	Mes	Día del mes	Evento	Descripción	Número		Situación de Viviendas		
					Albergados	Damnificados	Daño Menor	Daño Mayor	Destruídas
II a III	9	5	Sistema Frontal	No hubo situaciones de Emergencia. En la comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama el Paso Fronterizo San Francisco se mantuvo cerrado por acumulación de nieve.	-	-	-	-	-
IX	9	6	Sistema Frontal	Se registró el volcamiento de una embarcación menor en la comuna de Toltén.	-	-	-	-	-
XII	10	30	Sistema Frontal	En la comuna de Punta Arenas se registró anegamiento de vivienda.	-	-	1	-	-
XIV-XI	12	20	Sistema Frontal	Los vientos provocaron cortes de energía eléctrica y voladura de techumbres en algunos sectores.	-	150	118	40	2
XII	12	29	Sistema Frontal	En la comuna de Punta Arenas producto de vientos se produjo voladura de techumbres afectando a 3 viviendas. Además, se registró una caída de muro.	-	-	3	-	-

Definición:

Albergados: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.

Damnificados: Número de personas que con ocasión de una emergencia o desastre resultan afectados perdiendo su habitación.

Vivienda Daño Menor Habitable: Vivienda con daños hasta un 30%. Los ocupantes permanecen en sus viviendas. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.

Vivienda Daño Mayor No Habitable: Vivienda con daño entre 31% y 65%. Los ocupantes deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser habitada nuevamente.

Vivienda Destruída Irrecuperable: Vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente. Los ocupantes son evacuados.

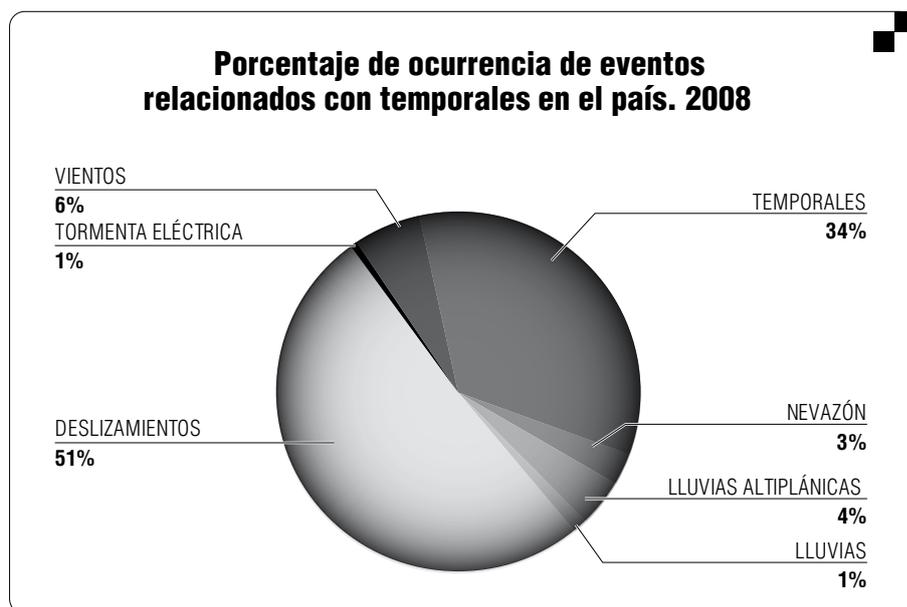
FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

5.4-02 NÚMERO DE EVENTOS RELACIONADOS CON TEMPORALES¹, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Número de eventos						
	Temporales	Nevazón	Lluvias Altiplánicas	Lluvias	Deslizamientos	Tormenta Eléctrica	Vientos
TOTAL	50	4	6	2	75	1	9
Porcentaje	34,0	2,7	4,1	1,4	51,0	0,7	6,1
I de Tarapacá	-	-	2	1	-	-	-
II de Antofagasta	-	-	2	-	-	-	1
III de Atacama	-	2	-	1	-	-	-
IV de Coquimbo	4	-	-	-	4	-	-
V de Valparaíso	6	-	-	-	10	-	-
VI de O'Higgins	7	1	-	-	9	-	-
VII del Maule	4	-	-	-	10	-	-
VIII del Biobío	4	-	-	-	16	1	-
IX de La Araucanía	4	-	-	-	4	-	1
X de Los Lagos	4	-	-	-	1	-	1
XI de Aisén	3	1	-	-	6	-	2
XII Magallanes y Antártica	4	-	-	-	1	-	3
Metropolitana de Santiago	6	-	-	-	9	-	-
XIV de Los Ríos	4	-	-	-	5	-	-
XV de Arica y Parinacota	-	-	2	-	-	-	1

¹ Corresponden a eventos de origen hidrometeorológicos que provocaron afectación.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la ONEMI.

Capítulo VI

GESTIÓN AMBIENTAL
Respuesta socio-económica a
las condiciones ambientales

6.1 ESTADÍSTICAS DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La Protección de áreas silvestres en Chile comprende seis categorías diferentes de áreas, tres de las cuales pertenecen al Estado y las restantes son propiedades particulares.

Las primeras categorías son los Parques Nacionales, las Reservas Nacionales y los Monumentos Naturales que constituyen el Sistema Nacional de Superficies Protegidas por el Estado (SNASPE), cuya tuición se encuentra a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Para los casos de Parques y Reservas Nacionales los decretos son emanados por el Ministerio de Agricultura. La Dirección de Archivos y Museos designa los Monumentos Naturales.

Las categorías de Áreas de Protección, los Santuarios de la Naturaleza y los Lugares de Interés Científico son todos aquellos terrenos en manos de particulares (NO SNASPE) y que han recibido tal denominación en virtud de decretos emanados de los Ministerios de Educación o Minería.

- SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SNASPE)

PARQUE NACIONAL

Es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse y en el que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.

Los objetivos de esta categoría de manejo son la preservación de muestras de ambientes naturales, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, la continuidad de los procesos evolutivos y en la medida que sea compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

RESERVA NACIONAL

Es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad a sufrir degradación o por su importancia relevante en el resguardo del bienestar de la comunidad.

Son objetivos de esta categoría de manejo la conservación y protección del recurso suelo y de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica, y el desarrollo y aplicación de tecnologías de aprovechamiento racional de la flora y la fauna.

MONUMENTO NATURAL

Es una área generalmente reducida, caracterizada por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural, educativo o científico.

El objetivo de esta categoría de manejo es la preservación de muestras de ambientes naturales, y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos y, en la medida que sea compatible con esto, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

- NO SNASPE

ÁREA DE PROTECCIÓN

Son terrenos situados hasta cien metros de las carreteras públicas y de las orillas de ríos y lagos que son bienes nacionales de uso público, así como también en quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, en los cuales, el Presidente de la República, previo informe del Servicio Nacional de Turismo podrá decretar, a través del Ministerio de Agricultura, la prohibición de cortar árboles cuando así lo requiere la conservación de la riqueza turística. (Ley N° 18.378 de 1984 Art. 4).

SANTUARIO DE LA NATURALEZA

Son todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas, ecológicas o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.

Los sitios mencionados que fueren declarados santuarios de la naturaleza quedarán bajo la custodia del Consejo de Monumentos Nacionales, el cual se hará asesorar para estos efectos por especialistas en ciencias naturales.

No se podrá, sin la autorización previa del Consejo, iniciar en ellos trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquiera otra actividad que pudiera alterar su estado cultural.

En el caso que estos sitios estuvieren situados en terrenos particulares, sus dueños deberán velar por su debida protección, denunciando ante el Consejo los daños que, por causas ajenas a su voluntad, se hubieren producido en ellos. (Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, Art. 31).

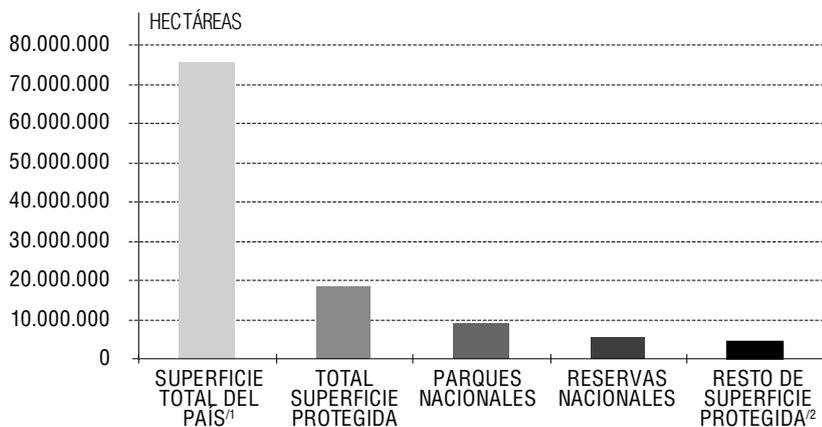
LUGARES DE INTERÉS CIENTÍFICO

Son lugares que han sido declarados de Interés Científico y en los cuales se necesitará permiso del Presidente de la República para ejecutar labores mineras. Al otorgarse dicho permiso, se podrá prescribir las medidas que convenga adoptar en interés de la Defensa Nacional, la Seguridad Pública o la preservación de los sitios allí referidos.

(El permiso aludido sólo será necesario cuando las declaraciones hayan sido hechas expresamente para efectos mineros, por Decreto Supremo y que además, señale los deslindes correspondientes. El decreto deberá ser firmado, también, por el Ministro de Minería) (Ley N° 18.248 de 1983, Código de Minería, Art. 17).

Superficies de áreas silvestres protegidas en el país. 2008

(Vigente a marzo 2009 SNASPE y diciembre 1995 NO SNASPE)



¹ Excluye el Territorio Chileno Antártico.

² Incluye Monumentos Naturales, Santuarios de la Naturaleza, Lugares de Interés Científico y Áreas de Protección.

FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales INE, con información proporcionada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

ESTADÍSTICAS DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS

6.1-01 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
Superficie Total				9.016.079
I	Total			174.744
	Volcán Isluga	Iquique	Colchane	174.744
II	Total			268.671
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
III	Total			148.544
	Pan de Azúcar	Antofagasta/Copiapó	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
	Nevado de Tres Cruces	Copiapó	Copiapó/Tierra Amarilla	59.082
IV	Total			9.959
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
V	Total			24.701
	La Campana	Quillota	Hijuelas/Olmué	8.000
	Archipiélago de Juan Fernández	Valparaíso	Juan Fernández	9.571
	Rapa Nui	Isla de Pascua	Isla de Pascua	7.130
VI	Total			3.709
	Las Palmas de Cocalán	Cachapoal	Las Cabras	3.709
VII	Total			4.138
	Radal Siete Tazas	Curicó	Moñina	4.138
VIII	Total			11.600
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
IX	Total			147.538
	Conguillío	Cautín/Malleco	Melipeuco/Vilcún	60.832
	Huerquehue	Cautín	Pucón	12.500
	Nahuelbuta	Malleco	Angol	6.832
	Tolhuaca	Malleco	Victoria	6.374
	Villarrica ^a	Cautín	Pucón/Curarrehue	61.000
X	Total			784.820
	Chiloé	Chiloé	Ancud	42.567
	Puyehue	Osorno	Puyehue	107.000
		Valdivia	Río Bueno	
	Vicente Pérez Rosales	Llanquihue	Puerto Varas	253.780
	Alerce Andino	Llanquihue	Puerto Montt	39.255
	Hornopirén	Palena	Hualaihué	48.232
	Corcovado	Palena	Chaitén	293.986
XI	Total			2.064.334
	Isla Guambelín	Aisén	Aisén	10.625
	Isla Magdalena	Aisén	Cisnes	157.616
	Laguna San Rafael	Aisén	Aisén	1.742.000
	Queulat	Aisén	Cisnes	154.093
XII	Total			5.235.438
	Bernardo O'Higgins	Capitán Prat	Tortel	3.525.901
		Última Esperanza	Natales	
	Alberto de Agostini	Antártica Chilena	Navarino	1.460.000
	Cabo de Hornos	Antártica Chilena	Navarino	63.093
	Palí Aike	Magallanes	San Gregorio	5.030
	Torres del Paine	Última Esperanza	Torres del Paine	181.414
XV	Total			137.883
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883

a El área Protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica, con 61.000 ha, y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 há.

b El año 2005, en la Región X, se creó el Parque Nacional Corcovado, con una superficie de 209.624 ha.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-02 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
Superficie Total				5.374.244
I	Total			100.650
	Pampa del Tamarugal	Iquique	Pozo Almonte/Huara	100.650
II	Total			76.570
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
IV	Total			5.088
	Pingüino de Humboldt	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
V	Total			19.789
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
VI	Total			42.752
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	^{R/} 36.882
	Roblería del Cobre de Loncha	Melipilla	Alhué	5.870
VII	Total			14.530
	Federico Albert	Cauquenes	Chanco	145
	Laguna Torca	Curicó	Vichuquén	604
	Los Ruiles	Cauquenes	Chanco	45
	Los Bellotos del Melado	Linares	Colbún	417
	Los Queules	Cauquenes	Pelluhue	147
	Altos de Lircay	Talca	San Clemente	12.163
	Radal Siete Tazas	Curicó	Molina	^{R/} 1.009
VIII	Total			72.759
	Ñuble	Ñuble	Pinto	55.948
	Isla Mocha	Arauco	Tirúa	2.369
	Los Huemules de Niblinto	Ñuble	Coihueco	^{R/} 2.021
	Ralco	Biobío	Santa Bárbara	12.421
IX	Total			149.022
	Alto Biobío	Malleco	Lonquimay	35.000
	China Muerta	Cautín	Melipeuco	9.887
	Malalcahuello	Malleco	Lonquimay	13.730
	Malleco	Malleco	Collipulli	16.625
	Nalcas	Malleco	Lonquimay	13.775
	Villarrica ¹	Cautín	Pucón/Curarrehue	60.005
X	Total			95.452
	Lago Palena	Palena	Palena	49.415
	Llanquihue	Llanquihue	Puerto Montt	33.972
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
XI	Total			2.214.863
	Cerro Castillo	Coihaique	Coihaique	179.550
	Coihaique	Coihaique	Coihaique	2.150
	Katalalixar	Capitán Prat	Cochrane	674.500
	Lago Carlota	Coihaique	Lago Verde	^{R/} 18.060
	Lago Cochrane	Capitán Prat	Cochrane	8.361
	Lago Jeinimeni ²	General Carrera	Chile Chico	161.100
	Lago Las Torres	Coihaique	Lago Verde	16.516
	Trapananda	Coihaique	Coihaique	2.305
	Lago Rosselot	Aisén	Cisnes	12.725

6.1-02 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
	Las Guaitecas	Aisén	Cisnes	1.097.975
	Río Simpson ³	Aisén	Aisén y Coihaique	41.621
XII	Total			2.346.189
	Alcalufes	Última Esperanza	Puerto Natales	2.313.875
	Laguna Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	18.814
	Magallanes	Magallanes	Punta Arenas	13.500
RM	Total			10.185
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	10.185
XIV	Total			17.264
	Valdivia	Valdivia	Corral	9.727
	Mocho-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futroneo	7.537
XV	Total			209.131
	Las Vicuñas	Parinacota	Putre	209.131

1 El área Protegida Villarrica está conformada por el Parque Nacional Villarrica, con 61.000 ha., y por la Reserva Nacional Villarrica, con 60.005 ha.

2 La Reserva Nacional Lago General Carrera pasó, en su totalidad, a formar parte de la Reserva Nacional Lago Jeinimeni.

3 La unidad pasó a constituir Reserva Nacional.

R Cifras rectificadas por la fuente.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-03 NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
Superficie Total				17.879
II	Total			31
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
IV	Total			128
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
V	Total			5
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	5
IX	Total			172
	Contulmo	Malleco	Purén	82
	Cerro Ñielol	Cautín	Temuco	90
X	Total			209
	Islotes de Puñihuil ¹	Chiloé	Ancud	9
	Lahuen Ñadi ¹	Llanquihue	Puerto Montt	200
XI	Total			409
	Dos Lagunas	Coihaique	Coihaique	181
	Cinco Hermanas	Aisén	Aisén	228
XII	Total			311
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
RM	Total			3.009
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	3.009
XIV	Total			2.308
	Alerce Costero	Valdivia	La Unión	2.308
XV	Total			11.298
	Salar de Surire	Paríacota	Putre	11.298

¹ Unidades creadas: Islote de Piñihuil, D.S. N° 130 del 28 de septiembre de 1999, Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y Lahuen Ñadi, D.S N° 14 del 10 de enero de 2000 (MINAGRI).

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-04 NÚMERO DE VISITANTES, POR TIPO DE ÁREA PROTEGIDA DEL SNASPE¹, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Número de Visitantes			
	TOTAL	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
TOTAL	1.751.966	1.087.941	486.493	177.532
I de Tarapacá	12.799	42	12.757	...
II de Antofagasta	201.000	-	179.647	21.353
III de Atacama	15.459	15.459	...	...
IV de Coquimbo	47.796	13.370	30.152	4.274
V de Valparaíso	120.531	^a 82.684	37.847	-
VI de O'Higgins	10.481	-	10.481	...
VII del Maule	89.564	-	89.564	...
VIII del Biobío	39.375	37.522	1.853	...
IX de La Araucanía	166.787	96.933	18.612	51.242
X de Los Lagos	645.110	641.627	3.483	-
XI de Aisén	29.497	10.183	18.722	592
XII Magallanes y Antártica	280.251	172.608	20.312	87.331
Metropolitana de Santiago	74.046	...	62.557	11.489
XIV de Los Ríos	321	...	-	321
XV de Arica y Parinacota	18.949	17.513	506	930

¹ SNASPE, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

^a Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

... La región no contempla esta categoría de área de manejo.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-05 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2004	2005	2006	^a 2007	^a 2008
TOTAL	894.074	942.275	960.694	992.583	1.087.941
I de Tarapacá	14.585	14.407	15.124	70	42
II de Antofagasta	-	-	0	0	-
III de Atacama	17.021	14.239	11.708	14.735	15.459
IV de Coquimbo	13.205	13.982	14.486	16.071	13.370
V de Valparaíso	^b 61.314	^b 64.063	^b 67.072	^b 73.135	^a 82.684
VI de O'Higgins	-	-	0	0	-
VII del Maule	-	-	-	0	-
VIII del Biobío	19.467	14.829	16.963	28.294	37.522
IX de La Araucanía	103.740	109.665	42.218	38.339	96.933
X de Los Lagos	544.421	578.512	653.026	715.420	641.627
XI de Aisén	6.764	8.385	7.201	10.368	10.183
XII de Magallanes y Antártica	113.557	124.193	132.896	152.381	172.608
Metropolitana de Santiago	-	-	-	0	...
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	...
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	16.905	17.513

^a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

^b Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

... La región no contempla esta categoría de área de manejo.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-06 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2004	2005	2006	^a 2007	^a 2008
TOTAL	326.114	343.462	357.564	481.763	486.493
I de Tarapacá	7.561	9.906	9.802	12.248	12.757
II de Antofagasta	123.959	136.009	133.738	146.262	179.647
III de Atacama	-	-	-	0	...
IV de Coquimbo	13.239	16.491	16.225	22.444	30.152
V de Valparaíso	28.561	26.596	43.796	45.103	37.847
VI de O'Higgins	9.108	8.000	7.435	9.290	10.481
VII del Maule	50.300	49.332	50.234	65.778	89.564
VIII del Biobío	1.272	1.386	1.146	1.443	1.853
IX de La Araucanía	26.588	19.050	11.834	82.080	18.612
X de Los Lagos	1.990	2.264	771	2.072	3.483
XI de Aisén	^b 13.663	^b 12.935	^b 13.767	15.356	18.722
XII Magallanes y Antártica	15.421	15.146	17.014	17.293	20.312
Metropolitana de Santiago	34.452	46.347	51.802	61.662	62.557
XIV de Los Ríos	-	-	-	0	-
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	732	506

a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

b No se consideró las visitas a la Reserva Nacional Mañihuales, la cual se encuentra en proceso de creación.

... La región no contempla esta categoría de área de manejo.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-07 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2004	2005	2006	^a 2007	^a 2008
TOTAL	124.975	124.088	106.863	106.865	177.532
I de Tarapacá	678	435	646	-	...
II de Antofagasta	-	-	-	0	21.353
III de Atacama	-	-	-	0	...
IV de Coquimbo	3.756	3.986	3.206	3.901	4.274
V de Valparaíso	-	-	-	0	-
VI de O'Higgins	-	-	-	0	...
VII del Maule	-	-	-	0	...
VIII del Biobío	-	-	-	0	...
IX de La Araucanía	47.765	45.436	21.641	10.084	51.242
X de Los Lagos	392	575	426	0	-
XI de Aisén	933	795	423	416	592
XII Magallanes y Antártica	62.293	63.670	68.685	79.079	87.331
Metropolitana de Santiago	9.158	9.191	11.836	12.261	11.489
XIV de Los Ríos	-	-	-	232	321
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	892	930

a La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente.

... La región no contempla esta categoría de área de manejo.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-08 SUPERFICIE Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR EL ESTADO, SEGÚN REGIÓN¹. 2008 (Hectáreas)

REGIÓN	Superficies SNASPE ¹			Total		% SNASPE respecto a la superficie regional	% SNASPE respecto a la superficie del país ²
	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales	Superficie SNASPE	Superficie Regional		
TOTAL³	9.016.079	5.374.244	17.879	14.408.202	17.879	-	19,06
I Región de Tarapacá	174.744	100.650	-	275.394	-	6,52	0,36
II Región de Antofagasta	268.671	76.570	31	345.272	31	2,74	0,46
III Región de Atacama	148.544	-	-	148.544	-	1,98	0,20
IV Región de Coquimbo	9.959	5.088	128	15.175	128	0,37	0,02
V Región de Valparaíso	24.701	19.789	5	44.495	5	2,71	0,06
VI Región de O'Higgins	3.709	42.752	-	46.461	-	2,84	0,06
VII Región del Maule	4.138	14.530	-	18.668	-	0,62	0,02
VIII Región del Biobío	11.600	72.759	-	84.359	-	2,28	0,11
IX Región de La Araucanía	147.538	149.022	172	296.732	172	9,32	0,39
X Región de Los Lagos	^a /784.820	95.452	^b /209	880.481	^b /209	18,12	1,16
XI Región de Aisén	2.064.334	^c 2.214.863	409	4.279.606	409	39,45	5,66
XII Región de Magallanes y Antártica	5.235.438	2.346.189	311	7.581.938	311	5,49	10,03
Región Metropolitana de Santiago	-	^d /10.185	3.009	13.194	3.009	0,86	0,02
XIV Región de Los Ríos	-	17.264	2.308	19.572	2.308	1,06	0,03
XV Región de Arica y Parícuta	137.883	209.131	11.298	358.312	11.298	21,24	0,47

1 SNASPE, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

2 La Superficie Nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

3 El total de la superficie SNASPE puede no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

a El año 2005, en la Región de Los Lagos, se creó el Parque Nacional Corcovado, con una superficie de 209.624 ha.

b En la Región de Los Lagos, por Decreto 130/99, se creó el Monumento Natural Islote de Puniñuil, de 9 ha.

c En la Región Aisén, por Decreto 322/99, el Parque Nacional Río Simpson, de 41.621 ha. cambió a categoría de Reserva Nacional.

d La Reserva Nacional Roblería de Cobre de Loncha, con 5.870 ha. de superficie, físicamente se encuentra emplazada en el territorio de la Región Metropolitana de Santiago, pero es administrada por la Sexta Región.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-09 NÚMERO DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS PERTENECIENTES AL ESTADO, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
TOTAL	33	48	15
I de Tarapacá	1	1	-
II de Antofagasta ¹	1	2	1
III de Atacama ¹	3	-	-
IV de Coquimbo	1	2	1
V de Valparaíso	3	3	1
VI de O'Higgins	1	2	-
VII del Maule	1	7	-
VIII del Biobío	1	4	-
IX de La Araucanía	5	6	2
X de Los Lagos	6	3	2
XI de Aisén ²	4	11	2
XII Magallanes y Antártica	5	3	3
Metropolitana de Santiago	-	1	1
XIV de Los Ríos	-	2	1
XV Arica y Parícuta	1	1	1

a Información vigente a diciembre de 2008.

1 El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones II y III en una proporción de 27% y 73% de su superficie respectivamente. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la III Región.

2 El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones XI y XII en una proporción de 26% y 74% de su superficie respectivamente. Sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la XII Región.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión de Patrimonio Silvestre.

6.1-10 NÚMERO Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Hectáreas)

REGIÓN	Número	Superficie de Parques Nacionales	Superficie Regional	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
TOTAL	33	9.016.079	75.609.630	-	11,81
I Región de Tarapacá	1	174.744	4.222.580	4,14	0,23
II Región de Antofagasta	1	268.671	12.604.910	2,13	0,36
III Región de Atacama	3	148.544	7.517.620	1,98	0,20
IV Región de Coquimbo	1	9.959	4.057.990	0,25	0,01
V Región de Valparaíso	3	24.701	1.639.610	1,51	0,03
VI Región de O'Higgins	1	3.709	1.638.700	0,23	0,00
VII Región del Maule	1	4.138	3.029.610	0,14	0,01
VIII Región del Biobío	1	11.600	3.706.870	0,31	0,02
IX Región de La Araucanía	5	147.538	3.184.230	4,63	0,20
X Región de Los Lagos	6	784.820	4.858.360	16,15	1,04
XI Región de Aisén	4	2.064.334	10.849.440	19,03	2,73
XII Región de Magallanes y Antártica	5	5.235.438	^b 13.229.110	39,58	6,92
Región Metropolitana de Santiago	-	-	1.540.320	-	-
XIV Región de Los Ríos	-	-	1.842.950	-	-
XV Región de Arica y Parinacota	1	137.883	1.687.330	8,17	0,18

¹ Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

^a El año 2005, en la Región X, se creó el Parque Nacional Corcovado, con una superficie de 209.624 ha.

^b Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-11 NÚMERO Y SUPERFICIE DE RESERVAS NACIONALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Hectáreas)

REGIÓN	Número	Superficie de Reservas Nacionales	Superficie Regional	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
TOTAL	48	5.374.244	75.609.630	-	7,10
I de Tarapacá	1	100.650	4.222.580	2,38	0,13
II de Antofagasta	2	76.570	12.604.910	0,61	0,10
III de Atacama	-	-	7.517.620	-	-
IV de Coquimbo	2	5.088	4.057.990	0,13	0,01
V de Valparaíso	3	19.789	1.639.610	1,21	0,03
VI de O'Higgins	2	42.752	1.638.700	2,71	0,06
VII del Maule	7	14.530	3.029.610	0,62	0,02
VIII del Biobío	4	72.759	3.706.870	1,96	0,10
IX de La Araucanía	6	149.022	3.184.230	4,68	0,20
X de Los Lagos	3	95.452	4.858.360	1,68	0,13
XI de Aisén	11	2.214.863	10.849.440	20,50	2,93
XII Magallanes y Antártica	3	2.346.189	^b 13.229.110	17,74	3,10
Metropolitana de Santiago	1	10.185	1.540.320	0,66	0,01
XIV de Los Ríos	2	17.264	1.842.950	0,94	0,02
XV de Arica y Parinacota	1	209.131	1.687.330	12,39	0,28

¹ Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

^b Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.1-12 NÚMERO Y SUPERFICIE DE MONUMENTOS NATURALES Y PORCENTAJE REGIONAL Y NACIONAL, SEGÚN REGIÓN. 2008 (Hectáreas)

REGIÓN	Número	Superficie Monumentos Naturales	Superficie Regional	% Respecto a la superficie regional ¹	% Respecto a la superficie del país ¹
TOTAL	15	17.879	75.609.630	-	0,00
I de Tarapacá	-	-	4.222.580	-	-
II de Antofagasta	1	31	12.604.910	0,0	0,0
III de Atacama	-	-	7.517.620	-	-
IV de Coquimbo	1	128	4.057.990	0,0	0,0
V de Valparaíso	1	5	1.639.610	0,0	0,0
VI de O'Higgins	-	-	1.638.700	-	-
VII del Maule	-	-	3.029.610	-	-
VIII del Biobío	-	-	3.706.870	-	-
IX de La Araucanía	2	172	3.184.230	0,0	0,0
X de Los Lagos	2	209	4.858.360	0,0	0,0
XI de Aisén	2	409	10.849.440	0,0	0,0
XII Magallanes y Antártica	3	311	^{b/} 13.229.110	0,0	0,0
Metropolitana de Santiago	1	3.009	1.540.320	0,2	0,0
XIV de Los Ríos	1	2.308	1.842.950	0,1	0,0
XV de Arica y Parinacota	1	11.298	1.687.330	0,7	0,0

1 Los porcentajes han sido calculados respecto de la superficie oficial actualizada a 2007.

b Excluye el Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Unidad de Gestión del Patrimonio Silvestre.

6.2 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

6.2-01 COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Población ¹ (Hab)	Porcentaje ² respecto a Población Urbana %	Porcentaje ³ respecto a Pob con Alcantarillado %
TOTAL	11.925.802	82,60	86,66
I de Tarapacá	263.933	97,10	100,00
II de Antofagasta	510.885	99,70	100,00
III de Atacama	234.426	95,30	100,00
IV de Coquimbo	506.929	92,90	97,23
V de Valparaíso	1.336.428	91,20	100,00
VI de O'Higgins	512.356	84,00	100,00
VII del Maule	603.862	88,10	92,31
VIII del Biobío	1.494.563	89,90	100,00
IX de La Araucanía	516.576	83,95	89,47
X de Los Lagos	490.886	92,99	99,59
XI de Aisén	74.470	93,80	100,00
XII Magallanes y Antártica	140.789	98,00	100,00
Metropolitana de Santiago	4.845.302	72,90	73,94
XIV de Los Ríos	201.170	89,21	100,00
XV de Arica y Parinacota	193.226	99,50	100,00

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). Septiembre de 2009.

6.2-02 VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS, TRATADAS Y SIN TRATAMIENTO, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Volúmenes (millones de m ³)		
	Aguas servidas generadas ¹	Aguas servidas tratadas ²	Aguas servidas sin tratamiento ³
TOTAL	1.098,58	952,15	146,43
I de Tarapacá	22,01	22,01	0,00
II de Antofagasta	25,57	25,57	0,00
III de Atacama	15,21	15,21	0,00
IV de Coquimbo	45,38	44,12	1,26
V de Valparaíso	92,43	92,43	0,00
VI de O'Higgins	39,07	39,07	0,00
VII del Maule	81,12	74,89	6,24
VIII del Biobío	116,35	116,35	0,00
IX de La Araucanía	69,51	62,19	7,32
X de Los Lagos	41,07	40,90	0,17
XI de Aisén	5,37	5,37	0,00
XII Magallanes y Antártica	12,56	12,56	0,00
Metropolitana de Santiago	504,36	372,92	131,44
XIV de Los Ríos	16,41	16,40	0,01
XV de Arica y Parinacota	12,15	12,15	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 PR023, 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.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Septiembre de 2009.

6.2-03 PLANTAS DE TRATAMIENTO, CARGA ORGÁNICA Y CAPACIDAD HIDRÁULICA, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Plantas de tratamiento ¹ (Nº)	Carga orgánica efectiva recibida mensualmente (DBO) ² (Kg/día)	Capacidad hidráulica instalada ³ (m ³ /mes)
TOTAL	257	580.253	107.333.317
I de Tarapacá	3	10.470	1.832.001
II de Antofagasta	5	20.802	2.694.669
III de Atacama	9	9.802	2.000.000
IV de Coquimbo	22	31.498	8.171.280
V de Valparaíso	30	59.079	19.226.108
VI de O'Higgins	22	24.407	3.791.966
VII del Maule	26	21.410	7.717.900
VIII del Biobío	46	85.152	9.923.212
IX de La Araucanía	33	20.330	7.024.630
X de Los Lagos	17	19.004	3.770.945
XI de Aisén	7	5.218	447.768
XII Magallanes y Antártica	3	9.978	1.448.721
Metropolitana de Santiago	24	243.135	37.304.194
XIV de Los Ríos	9	8.700	997.790
XV de Arica y Parinacota	1	11.268	982.133

1 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), se refiere a la cantidad de sistemas de tratamiento autorizados por la SISS a diciembre de 2008.

2 Se refiere a la carga de DBO recibida durante el año 2008, se incluye la carga recibida en los Emisarios Submarinos.

3 Se aumenta la capacidad en relación a las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) que iniciaron su operación el año 2008.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Septiembre de 2009.

6.2-04 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ZONAS ATENDIDAS POR AGUAS ANDINAS, GRAN SANTIAGO. 2005-2008

AÑO Y MES	Volumen de aguas tratadas ¹ (millones m ³)	Aguas tratadas respecto del total de aguas servidas %	Número de plantas de tratamiento ²	Capacidad Plantas (caudal m ³ /seg.)
2005 A diciembre	395,7	100	10	13,54
2006 A diciembre	402,2	100	11	13,95
2007 A diciembre	401,4	100	11	13,95
2008 A diciembre	397,3	100	11	14,10

2007				
Enero	40,4			
Febrero	36,2			
Marzo	36,6			
Abril	34,8			
Mayo	32,4			
Junio	29,8			
Julio	29,7			
Agosto	26,5			
Septiembre	29,6			
Octubre	31,5			
Noviembre	35,9			
Diciembre	38,0	100	11	13,95

2008				
Enero	40,5			
Febrero	37,0			
Marzo	35,8			
Abril	35,0			
Mayo	31,4			
Junio	28,3			
Julio	28,8			
Agosto	27,9			
Septiembre	30,2			
Octubre	30,9			
Noviembre	35,1			
Diciembre	36,4	100	11	14,10

1 El volumen de aguas tratadas corresponde al tratamiento y disposición de aguas servidas facturadas de las zonas atendidas por Aguas Andinas S.A.

2 Corresponden a las plantas de tratamiento La Farfana, El Trebal y localidades.

FUENTE: Empresa Aguas Andinas.

6.3 ALGUNOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (PPDA) DE SANTIAGO. GESTIÓN AMBIENTAL DE CONAMA.

SEPTIEMBRE DE 2009

■ 6.3.1 ANTECEDENTES GENERALES ■

Características geográficas de la Región Metropolitana

La Región Metropolitana comprende una superficie de 15.554,5 km², donde el 85,7% corresponde a terrenos montañosos, 11% a superficie destinada a la agricultura y 3,3% a espacios urbanizados. Es una región mediterránea, que se ubica entre la Cordillera de los Andes y de la Costa, en que predominan los relieves montañosos que encierran hacia el centro de la región una amplia y extensa cuenca, la de Santiago. Por el norte, el cordón montañoso de Chacabuco la separa de la región de Valparaíso y por el sur, los cerros de Angostura y Chada- en Paine- constituyen el límite con la Sexta Región.

La cuenca de Santiago está limitada al oriente por los faldeos de la cordillera de los Andes, con cerros que superan los 3.200 metros sobre el nivel del mar (msnm) (Cerro Ramón). Por el oeste, la Cordillera de la Costa alcanza alturas sobre 2.000 msnm. (Cerro Roble Alto), siendo interrumpida por el valle del Río Maipo, que abre la cuenca hacia el sector sudoeste. Más al sur, el macizo de Alhué (Cerro Cantillana) supera los 2.200 m de altitud.

Los cerros que rodean la planicie central imponen fuertes restricciones a la circulación de vientos, y por ende, a la renovación del aire al interior de la cuenca. Por ello, en épocas de estabilidad atmosférica los contaminantes quedan atrapados dentro de la cuenca que alberga a la ciudad de Santiago.

Características meteorológicas de la Región Metropolitana

Las características meteorológicas de la Región Metropolitana son desfavorables para la remoción de contaminantes atmosféricos desde la cuenca, especialmente durante el periodo otoño-invierno. En este periodo, la variación de las concentraciones de contaminantes están determinadas, tanto por el desarrollo de la capa de mezcla y los flujos de viento local, como por los fenómenos de estabilidad del aire, especialmente durante la noche donde se produce una fuerte disminución de la ventilación regional.

La presencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico marca, durante gran parte del año, la aparición del fenómeno de inversión térmica. Lo anterior favorece la generación de una capa de aire muy estable cerca de la superficie cuya altura promedio en invierno alcanza alturas promedio de 500 metros, que inhibe la turbulencia y el movimiento vertical del aire en la cuenca, generando su confinamiento del aire y consiguiente acumulación y formación de contaminantes.

Durante el periodo estival, el calentamiento superficial permite la erosión de la capa de inversión térmica sobre la cuenca, lo que se traduce en un mejoramiento significativo de la ventilación. Sin embargo, la emisión de compuestos nitrogenados y de compuestos orgánicos, además de la disponibilidad de radiación solar, favorecen la formación de compuestos fotoquímicos, generando el aumento en las concentraciones de ozono troposférico.

■ 6.3.2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN METROPOLITANA ■

Declaración de zona saturada y latente para la Región Metropolitana

El Decreto Supremo N°131/1996, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), declaró zona saturada por ozono, material particulado respirable, partículas totales en suspensión y monóxido de carbono, y zona latente por dióxido de nitrógeno, la zona correspondiente a la Región Metropolitana. Acorde con el procedimiento y etapas señaladas en los artículos 32 y 44 de la Ley 19.300 y en el Decreto Supremo N°94/1994, del MINSEGPRES, se elaboró el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), aprobado por Decreto Supremo N°16/1998, del MINSEGPRES.

A partir del año 1998, se han realizado diversas medidas de control de la contaminación a través de la ejecución y aplicación del D.S. N°16/1998 y de su posterior actualización contenida en el D.S. N°58/2003, también del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. La implementación de estas medidas se ha orientado a reducir emisiones de los diversos sectores involucrados.

Como resultado de la implementación de dichas medidas, la Región Metropolitana ya no se encuentra en estado de latencia por dióxido de nitrógeno. Sin embargo, el control de este contaminante sigue siendo prioritario debido a su participación en la formación de material particulado secundario y ozono troposférico.

Al mismo tiempo, la situación de saturación para monóxido de carbono en sus normas de 1 hora y de 8 horas, ya no se verifica. No obstante se mantiene el estado de latencia para la norma de 8 horas.

Por otra parte, para material particulado respirable (norma de 24 horas y anual) y ozono (norma de 8 horas) las condiciones de saturación se siguen verificando. Por esta razón, sigue siendo prioritario el control de las emisiones directas de material particulado y de los precursores de material particulado y ozono (NO_2 , SO_2 , NH_3 , COVs).

El PPDA contempla dos actualizaciones, una de ellas contenida en el D.S. N°58/2003 y la segunda contemplada en el D.S. N°66/2006, publicada en el Diario Oficial el 16 de abril de 2010.

Sobre la evolución de la calidad del aire de la Región Metropolitana

En el caso del material particulado respirable (MP10), contaminante que alcanza los niveles más elevados en la región, se observa una reducción de un 26% en valores máximos anuales validados entre el año 1997 y 2009. En el caso de las Alertas, Preemergencias y Emergencias, el número de días se redujo de 38, 37 y 4 en 1997 a 14, 6 y 0 en el año 2008, respectivamente.

Para el periodo 1989 a 2007, la evolución de la fracción fina del material particulado presenta una reducción acumulada de 53%, por lo que la reducción de MP10 se debe mayoritariamente a la reducción de la fracción fina del Material Particulado (MP2.5).

La evolución del material particulado, medida en la red MACAM-2¹, administrada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana, en adelante, SEREMI Salud RM, entre los años 1997 y 2007, muestra que los días sobre norma durante el año 1997 fueron 112 días. En cambio durante el año 2007 la norma fue superada 60 días y 54 días durante el año 2008. Por otra parte, las Alertas disminuyeron de 38 a 14 días, las Preemergencias de 37 a 6 días, y las Emergencias de 4 a 0 en el periodo 1997-2008. Además, los valores máximos diarios de MP10 muestran una reducción desde 317 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre los años 1997 y 2007.

La Tabla 1 muestra la evolución a partir del año 1997 para cada uno de los contaminantes normados. Se incluye el valor de las normas en vigencia como una referencia para evaluar el nivel de cumplimiento.

1 La Red MACAM-2 incorpora a la red histórica cuatro estaciones: Pudahuel, Cerrillos, El Bosque y La Florida.

TABLA 1/a EVOLUCIÓN ANUAL DE LAS CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN LA REGIÓN METROPOLITANA. 1997-2007

Contaminante	Norma		Años										
	Actual	Unidades	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP10 anual	50	µg/m³	97	96	80	77	71	70	75	68	66	72	70
MP10 24 hr P98	150	µg/m³	317	282	269	250	229	234	219	188	183	218	233
Ozono 8 hr P99	120	µg/m³	201	207	181	195	189	197	182	168	176	172	-
NO ₂ anual	100	µg/m³	41	51	35	38	45	48	53	50	36	41	-
NO ₂ 1 hr P99	400	µg/m³	236	272	276	268	306	350	320	279	229	261	-
CO 1 hr P99	30	mg/m³	29	23	20	19	16	20	16	14	12	12	-
CO 8 hr P99	10	mg/m³	18	14	14	13	11	14	12	11	9	9	-
SO ₂ anual	80	µg/m³	18	16	13	10	10	9	9	8	9	10	-
SO ₂ 24 hr P99	250	µg/m³	108	80	67	47	55	33	40	35	34	37	-

a La Tabla 1 muestra los valores máximos anuales monitoreados en las siete estaciones de la Red MACAM-2

El estado de saturación significa superación de norma. Latencia es la superación del 80% de la norma.

Para SO₂, CO, NO₂ y O₃ no se cuenta con información validada para el año 2007.

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

La Tabla 2 muestra la evolución trianual desde el año 1997 para cada uno de los contaminantes normados.

TABLA 2/b EVOLUCIÓN TRIANUAL DE CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES EN LA REGIÓN METROPOLITANA. 1997-2007

Contaminante	Norma		Años										
	Actual	Unidades	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP10 anual	50	µg/m³	-	-	91	84	76	73	72	71	70	69	69
MP10 24hr P98 ^c	150	µg/m³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ozono 8 hr P99	120	µg/m³	-	-	197	194	189	194	189	182	175	172	-
NO ₂ anual	100	µg/m³	-	-	43	42	39	44	49	50	47	42	-
NO ₂ 1 hr P99	400	µg/m³	-	-	261	272	283	308	325	316	276	256	-
CO 1 hr P99	30	mg/m³	-	-	24	21	18	18	17	17	14	13	-
CO 8 hr P99	10	mg/m³	-	-	16	14	13	13	12	12	11	10	-
SO ₂ anual	80	µg/m³	-	-	16	13	11	10	9	9	9	9	-
SO ₂ 24 hr P99	250	µg/m³	-	-	85	65	56	45	42	36	36	35	-

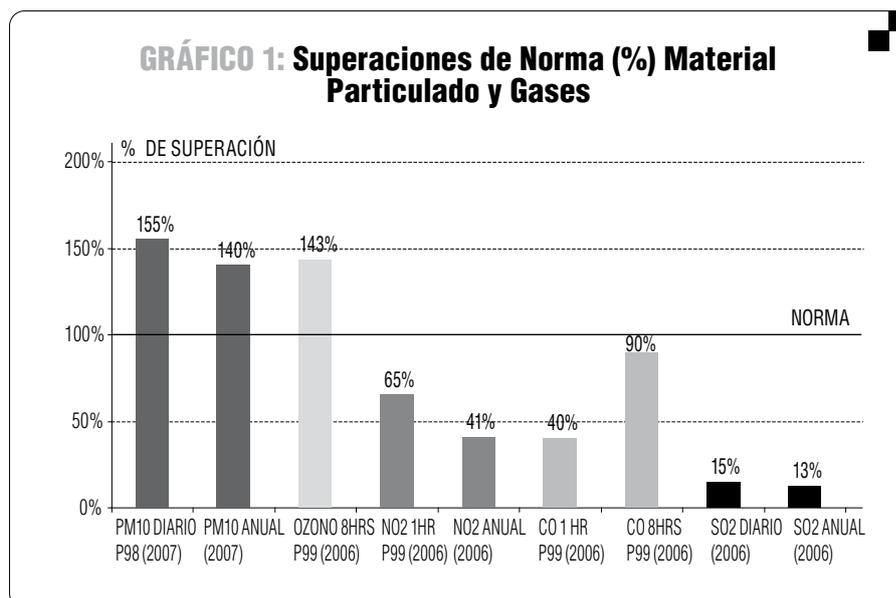
b La Tabla 2 muestra los valores máximos trianuales validados monitoreados en cualquiera de las siete estaciones que conforma la Red MACAM.

c Para MP10 24 horas la norma no establece un promedio trianual.

Para SO₂, CO, NO₂ y O₃ no se cuenta con información validada para el año 2007.

FUENTE: SEREMI de Salud RM –CONAMA.

El gráfico 1 permite una visión general del estado de cumplimiento de las normas de calidad del aire vigente al comparar, en forma porcentual, las concentraciones medidas respecto del valor de la norma.



FUENTE: CONAMA, datos validados por la SEREMI de Salud RM.

Sobre los responsables de las emisiones y su impacto en la calidad del aire

El inventario de emisiones atmosféricas 2005 determina las emisiones de MP10, CO, NOx, COV, SOx, y NH₃ considerando las emisiones de las fuentes al año 2005, incluyendo el nivel de implementación de las medidas del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA)² vigentes a ese año.

La Tabla 3 muestra las emisiones de contaminantes estimadas para las distintas fuentes en el año 2005.

TABLA 3 INVENTARIO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS. 2005

FUENTES DE EMISIÓN	Toneladas/año					
	MP10	CO	NOx	COV ^c	SOx	NH ₃
Industria	1.267	7.744	12.332	34.700	12.829	217
Combustión de Leña Residencial	693	8.235	85	7.466	12	71
Residenciales y Comerciales	79	338	1.161	49.152	294	3.800
Quemas Agrícolas	247	2.139	102	171	12	12
Fuentes Areales ^a	652	5.249	136	18.609	0	27.725
Total Estacionarias	2.937	23.706	13.815	110.098	13.147	31.825
Buses Licitados	221	1.437	5.867	715	22	2
Otros Buses ^b	95	515	2.507	235	9	1
Camiones	763	3.515	11.179	2.199	44	6
Vehículos Livianos	516	207.351	17.350	16.919	70	1.010
Fuera de Ruta	154	2.215	973	320	46	32
Total Móviles	1.750	215.033	37.876	20.388	190	1.051
TOTAL	4.687	238.739	51.692	130.486	13.337	32.876

a Incluye incendios forestales, producción de ladrillos, crianza de animales, entre otras fuentes.

b Incluye buses particulares, rurales e interurbanos para la red urbana y buses rurales e interurbanos.

c Emisiones de COV corregidas para el sector industrial en base a resultados de estudio realizado el año 2007 por la Unidad de Desarrollo Tecnológico.

FUENTE: CONAMA-DICTUC S.A. (2006).

TABLA 4 EMISIONES DE POLVO FUGITIVO. 2005

FUENTES	MP10 t/año)
Construcción y demolición	1.594
Polvo resuspendido por tráfico	19.169
Actividades agrícolas	224
TOTAL	20.987

Este inventario considera el estado de avance en la implementación de las medidas establecidas en el PPDA para el año 2005, es decir, considera el sistema de transporte público funcionando con la licitación de recorridos anterior a la entrada en régimen del Transantiago y las medidas de fuentes fijas industriales en su estado de avance de cumplimiento, según lo reportado en la base de datos oficial entregada por la SEREMI de Salud RM.

Para mejorar la información disponible respecto de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la Región Metropolitana, el año 2007 se realizó un estudio específico denominado "Diagnóstico para la Definición de Control de Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles a Nivel Industrial y Residencial", orientado a complementar el inventario 2005. El estudio realizado estimó en 34.700 toneladas/año las emisiones de COV del sector industrial para el año 2005.

Caracterización del Material Particulado

Un análisis de los filtros de material particulado, realizado durante el invierno de 2005, en las estaciones de Las Condes, Pudahuel y Parque O'Higgins, entrega la composición química de este contaminante, de acuerdo a la siguiente tabla:

2 La Reformulación y Actualización del PPDA, fue aprobada por D.S. N° 58 de 04 de abril de 2003, de Minsejpres, publicado en el Diario Oficial el 29 de enero de 2004.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MP10 EN LA REGIÓN METROPOLITANA

COMPUESTO	Participación porcentual
Carbón Orgánico	18%
Carbón Elemental	5%
Nitrato	8%
Sulfato	4%
Amonio	7%
Cloro	3%
Polvo Antropogénico ¹	6%
Polvo Natural ²	13%
Polvo Background ³	30%
Otros	6%
TOTAL	100%

1 Se define Polvo Antropogénico al polvo generado por actividades humanas.

2 Se define Polvo Natural al polvo no antropogénico, de origen natural.

3 Se define al Polvo Background como la fracción de material particulado medida en zonas rurales. Esta fracción está comprendida por el material particulado de origen natural, donde no existen impactos directos de emisiones de contaminantes. Básicamente, el polvo background corresponde a la línea base de material particulado en una región.

Además, se realizó el análisis de los filtros de material particulado fino (fracción MP2.5) durante el mismo periodo y estaciones, entregando la siguiente composición química.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MP2.5 EN LA REGIÓN METROPOLITANA

COMPUESTO	Participación porcentual
Carbón Orgánico	39%
Carbón Elemental	11%
Nitrato	17%
Sulfato	8%
Amonio	17%
Cloruro	4%
Polvo Natural	3%
Otros	1%
TOTAL	100%

FUENTE: Elaboración CONAMA-RM a partir de estudio de la Universidad de Santiago (2005).

Conocer las concentraciones de los elementos contenidos en el material particulado, permite definir las proporciones de MP10 emitido directamente y las de sus precursores que son: sulfato, nitrato y amonio. Al combinar la distribución de concentraciones de los elementos químicos con el inventario de emisiones atmosféricas, bajo los supuestos que dichos compuestos se encuentran en el aire en proporciones iguales a las emitidas y considerando sólo el material particulado de origen antropogénico, se puede calcular el impacto y conocer las fuentes responsables de la contaminación de la ciudad.

De acuerdo a lo anterior, los responsables de las emisiones y su impacto en las concentraciones de material particulado producido por actividades humanas (no natural), tanto por su emisión directa como por la emisión de sus precursores, son, según el siguiente cuadro:

APORTE ANTROPOGÉNICO A LAS CONCENTRACIONES DE MP10 EN LA REGIÓN METROPOLITANA

FUENTE	Participación
Buses	8 %
Camiones	14 %
Vehículos livianos y comerciales	18 %
Industria	25 %
Residenciales	11 %
Otras fuentes ^a	24 %
TOTAL	100%

a Otras Fuentes incluye: Quemadas agrícolas, maquinaria fuera de ruta, crianzas de animales, etc.

FUENTE: Elaboración CONAMA-RM a partir de estudio de la Universidad de Santiago (2005).

Este enfoque para la estimación de los aportes sectoriales, pone énfasis en las concentraciones de los contaminantes, puesto que éstas son más representativas de la exposición de la población que la estimación de las emisiones desagregadas por actividad.

Sobre las metas de calidad del aire del Plan

En la Actualización del PPDA de la Región Metropolitana del año 2003, contenida en el D.S. N° 58/2003 (MINSEGPRES) las metas del Plan se establecieron como metas de reducción de concentraciones, de forma de alcanzar el cumplimiento de las normas de calidad de aire en los plazos propuestos.

El estado de cumplimiento de tales metas es el que se indica a continuación:

El cálculo de porcentaje de "Reducción Realizada" y "Reducción Faltante" para el cumplimiento de las normas se realiza sobre la base del total de concentraciones a reducir (diferencia entre las concentraciones año base 1997 y el valor de la norma).

Metas para Material Particulado (MP10)

Para alcanzar las normas de calidad del aire en el año 2011³, es necesario reducir los promedios anuales de MP10 en 43% adicional y en 50% los máximos promedios diarios.

Norma de Material Particulado MP10	Año 1997	Año 2007	Norma	Meta	
				Realizada al 2007	Faltante
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
MP10 Anual	97	70	50	57%	43%
MP10 24 horas P98	317	233	150	50%	50%

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

Meta para Ozono (O₃)

La Región Metropolitana se encuentra saturada por Ozono Troposférico conforme norma de calidad contenida en D.S. N°112/02 de Minsegapres, norma de 8 horas⁴. Al evaluar las concentraciones máximas promedio de 8 horas por estación de monitoreo, la norma para este contaminante aún es superada en todas las estaciones de la Red MACAM-2.

3 La norma vigente de MP10 es de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 24 horas. La modificación del D.S. N° 59/1998, publicada en el Diario Oficial el 11 de septiembre de 2001, establece que a partir del 1° de enero de 2012 regirá una nueva norma para este contaminante, de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha entre en vigencia una norma de calidad ambiental para Material Particulado Fino MP2.5, en cuyo caso, se mantendrá la norma de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De este modo, la autoridad ambiental deberá revisar oportunamente las metas de calidad del aire, en función de la evolución de la normativa.

4 La norma vigente de O₃ es de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 8 horas, de acuerdo al D.S. N°112/02 del Minsegapres.

Norma de Ozono	Año 1997	Año 2006	Norma	Meta	
				Realizada al 2006	Faltante
$\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Ozono 8 horas P99	201	172	120	32%	68%

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

Metas para Monóxido de Carbono (CO)

De acuerdo a los parámetros contenidos en el D.S. N° 115/02 de Minseges, la norma horaria (P99) para este contaminante se cumple y está por debajo del estado de latencia. Al evaluar las concentraciones máximas de la norma de 8 horas por estación de monitoreo para este contaminante, se tiene un valor observado de $9 \text{ mg}/\text{m}^3$ para el percentil 99 de la norma⁵, lo que indica un estado de latencia.

Respecto al cumplimiento de la norma horaria vigente, se tiene un valor observado de $12 \text{ mg}/\text{m}^3$ para percentil 99 en el periodo 2006.

Norma de Monóxido de Carbono	Año 1997	Año 2006	Norma	Situación al 2006
CO 1 hora P99	29	12	30	En cumplimiento
CO 8 horas P99	18	9	10	En cumplimiento

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

Metas de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Hasta fines del año 2007, sólo 3 estaciones de monitoreo medían dióxido de nitrógeno. Conforme a los parámetros establecidos en el D.S. N° 114/02⁶ del Minseges, la norma horaria (P99) para este contaminante se cumple y está por debajo del estado de latencia.

La norma anual para este contaminante se cumple durante todo el periodo de aplicación del PPDA, observándose un valor de $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el promedio anual (percentil 99) del año 2006.

Norma de Dióxido de Nitrógeno	Año 1997	Año 2006	Norma	Situación al año 2006
NO ₂ 24 horas P99	236	261	400	En cumplimiento
NO ₂ anual	41	41	100	En cumplimiento

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

Si bien el dióxido de nitrógeno está bajo la norma, la importancia del seguimiento de este contaminante se debe a que es un precursor de ozono y material particulado.

Metas de Dióxido de Azufre (SO₂)

Este contaminante presenta bajas concentraciones al comparar con su respectivo estándar. De acuerdo a la norma de calidad contenida en el D.S. N° 113/02⁷ del Minseges, la norma horaria (P99) y anual para este contaminante se cumplen y están por debajo del estado de latencia, observándose un valor de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para los promedios horarios y anual, respectivamente, para el periodo 2006.

5 La norma vigente de CO es de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ como concentración de 8 horas y de $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ como concentración de 1 hora, de acuerdo al D.S. N°115/02 del Minseges.

6 La norma vigente de NO₂ es de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración anual y de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 1 hora, de acuerdo al D.S. N°114/02 del Minseges.

7 La norma vigente de SO₂ es de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración anual y de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 24 horas, de acuerdo al D.S. N°113/02 del Minseges.

Norma de Dióxido de Azufre	Año 1997	Año 2006	Norma	Situación al año 2006
	µg/m³			
SO ₂ 1 hora P99	108	37	250	En cumplimiento
SO ₂ anual	18	10	80	En cumplimiento

FUENTE: SEREMI de Salud RM-CONAMA.

Cabe destacar que, a partir del año 2006, el análisis elemental de filtros muestra un aumento de las concentraciones de azufre después de muchos años de reducción sostenida. Este fenómeno está relacionado con el aumento en el consumo de petróleos pesados en la Región Metropolitana, a partir de la reducción del suministro de gas natural en la industria.

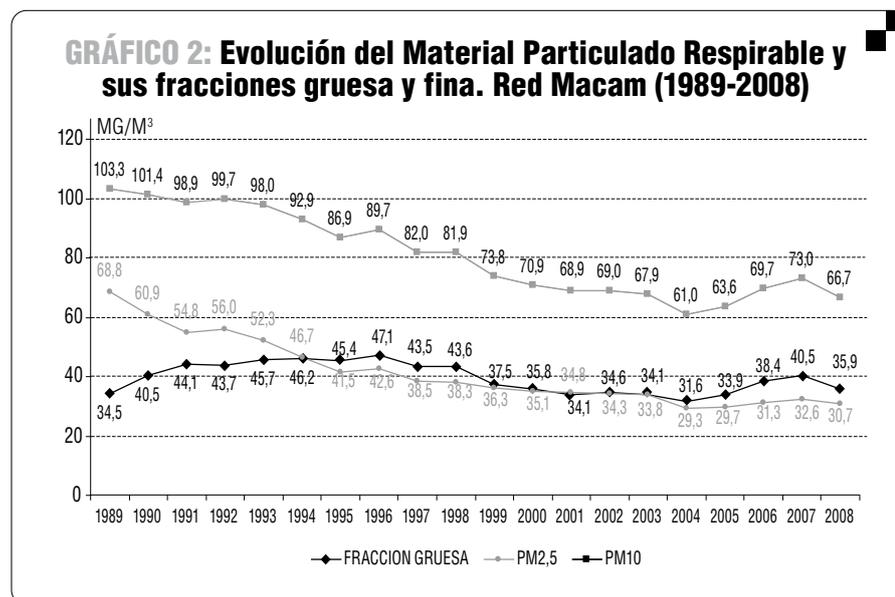
El control de las emisiones de este contaminante, al igual que para el dióxido de nitrógeno, se justifica por el aporte que tiene a la formación de aerosoles secundarios que impactan directamente la fracción fina del material particulado.

Sobre la fracción fina y gruesa del MP10

La evolución de la calidad del aire en la Región Metropolitana, registrada en las estaciones de monitoreo históricas⁸ entre los años 1989 y 2008, muestra una reducción sostenida de la fracción fina del material particulado (MP2.5) desde la implementación de medidas de control a partir del año 1990.

El MP2.5, si bien carece de norma a nivel local, es monitoreado desde el año 1989 porque es la fracción de material particulado con mayor impacto en la salud de la población. Estos efectos en la salud se explican por su alto grado de penetración y permanencia en el aparato respiratorio.

En todo el periodo, esta fracción presenta una reducción acumulada del 55% (38,1 µg/m³ de reducción) que se explica por la focalización del PPDA en el control de los procesos de combustión. El siguiente gráfico muestra la evolución de las fracciones fina, gruesa y MP10 total⁹ para las tres estaciones que actualmente cuentan con información histórica (Las Condes, La Paz y Parque O'Higgins).



FUENTE: CONAMA, Red MACAM-1 datos validados por la SEREMI de Salud RM

8 Esta evaluación se realizó utilizando datos de 4 estaciones que operan desde el año 1989 (La Paz, Providencia, Parque O'Higgins y Las Condes) y desde el año 2003 la estación de Providencia dejó de operar.

9 La fracción fina está compuesta por partículas de diámetro menores a 2.5 micrómetros, la fracción gruesa por partículas de diámetro entre 2,5 y 10 micrómetros y el MP10 total corresponde a la suma de ambas fracciones.

Es importante destacar que desde el año 1989 a 2008 la reducción registrada en las concentraciones medias de MP10 se debe a la disminución lograda en el MP2.5. Las variaciones que ha presentado la fracción gruesa del MP10 en todo el periodo requieren de un análisis más profundo.

SOBRE EL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL PPDA

La segunda actualización del PPDA, se sustenta en un esfuerzo de reformulación efectuado desde el segundo semestre del año 2005, en que se desarrolló la 2ª Auditoría Internacional del PPDA cuyos resultados fueron publicados en abril del año 2006. A partir del 2º semestre del año 2006, se han efectuado consultorías y asesorías nacionales e internacionales orientadas a evaluar el avance de las medidas y sus impactos sobre la calidad del aire.

Durante el mismo periodo, se han desarrollado en paralelo diversos esfuerzos para integrar a todos los sectores relevantes en la elaboración de recomendaciones para la actualización del Plan.

Recomendaciones emanadas por expertos internacionales en el marco del Seminario Internacional para la Actualización del Plan de Descontaminación de Santiago (2008).

Propuesta de la Coalición Ciudadana "Participación, Diagnóstico y Propuestas Ciudadanas para un Nuevo Plan de Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana" (2007).

Recomendaciones de los Parlamentarios de la Región Metropolitana para la Segunda Actualización del Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana (2006).

Recomendaciones del Consejo Asesor Académico, instancia propiciada por la Intendencia Metropolitana de Santiago (2006).

Las instancias consideradas para la elaboración de la actualización del PPDA corresponden a:

Comité Operativo: Conformado por los Servicios Públicos y organismos competentes en materia ambiental que participan en el PPDA. Este comité se constituyó a partir de la Resolución de Inicio del 2º Proceso de Actualización, el año 2007.

Comité Ampliado: Conformado por representantes de Organizaciones No Gubernamentales, sectores regulados, académicos, colegios profesionales, miembros del Comité Operativo y autoridades regionales. Este comité se constituyó a partir de la Resolución de Inicio del 2º Proceso de Actualización, el año 2007.

Comités Territoriales: Instancia de trabajo conformada por las distintas organizaciones de base de la Región Metropolitana agrupadas por comunas y provincias.

6.4 GASTO AMBIENTAL

6.4-01 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN TIPO DE GASTO¹. 2001-2005^a (Millones de pesos de cada año)

TIPO DE GASTO ²	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	195.309	174.188	109.206	108.228	98.216
Gasto Corriente ³	102.844	107.073	76.469	83.637	61.531
Inversión ⁴	92.465	67.115	32.737	24.591	36.685

^a No se dispone de información actualizada debido a que el ejercicio no se ha efectuado.

¹ Presupuesto correspondiente a Ministerios, organismos sectoriales, servicios de la Administración Central y organismos descentralizados.

² Clasificación según la Ley de Presupuesto del país.

³ Gastos destinados a operación.

⁴ Gastos destinados a inversión.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

6.4-02 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN MINISTERIO, POR TIPO DE GASTO¹. 2001-2005^a (Millones de pesos de cada año)

MINISTERIO	2001 ^b			2002			2003			2004			2005		
	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³	Total	Gasto Corriente ²	Inversión ³
TOTAL	94.651	78.841	15.810	174.188	107.073	67.115	109.206	76.469	32.737	108.228	83.637	24.591	98.216	61.531	36.685
Interior	0	0	0	32.169	0	32.169	13.865	0	13.865	6.401	0	6.401	981	0	981
Relaciones Exteriores	440	440	0	1.537	1.508	29	587	587	0	539	539	0	795	795	0
Economía	51	51	0	7.493	5.756	1.736	9.581	5.651	3.930	7.555	5.965	1.590	26.944	4.717	22.227
Educación	154	154	0	2.760	2.760	0	3.942	3.942	0	4.402	4.402	0	3.513	3.513	0
Defensa	118	118	0	4.655	910	3.745	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Obras Públicas	2.215	1.531	684	16.618	1.889	14.729	8.142	1.643	6.299	8.076	2.164	5.912	9.068	2.961	6.107
Agricultura	45.285	43.378	1.907	60.376	57.071	3.305	49.164	48.437	727	53.323	49.775	3.548	28.477	27.230	1.247
Bienes Nacionales	44	0	44	205	205	0	258	258	0	197	197	0	250	250	0
Salud	17.882	17.842	40	20.637	20.620	16	410	374	36	4.831	4.477	354	4.816	4.695	121
Minería	1.224	768	456	2.238	1.787	451	2.317	2.263	54	2.758	2.673	85	3.236	3.171	65
Vivienda y Urbanismo	13.779	3.840	9.939	10.529	3.650	6.879	5.887	3.218	2.669	6.337	3.699	2.638	6.418	3.568	2.850
Transporte y Telecomunicaciones	1.512	966	546	613	418	195	1.070	904	166	1.453	1.074	379	1.503	1.200	303
Planificación y Coordinación	1.011	233	778	2.986	295	2.691	3.328	113	3.215	2.276	115	2.161	2.222	121	2.101
Sect. Gral. de la Presidencia	10.936	9.520	1.416	11.373	10.204	1.169	10.655	8.879	1.776	10.080	8.557	1.523	9.993	9.310	683

a No se dispone de información actualizada debido a que el ejercicio no se ha efectuado.

b Cifras estimadas.

1 Clasificación según la Ley de Presupuesto del país.

2 Gastos destinados a operación.

3 Gastos destinados a inversión.

... Sin información.

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA)**6.4-03 PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN REGIÓN, POR MONTO DE INVERSIÓN. 2004-2008 (Millones de US\$)**

REGIÓN	2004		2005		2006		2007		2008	
	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total
TOTAL PAÍS	1098	6.305,5	1182	8.172,6	1676	13.938,5	1532	26.585,4	1661	46.490,0
I de Tarapacá	41	107,9	38	49,7	67	437,9	31	289,7	36	855,2
II de Antofagasta	80	1.427,9	58	983,7	65	2.192,3	127	4.115,0	123	11.237,2
III de Atacama	28	516,4	42	1.131,4	55	1.375,2	83	1.273,6	75	9.752,6
IV de Coquimbo	35	40,0	50	87,6	51	555,3	75	2.880,9	101	5.094,6
V de Valparaíso	81	1.189,6	102	2.011,5	94	364,1	75	5.698,0	64	3.585,7
VI de O'Higgins	48	489,2	57	321,7	110	492,2	90	566,4	75	293,8
VII del Maule	54	146,3	84	261,2	136	295,7	86	1.637,8	73	501,4
VIII del Biobío	110	562,5	136	644,4	142	3.055,2	108	1.207,3	114	1.792,4
IX de La Araucanía	37	152,0	65	213,6	49	239,0	54	350,0	52	574,6
X de Los Lagos	259	229,0	211	385,0	280	385,5	232	895,3	204	718,4
XI de Aisén	147	197,0	86	127,6	273	578,9	176	1.021,9	287	3.820,0
XII Magallanes y Antártica	20	60,6	25	99,4	55	64,2	62	133,7	58	275,7
Metropolitana de Santiago	135	999,4	188	1.288,9	245	2.374,4	244	4.964,4	288	5.587,8
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	-	-	29	507,6	21	35,0
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	14	88,2	30	93,4
Interregionales	23	187,7	40	567,0	54	1.528,6	46	955,6	60	2.272,2

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

FUENTE: Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

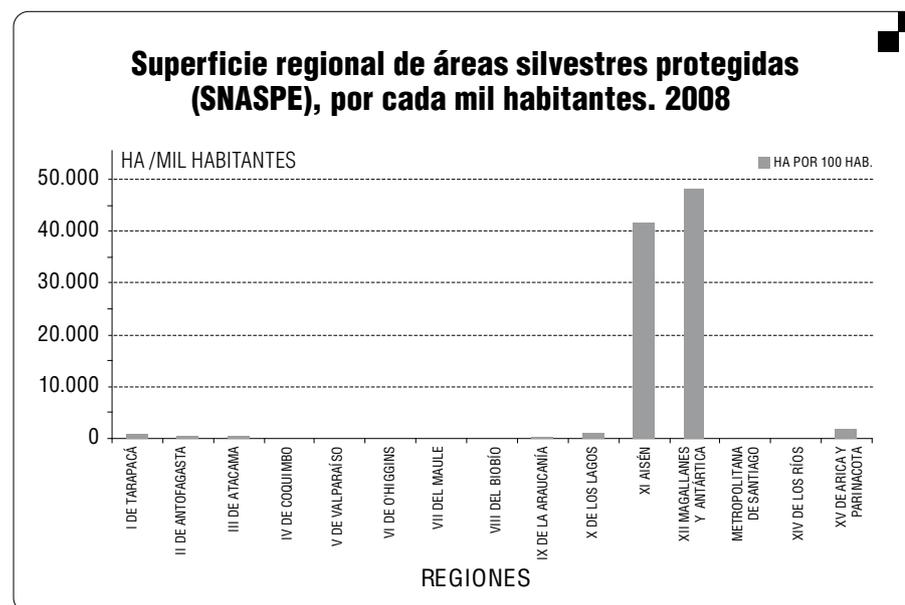
6.5 RESUMEN DE ALGUNOS INDICADORES AMBIENTALES

6.5-01 SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (SNASPE) POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2008

REGIÓN	Superficie Protegida SNASPE (ha)	Población ^a /2008	Ha. por 1.000 hab.	km ² por 1.000 hab.
TOTAL	14.408.202	16.763.470	859	8,64
I de Tarapacá	275.394	300.301	917	9,39
II de Antofagasta	345.272	561.604	615	6,22
III de Atacama	148.544	276.480	537	5,41
IV de Coquimbo	15.175	698.018	22	0,22
V de Valparaíso	44.495	1.720.588	26	0,26
VI de O'Higgins	46.461	866.249	54	0,56
VII del Maule	18.668	991.542	19	0,19
VIII del Biobío	84.359	2.009.549	42	0,42
IX de La Araucanía	296.732	953.835	311	3,14
X de Los Lagos	880.481	815.395	1.080	9,89
XI de Aisén	4.279.606	102.632	41.699	422,43
XII Magallanes y Antártica	7.581.938	157.574	48.117	482,83
Metropolitana de Santiago	13.194	6.745.651	2	0,02
XIV de Los Ríos	19.572	376.704	52	0,52
XV de Arica y Parinacota	358.312	187.348	1.913	19,01

a INE. Publicación: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990-2050. País y Regiones Urbano-Rural: 1990-2020.

FUENTE: Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por CONAF.

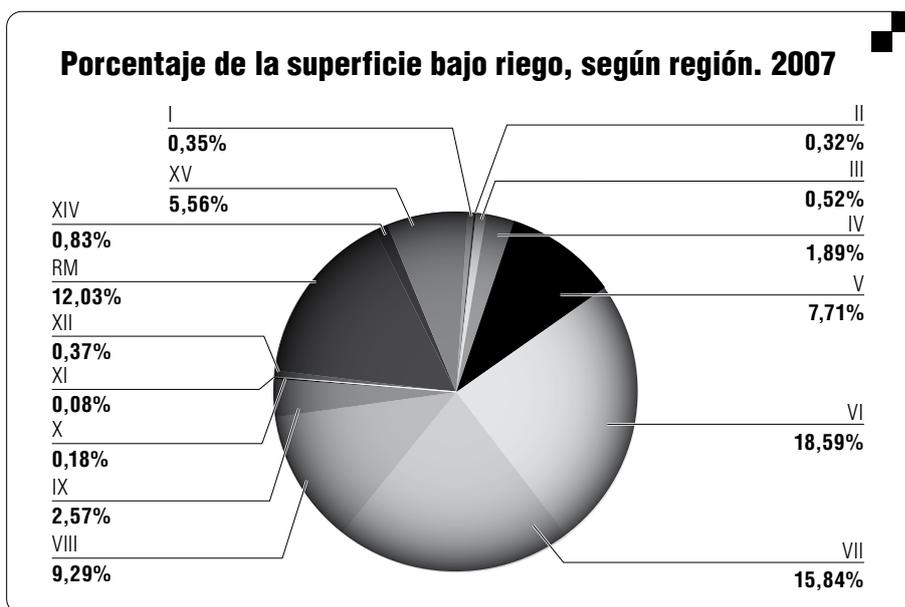


FUENTE: Cálculos y gráficos elaborados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la CONAF.

6.5-02 PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007

REGIÓN	Superficie agropecuaria (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie regada (%)
TOTAL	30.449.167,2	1.093.812,4	3,59
I de Tarapacá	325.922,1	1.133,2	0,35
II de Antofagasta	720.286,2	2.295,6	0,32
III de Atacama	3.770.278,2	19.544,9	0,52
IV de Coquimbo	4.000.305,3	75.708,6	1,89
V de Valparaíso	1.116.811,1	86.156,2	7,71
VI de O'Higgins	1.133.449,6	210.691,0	18,59
VII del Maule	1.893.964,5	299.059,8	15,84
VIII del Biobío	1.790.900,9	166.455,2	9,29
IX de La Araucanía	1.937.281,1	49.771,5	2,57
X de Los Lagos	2.523.092,5	4.417,6	0,18
XI de Aisén	3.562.852,5	2.767,4	0,08
XII Magallanes y Antártica	5.357.442,9	19.794,2	0,37
Metropolitana de Santiago	1.136.259,7	136.732,3	12,03
XIV de Los Ríos	979.310,0	8.117,0	0,83
XV de Arica y Parinacota	201.010,7	11.167,9	5,56

FUENTE: INE. Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información proporcionada por el Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007.



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007.

6.5-03 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA POTABLE POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2004-2008^a

REGIÓN	(miles de m ³ /1.000 hab)				
	2004	2005	2006	^b /2007	^b /2008
Nivel Nacional	57	57	58	58	58
I de Tarapacá	54	54	55	55	56
II de Antofagasta	51	51	52	53	54
III de Atacama	52	53	54	55	54
IV de Coquimbo	43	43	43	44	44
V de Valparaíso	54	54	55	55	54
VI de O'Higgins	39	39	36	40	41
VII del Maule	34	34	34	34	35
VIII del Biobío	43	43	45	43	44
IX de La Araucanía	33	34	35	34	34
X de Los Lagos	32	33	33	34	34
XI de Aisén	43	44	44	43	43
XII Magallanes y Antártica	62	62	61	62	60
Metropolitana de Santiago	79	79	80	79	78
XIV de Los Ríos	-	-	-	32	34
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	55	55

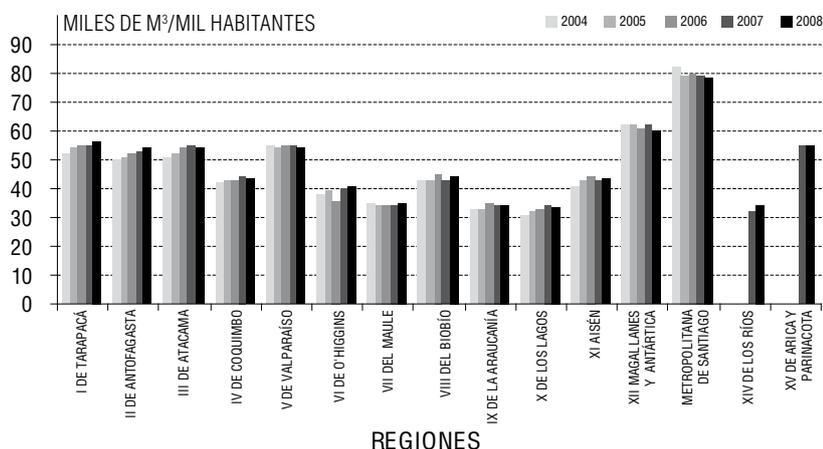
a Para el cálculo se utiliza la Publicación INE: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990-2050.

País y Regiones Urbano-Rural: 1990-2020.

b La información para año 2007 y 2008, considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

FUENTE: Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Evolución del consumo de agua potable por cada mil habitantes, según región. 2004 - 2008



FUENTE: Gráfico elaborado en el Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

6.5-04 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Megajoules)

PRODUCTOS ENERGETICOS	Producción bruta per cápita ¹				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía secundaria²	R³78.426	84.588	87.489	79.335	73.103
Electricidad ³	11.457	11.617	12.121	12.693	12.824
Carbón	7.320	7.097	8.771	10.307	10.913
Coque	1.477	1.446	1.424	1.473	1.723
Alquitrán	56	53	52	49	47
Gas Corriente	369	402	404	383	343
Gas de altos hornos	440	363	356	322	312
Gas Natural	20.870	19.967	18.291	10.638	6.148
Metanol	3.791	4.219	4.388	2.514	1.471
Leña y otros	11.216	11.836	12.052	12.572	12.780
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	28.750	27.586	29.630	28.384	26.541
Petróleos combustibles	6.268	6.232	7.078	6.475	4.999
Petróleo Diesel	10.474	9.913	10.322	9.961	10.374
Gasolina 93 octanos s/p	6.945	6.507	7.083	6.637	6.238
Kerosene	278	254	163	262	215
Gas Licuado L.P.G.	1.707	1.551	1.632	2.386	2.028
Gasolina aviación	17	15	20	22	12
Kerosene aviación	1.878	R ³ 1.640	1.866	1.505	1.418
Nafta	518	680	636	640	362
Gas de refinería	666	793	830	495	895

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación: Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

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

³ Incluye hidro y termoelectricidad.

R Cifras rectificadas.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-05 CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Megajoules)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo final per cápita ¹				
	2004	2005	2006	2007	2008
Total de energía secundaria²	58.470	59.714	61.296	63.367	63.705
Electricidad ³	10.980	11.088	11.548	11.980	11.981
Carbón	1.367	1.146	1.143	1.104	997
Coque	528	696	677	706	730
Alquitrán	50	44	50	45	44
Gas Corriente	417	394	396	367	336
Gas de altos hornos	344	303	285	268	250
Gas Natural	5.323	5.117	4.522	2.474	1.512
Metanol	-	131	141	131	129
Leña y otros	10.140	10.344	10.767	11.262	11.433
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural²	29.321	30.450	31.766	35.029	36.293
Petróleos combustibles	4.209	4.836	5.431	6.435	6.484
Petróleo Diesel	12.631	13.355	14.019	15.324	15.881
Gasolina 93 octanos s/p ⁴	6.152	6.072	5.933	6.285	6.427
Kerosene	309	268	202	260	219
Gas Licuado L.P.G.	3.195	3.060	3.042	3.767	3.759
Gasolina aviación	12	12	12	11	12
Kerosene aviación	1.661	1.762	1.858	2.067	2.373
Nafta	512	345	486	417	286
Gas de refinería	639	739	783	463	853

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación: Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

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

³ Incluye hidro y termoelectricidad.

⁴ Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2004-2008 (Unidades Físicas)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta per cápita ¹				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos Secundarios						
Electricidad ²	kWh	3.182	3.226	3.366	3.525	3.562
Carbón	kg	250	242	299	352	372
Coque	kg	50	49	49	50	59
Alquitrán	lt	1.299	1.226	1.204	1.131	1.089
Gas Corriente	m ³	22	24	24	23	21
Gas de altos hornos	m ³	117	96	94	86	83
Gas Natural	m ³	534	511	468	272	157
Metanol	kg	167	186	194	111	65
Leña y otros	kg	765	808	822	858	872
Biogás	m ³	-	-	-	-	-
Derivados del Petróleo crudo y gas natural						
Petróleos combustibles	kg	143	142	161	147	114
Petróleo Diesel	lt	273	259	269	260	271
Gasolina 93 octanos s/p ³	lt	203	190	207	194	182
Kerosene	lt	7	7	4	7	6
Gas Licuado L.P.G.	kg	34	31	32	47	40
Gasolina aviación	lt	0	0	1	1	0
Kerosene aviación	lt	50	44	50	40	38
Nafta	lt	15	20	19	19	11
Gas de refinería	lt	37	45	47	28	50

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación: Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

² Incluye hidro y termoelectricidad.

³ Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

**6.5-07 CONSUMO FINAL DE ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS.
2004-2008 (Unidades Físicas)**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo final per cápita ¹				
		2004	2005	2006	2007	2008
Energéticos Secundarios						
Electricidad ²	kWh	3.050	3.080	3.194	3.327	3.327
Carbón	kg	47	39	240	38	34
Coque	kg	18	24	49	24	25
Alquitrán	lt	1.144	1.006	1.213	1.031	1.010
Gas Corriente	m ³	25	24	24	22	20
Gas de altos hornos	m ³	91	81	95	71	66
Gas Natural	m ³	136	131	505	63	39
Metanol	kg	0	6	184	6	6
Leña y otros	kg	692	706	800	769	780
Biogás	m ³	-	-	-	-	-
Derivados del Petróleo crudo y gas natural						
Petróleos combustibles	kg	96	110	140	146	147
Petróleo Diesel	lt	330	348	256	400	414
Gasolina 93 octanos s/p ³	lt	180	177	188	184	188
Kerosene	lt	8	7	7	7	6
Gas Licuado L.P.G.	kg	63	60	30	74	74
Gasolina aviación	lt	0	0	0	0	0
Kerosene aviación	lt	44	47	43	55	63
Nafta	lt	15	10	20	12	8
Gas de refinería	lt	36	41	44	26	48

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación : Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

² Incluye hidro y termoelectricidad.

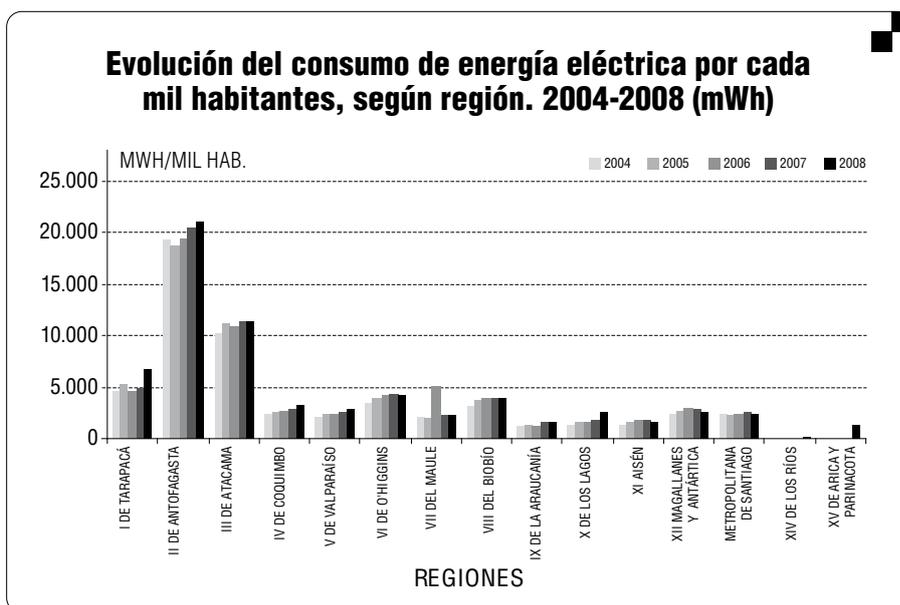
³ Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-08 CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007

REGIÓN	mWh/1.000 hab				
	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL	3.079	3.234	3.337	3.497	3.512
I de Tarapacá	4.669	5.167	4.710	4.881	6.796
II de Antofagasta	19.283	18.716	19.501	20.452	21.085
III de Atacama	10.107	11.182	10.983	11.320	11.422
IV de Coquimbo	2.391	2.505	2.676	2.856	3.229
V de Valparaíso	2.116	2.390	2.427	2.569	2.802
VI de O'Higgins	3.375	3.825	4.134	4.308	4.234
VII del Maule	2.021	1.972	5.152	2.265	2.214
VIII del Biobío	3.212	3.751	3.823	3.861	3.897
IX de La Araucanía	1.223	1.278	1.125	1.655	1.608
X de Los Lagos	1.370	1.700	1.718	1.770	2.509
XI de Aisén	1.394	1.621	1.746	1.824	1.712
XII Magallanes y Antártica	2.390	2.753	3.034	2.802	2.478
Metropolitana de Santiago	2.336	2.315	2.441	2.546	2.463
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	174
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	1.299

FUENTE: INE. Cálculos efectuados por la Unidad de Estadísticas Medioambientales, con información del Índice de Producción de Energía Eléctrica, INE y Publicación INE: Chile, Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País: 1990-2050. País y Regiones Urbano-Rural: 1990-2020.



FUENTE: Gráfico elaborado en el Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales, con información proporcionada por la Encuesta de Producción de Energía Eléctrica INE.

6.5-09 CONSUMO FINAL DE GAS LICUADO, GAS CORRIENTE Y GAS NATURAL POR CADA MIL HABITANTES. 2004-2008

TIPO DE GAS	Unidad	Consumo final / 1.000 hab ¹				
		2004	2005	2006	2007	2008
Gas Licuado	kg	63.069	60.428	60.063	74.346	74.149
Gas Corriente	m ³	24.917	23.544	23.672	21.870	20.044
Gas Natural	m ³	136.081	130.876	115.623	63.260	38.655

¹ Población estimada al 30 de junio de cada año, de acuerdo a la publicación: Chile. Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas 1990-2050, según Censo de Población 2002.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Cálculos efectuados en la Unidad de Estadísticas Medioambientales sobre la base de unidades físicas y calóricas proporcionadas por la CNE.

6.5-10 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2003-2007^a

REGIÓN	Automóviles/1.000 hab.				
	2004	2005	2006	^b 2007	^b 2008
Nivel nacional	86	92	97	102	109
I de Tarapacá	140	138	152	171	177
II de Antofagasta	81	87	97	105	113
III de Atacama	71	77	82	87	95
IV de Coquimbo	63	67	69	75	84
V de Valparaíso	102	107	106	109	115
VI de O'Higgins	78	87	89	93	102
VII del Maule	65	70	76	83	91
VIII del Biobío	61	66	74	79	83
IX de La Araucanía	52	56	57	61	64
X de Los Lagos	53	59	65	71	79
XI de Aisén	59	67	79	80	89
XII Magallanes y Antártica	171	183	188	183	190
Metropolitana de Santiago	102	108	116	121	127
XIV de Los Ríos	-	-	-	62	70
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	150	158

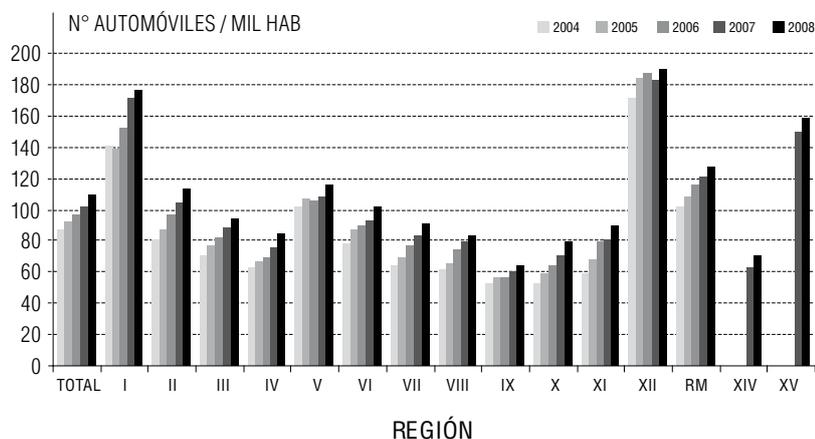
^a Incluye automóviles, station wagon y vehículos todo terreno tipo jeep.

^b La información para 2007 y 2008 considera la División Política Administrativa vigente, según publicación 2008.

FUENTE: INE. Cálculos efectuados sobre la base de información proporcionada por el Subdepartamento de Estadísticas de Transporte y Comunicaciones.

INE. Chile, Estimaciones de Población por Sexo, Regiones y Comunas, 1990-2005.

Evolución del número de automóviles por cada mil habitantes, según región. 2004 - 2008

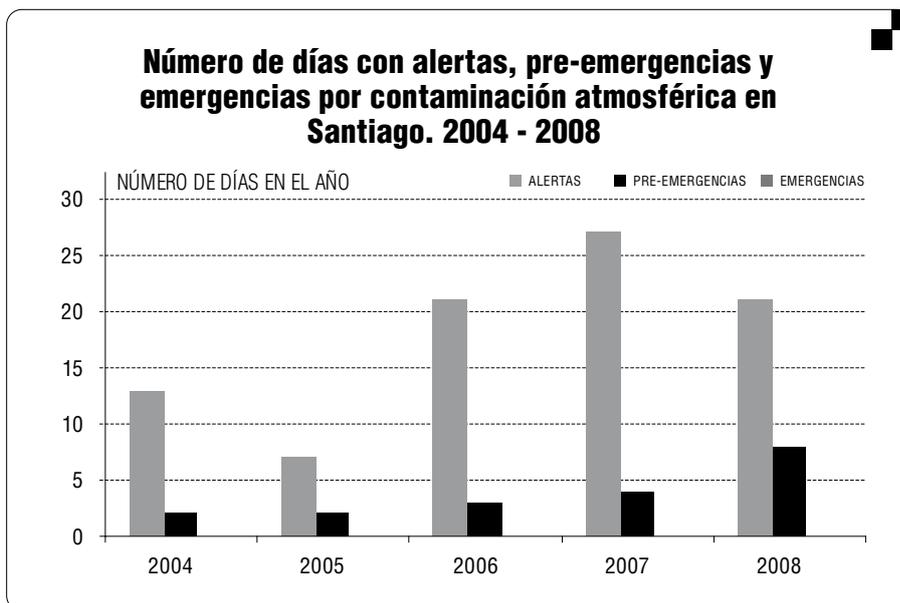


FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por el Departamento de Comercio y Servicios.

6.5-11 NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PRE-EMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES POR EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN EL GRAN SANTIAGO. 2004-2008

AÑO	Número de días		
	Alertas	Pre-emergencias	Emergencias
2004	13	2	-
2005	7	2	-
2006	21	3	-
2007	27	4	-
2008	21	8	-
2007			
Abril	2	-	-
Mayo	7	2	-
Junio	11	1	-
Julio	6	1	-
Agosto	1	-	-
2008			
Mayo	4	1	-
Junio	10	6	-
Julio	5	1	-
Agosto	2	-	-

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA).



FUENTE: Gráfico elaborado en la Unidad de Estadísticas Medioambientales del INE, con información proporcionada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Ex SESMA).

ANEXOS

ORGANISMOS PARTICIPANTES

ORGANISMOS CON INGERENCIA AMBIENTAL QUE HAN ENTREGADO INFORMACIÓN ESTADÍSTICA
 PARA EL DESARROLLO DE ESTA PUBLICACIÓN

- AGUAS ANDINAS: www.aguasandinas.cl
- COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR: www.cchen.cl
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA: www.cne.cl
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE: www.conama.cl
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL: www.conaf.cl
- DEPARTAMENTO FORESTAL Y ECOLÓGICO DE CARABINEROS DE CHILE : www.carabineros.cl
- DIRECCIÓN DE VIALIDAD: www.vialidad.cl
- DIRECCIÓN DEL TERRITORIO MARÍTIMO: www.directemar.cl
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS: www.dga.cl
- DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE: www.meteochile.cl
- INSTITUTO CHILENO ANTÁRTICO: www.inach.cl
- INSTITUTO FORESTAL: www.infor.cl
- INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR: www.igm.cl
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS: www.ine.cl
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS: www.odepa.gob.cl
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA: www.onemi.cl
- SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD. REGIÓN METROPOLITANA : www.seremi.cl
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO: www.sag.gob.cl
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA: www.sernageomin.cl
- SERVICIO NACIONAL DE PESCA: www.sernapesca.cl
- SERVICIO OCEANOGRÁFICO E HIDROGRÁFICO DE LA ARMADA: www.shoa.cl
- SERVICIO SISMOLÓGICO: www.sismologia.cl
- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS: www.siss.cl

SÍMBOLOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS

SÍMBOLOS

P/	Cifras provisorias
R/	Cifras rectificadas (revisadas)
-	No se registró movimiento
...	Información no disponible

SIGLAS

ASRM	Autoridad Sanitaria Región Metropolitana
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CCRVMA	Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CONARA	Comisión Nacional de Reforma Administrativa
DIFROL	Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado
ENIA	Encuesta Nacional Industrial Anual
FDI	Fondo de Desarrollo e Innovación
GNIP	Global Network Isotope Precipitation
ICAP	Índice de Calidad del Aire por Material Particulado
INFOR	Instituto Forestal
INN	Instituto Nacional de Normalización
ISO	International Standards Organization
MACAM	Red de Monitoreo Automática de Contaminantes Atmosféricos
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINECON	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MP 2,5	Material particulado hasta 2,5 micrones
MP 2,5 – 10	Material particulado entre 2,5 micrones y 10 micrones
MP 10	Material particulado mayor de 10 micrones
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
ONG	Organismo no Gubernamental
PPDA	Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana
SII	Servicio de Impuestos Internos
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado
UGDR	Unidad de Gestión de Desechos Radiactivos, Comisión Chilena de Energía Nuclear

ABREVIATURAS

Bq / lt	Becquerel / Litro
Bq / kg	Becquerel / Kg
Cs – 137	Cesio 137
(cm)	Centímetro (s)
2H	Deuterio
δ ‰	Delta por mil
E	Este
(gr)	Gramo (s)
Gral.	General
(°C)	Grado (s) Celsius
(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
(lt)	Litro (s)
Lat.	Latitud
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m ²)	Metro (s) cuadrado (s)
(m ³)	Metro (s) cúbico (s)
msnm.	Metros sobre el nivel del mar
(mm)	Milímetro (s)
(mWh)	Mega Watt hora
N	Norte
O	Oeste
¹⁸ O	Oxígeno-18
Pdte.	Presidente
(ppm)	Partes por millón, en volumen
(ppb)	Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000)
qqm	Quintales métricos
qqm/ha	Quintales métricos por hectárea
S	Sur
Sr – 90	Estroncio 90
(seg)	Segundo
(t)	Tonelada (s)
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m ³	Microgramos por metro cúbico
NOx	Óxido de Nitrógeno
COV	Compuesto orgánico volátil
mSv	Dosis anual media por habitante

GLOSARIO

Conglomerados: Rocas sedimentarias compuestas de fragmentos de rocas redondeadas por desgaste, unidas entre sí por un cemento natural de tipo silíceo, calizo o ferruginoso

Disimetría térmica: Marcadas diferencias de temperaturas en laderas opuestas de una misma montaña o costas de una península. En general, en puntos opuestos de un relieve geográfico, considerando aproximadamente una misma latitud.

Disimetría: Falta de simetría

Endorreísmo: Áreas en que no existe organización del drenaje con salida al mar. Generalmente ocurre en territorios semiáridos con afluencia de flujos de aguas transitorios debido a la alta evaporación e infiltración.

Estribaciones montañosas: Cordones montañosos secundarios desprendidos de uno principal.

Heliofanía: Dícese de lugares con gran transparencia atmosférica que gozan de mucha luz solar durante gran parte del año.

Lavas riolíticas: Lavas ácidas viscosas con un alto contenido de sílice, de color claro y comúnmente de color gris clara, rosada o rojiza debido a la presencia de feldespatos alcalinos.

Feldespatos alcalinos: Grupo de minerales ricos en aluminio, sílice y potasio, como por ejemplo, ortoclasa y microclina.

Material Particulado (MP): Es una mezcla de partículas líquidas, sólidas o líquidas y sólidas suspendidas en el aire que difieren en tamaño, composición y origen. La dimensión de las partículas suspendidas en la atmósfera varía en más de cuatro órdenes de magnitud, desde unos pocos nanómetros a decenas de micrómetros.

El material particulado conviene clasificarlo por sus propiedades aerodinámicas (diámetro aerodinámico), dado a que éstas son un factor decisivo para el transporte y la remoción de las partículas desde el aire. También, son determinantes

en el ingreso y permanencia en el sistema respiratorio y están asociadas con la composición química y las fuentes de esas partículas, cuando se habla del tamaño de una partícula se hace referencia a su diámetro aerodinámico.

Material Particulado Respirable (MP10): Comprende las partículas de diámetro aerodinámico (d.a.) menor a 10 µm. Representa una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas. Estas partículas penetran a lo largo de todo el sistema respiratorio hasta los pulmones produciendo irritaciones e incidiendo en diversas enfermedades. De acuerdo a masa y composición se tienden a dividir en dos grupos principales, MP grueso, d.a. mayor a 2,5 µm y menos a 10 µm y MP fino menor a 2.5 µm d.a. existiendo también el denominado MP ultrafino alrededor de 1 µm.

Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Salud, RM.

Morfoclimáticas (acciones): Efectos derivados de las dinámicas geomorfológicas a su vez condicionadas por las características climáticas de una zona geográfica. Pueden ser de tipo erosivo y/o de depósito.

Peniplanicie: Antigua superficie de erosión existente antes del relieve actual, de edad terciaria, que se ha podido observar en partes altas del macizo cordillerano andino.

Pinnípedos: Mamíferos unguicolados de cuatro extremidades cortas y anchas apropiadas para la natación. Ejemplo foca.

Piroclastos: Fragmentos de cualquier forma y tamaño generados por explosiones volcánicas.

Tobas volcánicas: Son rocas piroclásticas compuestas fundamentalmente de cenizas y polvo volcánico.

TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance): Es la técnica de medición automática y continua de material particulado (MP10) en la cual, para la toma de muestras, el aire es sometido a cambios de flujo (fuerzas de inercia y cambios bruscos de dirección), por lo que las partículas más grandes del MP10 golpean contra las paredes del monitor, siendo atrapadas las partículas mayores. Los datos son recolecta-

dos en promedios de cinco minutos, siendo procesados en un computador para calcular promedios de una hora.

Fuente: Secretaria Regional Ministerial de Salud, RM.

Definición de TEOM: Denominación que se le da al equipo de toma de muestras continuas de Material Particulado, Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM). El procedimiento de medida esta basado en la determinación de la frecuencia propia de vibración de un dispositivo de vidrio, de forma tu-

bular, anclado en uno de sus extremos. En el extremo libre se sitúa un pequeño filtro, que retiene las partículas existentes en la muestra de aire aspirada de modo continuo por el interior del elemento vibrante. Conforme se incrementa la cantidad de materia recogida en el filtro aumenta la masa del elemento vibrante y crece progresivamente la frecuencia propia de vibración, de manera que la medida de esa frecuencia es una medida directa de la masa total depositada en el filtro

FICHA TÉCNICA

Nombre Publicación	MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2008
Objetivo General	Dar cuenta a través de información oficial de la situación ambiental del país a los organismos nacionales e internacionales, como el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) de CONAMA, Naciones Unidas y CEPAL. Informar a usuarios particulares y a la comunidad en general acerca de la evolución del comportamiento de las principales variables estadístico-ambientales.
Descripción General	Datos estadísticos de las principales variables ambientales del país como atmósfera, tierras, suelos, aguas, desechos, asentamientos humanos, energía y gestión ambiental, dispuestos en un esquema general de Estado- Presión- Respuesta. La codificación actual difiere de la versión anterior, en virtud de la redistribución de los temas y subtemas tratados en cada capítulo.
Año de Inicio del Producto Estadístico	1987. Con información desde 1980 o 1981 hasta 1986.
Publicación de la Metodología	No
Tipo de Levantamiento	Censo.
Periodicidad del levantamiento de la información	Anual
Cobertura Geográfica	Cobertura regional excepto en casos excepcionales en que los datos son de cobertura nacional. Ej. Contaminación atmosférica.
Población Objetivo	Principales variables ambientales como atmósfera, aguas, Tierras/suelos, Biota, Asentamientos Humanos, Presión sobre el medio ambiente (contaminación atmosférica, descargas de aguas servidas, residuos sólidos, plaguicidas agrícolas). Efectos de catástrofes naturales, (Incendios forestales, sismos, actividad volcánica, maremotos, fenómenos hidrometeorológicos, derrames de petróleo, temporales, sustancias peligrosas). Gestión Ambiental, como gasto ambiental, proyectos evaluados por el Sistema de Evaluación Ambiental, algunos indicadores ambientales. Radioisótopos ambientales, prevención y descontaminación atmosférica de la Región Metropolitana. Gestión ambiental de la industria.
Fuentes de Información	Registros administrativos y encuestas de algunos servicios e INE.
Unidades de Información	Organismos del Estado con ingerencia ambiental.
Tamaño de la fuente de Información (N°)	País, regiones.
Fecha de la Publicación	25 de junio de 2010
Medios utilizados para la difusión de las publicaciones	Impreso, CD, Web.
Datos de Contacto	Dharmo Rojas D. 796 – 2474 dharmo.rojas@ine.cl
Unidad Encargada	Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA				
Oficina Provincial ARICA Sotomayor N° 216, Piso 5° Edificio Sacor ARICA	58-233 438 58-232 471 58-233 403 58-250 435 58-250 074	58-232 471	-	ine.arica@ine.cl
REGIÓN DE TARAPACÁ				
Dirección Regional IQUIQUE Serrano N° 389, Of. 601-602, Piso 6° Edificio Conferencia IQUIQUE	57-415 683 57-423 119 57-420 435 57-422 425 57-421 466	57-423 119 57-415 683 57-420 435	-	ine.iquique@ine.cl
REGIÓN DE ANTOFAGASTA				
Dirección Regional ANTOFAGASTA Av. José Miguel Carrera 1701, Piso 5° Edificio de Fomento Productivo - Corfo ANTOFAGASTA	55-269 112 55-283 459 55-497 405	55-222 743	1143	ine.antofagasta@ine.cl
REGIÓN DE ATACAMA				
Dirección Regional COPIAPÓ Chacabuco N° 546, Of. 14, Piso 1° Edificio Copayapu	52-230 856 52-212 565 52-218 912 52-239 549	52-230 856 52-212 565 52-218 912 52-239 549	405	region.atacama@ine.cl
Oficina Anexa (Proyectos especiales) Los Carrera N°691-A COPIAPÓ	52-218 874	52-218 874		
Oficina Provincial HUASCO Arturo Prat N° 535, Of. 41, Piso 4° Edificio Domeyko VALLENAR	51-614 396	51-614 396	-	provincia.huasco@ine.cl
REGIÓN DE COQUIMBO				
Dirección Regional LA SERENA Matta N° 461, Of. 104 Edificio Servicios Públicos LA SERENA	51-215 841 51-224 506	51-224 506 51-215 841	23	ine.laserena@ine.cl
REGIÓN DE VALPARAÍSO				
Dirección Regional VALPARAÍSO 7 Norte N° 519 esquina 2 poniente VIÑA DEL MAR	32-2385800 32-2385803 32-2385830 32-2385860	32-2385802 32-2385801	-	ine.valparaiso@ine.cl
Oficina Provincial LOS ANDES Esmeralda N° 387, Piso 1° Edificio Gobernación Provincial LOS ANDES	34-405 060	34-405 060	-	ine.losandes@ine.cl
Oficina Provincial QUILLOTA Merced N° 145 QUILLOTA	33-317 657	33-317 657	-	ine.quillota@ine.cl
Oficina Provincial SAN ANTONIO Av. Barros Luco s/n Edificio Gobernación Provincial SAN ANTONIO	32-219 579	32-219 579	-	ine.sanantonio@ine.cl
REGIÓN DE O'HIGGINS				
Dirección Regional RANCAGUA Ibieta N° 090 RANCAGUA	72-959 594 72-959 595	72-959 596	325	ine.rancagua@ine.cl
Oficina Provincial SAN FERNANDO Carampangue 845, Piso 2° - Edificio Gob. SAN FERNANDO	72-959 621 72-959 619	72-959 622	387	

DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
REGIÓN DEL MAULE				
Dirección Regional TALCA 1 Oriente N° 1275 TALCA	71-231 013 71-238 227 71-224 131 71-215 595 71-220 277	71-231 013	294	ine.talca@ine.cl
Oficina Provincial CURICÓ Carmen N° 560 Esq. Merced Edificio Público N° 2 Piso 1° CURICÓ	75-324 447	75-324 447	-	ine.curico@ine.cl
Oficina Provincial LINARES Edificio Gobernación, Piso 3° LINARES	73-220 004	73-220 004	433	
REGIÓN DEL BIOBÍO				
Dirección Regional CONCEPCIÓN Caupolicán N° 518, Of. 403, Piso 4° CONCEPCIÓN	41-2229 705 41-2228 287 41-2225 182	41-2241 265	-	ine.concepción@ine.cl
Oficina Provincial ÑUBLE Edificio Gobernación, Piso 3° CHILLÁN	42-221 037 42-220 360	42-221 037	-	mirta.rodriguez@ine.cl
Oficina Provincial BIOBÍO Edificio Gobernación, Piso 3° LOS ÁNGELES	43-321 404	43-2321 404	-	ine.losangeles@ine.cl
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA				
Dirección Regional TEMUCO Aldunate N° 620, Of. 704, Piso 7° Edificio Inversur TEMUCO	45-739 940	45-739 941	849	ine.temuco@ine.cl
REGIÓN DE LOS RÍOS				
Dirección Regional de LOS RÍOS Av. Maipú N° 130, Of. 201, Piso 2° Edificio Consorcio VALDIVIA	63-213 457	64-213 457	144	ine.valdivia@ine.cl
REGIÓN DE LOS LAGOS				
Dirección Regional PUERTO MONTT San Martín N° 80, Piso 3° Edificio Gobernación PUERTO MONTT	65-253 063 65-259 886 65-270 995	65-259 886 65-253 063	493	ine.puertomontt@ine.cl
Oficina Provincial OSORNO O'Higgins N° 645 OSORNO	64-242 850	64-242 850	144	ine.osorno@ine.cl
Oficina Provincial CHILOÉ Edificio Gobernación, Piso 2° CASTRO	65-635 774	65-635 774	47	ine.castro@ine.cl
REGIÓN DE AISÉN				
Dirección Regional COIHAIQUE General Parra N° 250 COIHAIQUE	67-211 144 67-214 578 67-214 577	67-231 914	-	ine.coihaique@ine.cl
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA				
Dirección Regional PUNTA ARENAS Croacia N° 722, Piso 9° Edificio Servicios Públicos PUNTA ARENAS	61-714 550 61-714 567 61-714 552	61-714 558	86	ine.puntaarenas@ine.cl

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PUBLICACIONES



Para el INE es muy importante conocer la opinión que usted tiene de esta publicación. Por este motivo hoy nos acercamos a usted para solicitar unos minutos de su tiempo, y conocer su parecer.

La información que nos entregue permitirá conocer su apreciación y generar mejoras a las futuras publicaciones..

1. Por favor, indique su apreciación de acuerdo a la siguiente escala:

1. Excelente | 2. Muy Bueno | 3. Bueno | 4. Regular | 5. Malo

1.1 Contenido de esta publicación

1.2 Diseño de la publicación

1.3 Fecha en la cual salió la publicación

2. De los siguientes contenidos de esta publicación. ¿Cuál le gustaría que estuviera más desarrollado en la siguiente publicación? Por favor, marque con una cruz.

• Gráficos

• Análisis de información

• Comentarios

• Cuadros estadísticos

3. Si presenta alguna sugerencia, opinión o reclamo, indíquela a continuación:

4. Antecedentes Generales

Sexo:

1. Masculino

2. Femenino

Actividad: Fecha:

Favor hacer llegar a:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS
Departamento de Imagen Corporativa

Av. Paseo Presidente Bulnes N° 418, Santiago | Fax: (56 2) 671 4349

DEPARTAMENTO DE IMAGEN CORPORATIVA

Unidad de Ediciones

Oficina de Información, Reclamos y Sugerencias. OIRS

oirs@ine.cl

(56-2) 892 4138

892 4139

892 4140

SIAC

cedoc@ine.cl

(56-2) 892 4131

892 4132

892 4133

892 4134

892 4135

Comercialización

comercializacion@ine.cl

(56-2) 892 4127

892 4128

892 4129

892 4130

www.ine.cl