

# Medio Ambiente



# Créditos

**MEDIO AMBIENTE, INFORME ANUAL 2010**

**Período de Información:** 2006 – 2010; Publicación Anual;

**Fecha de Publicación:** 9 de febrero de 2012; **Año de inicio:** 1987

**Instituto Nacional de Estadísticas:** Subdirección de Operaciones; Departamento de Estadísticas Agropecuarias y Medioambientales; Unidad Estadísticas Medioambientales; Departamento de Comunicación Estratégica

**Profesional responsable:** Dharmo Rojas Díaz

**Dirección: Paseo Bulnes 418;** Teléfono: (56-2) 796 2474; Fax: (56-2) 796 2476; Casilla de Correo: 498 - Correo 3; Sitio Web: [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

E-Mail: [ine@ine.cl](mailto:ine@ine.cl); Santiago de Chile

**ISSN:** 0716-9078

**ISBN:** 978-956-323-113-7

# Índice

PRESENTACIÓN.....	7
1 CONTEXTO ESENCIAL DEL MEDIO AMBIENTE EN CHILE.....	9
1.1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO - FÍSICA.....	11
Situación, superficie y extensión.....	11
Morfología.....	11
Clima.....	18
Hidrografía.....	27
Geología.....	30
Suelos.....	32
1.2 LA DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA.....	36
Flora.....	36
Fauna.....	36
2. ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL.....	41
2.1 CLIMA.....	43
Precipitaciones y temperaturas.....	43
Climogramas principales estaciones meteorológicas.....	57
Eventos hidrometeorológicos “El Niño” - “La Niña”.....	63
2.2 AGUAS SUPERFICIALES.....	65
Principales ríos, características.....	65
Caudal medio mensual.....	66
Caudal medio anual.....	68
Principales lagos y lagunas, características.....	69
Embalses.....	70
Capacidad.....	70
Estado.....	71
2.3 TIERRAS Y SUELOS.....	72
Superficies según usos de la tierra.....	72
Bosque nativo y plantación forestal.....	73
Áreas bajo riego.....	75
3. PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	77
3.1 FUERZAS IMPULSORAS.....	79
Población.....	79
Características y evolución de la población.....	79
Conurbaciones y Centros Urbanos.....	84
Transporte.....	86
Características principales y pasajeros transportados en el Metro.....	86
Parque automotriz en circulación.....	86
Longitud red caminera.....	87
3.2 RECURSOS NATURALES.....	89
Agricultura.....	89
Tierras arables y cultivos permanentes.....	89
Superficie sembrada con especies transgénicas.....	90

	Personas ocupadas en Agricultura, caza y pesca.....	92
	Pesca.....	92
	Desembarque de pescados, mariscos y algas.....	92
	Cosecha de pescados, mariscos y algas en centros de acuicultura.....	93
	Desembarque total, artesanal e industrial de pescados, mariscos y algas.....	94
	Bosques.....	96
	Producción de madera y productos industriales forestales.....	96
	Minería.....	98
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	98
	Resumen de producción minera metálica y no metálica.....	99
	Energía.....	101
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	101
	Producción, comercio y consumo de energía primaria y secundaria.....	102
3.3	ECOSISTEMAS.....	112
	Aire.....	112
	Sustancias agotadoras de la capa de ozono.....	112
	Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).....	113
	Definiciones y conceptos fundamentales del RETC.....	113
	Emisiones provenientes de fuentes fijas.....	115
	Emisiones provenientes de fuentes móviles.....	116
	Mediciones radiológicas ambientales en Chile.....	117
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	117
	Contaminación atmosférica.....	126
	Agua.....	140
	Agua potable.....	140
	Producción y Consumo de agua potable.....	140
	Coberturas de agua potable y alcantarillado.....	141
	Aguas servidas.....	142
	Coberturas de tratamiento de aguas servidas.....	142
	Agua potable Región Metropolitana, zonas Grupo Aguas.....	143
	Población servida con agua potable y alcantarillado.....	144
	Descargas de aguas servidas.....	145
	Tierras y suelos.....	146
	Principales problemas de los suelos.....	146
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	146
	Esquema de los principales problemas de los suelos.....	147
	Plaguicidas agrícolas.....	148
	Incendios Forestales.....	151
	Biodiversidad.....	156
	Criterios para la selección prioritaria de flora amenazada.....	156
	Criterios para la selección prioritaria de fauna amenazada.....	157
4.	RESIDUOS, SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DERRAMES DE CONTAMINANTES.....	159
	Residuos sólidos domiciliarios.....	161
	Residuos industriales líquidos.....	161
	Desechos radiactivos.....	162
	Sustancias peligrosas.....	165
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	165
	Derrame de contaminantes.....	169
5.	RIESGOS NATURALES.....	171
	Definiciones y conceptos fundamentales.....	173

Sismos.....	177
Actividad Volcánica.....	179
Terremotos.....	180
Tsunamis.....	181
Temporales.....	183
6. GESTIÓN AMBIENTAL (Respuesta socio-económica a las condiciones ambientales).....	185
Áreas Silvestres Protegidas.....	187
Definiciones y conceptos fundamentales.....	187
Tratamiento de aguas servidas.....	197
Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana.....	200
Gasto Ambiental.....	207
Proyectos sometidos al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).....	208
Resumen de algunos indicadores ambientales.....	209
ANEXOS.....	219
Organismos participantes.....	221
Siglas, símbolos, abreviaturas.....	223
Glosario.....	225
Ficha Técnica.....	227
Direcciones regionales y provinciales del INE.....	228

---

La circulación de los mapas, incluidos en la presente publicación, ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 510 del 21 de noviembre de 2011 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

La edición y circulación de los mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran 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 DFL N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

---

# Presentación

**E**l Instituto Nacional de Estadísticas pone a disposición de los organismos nacionales e internacionales y de la comunidad en general, este Informe Anual que contiene las series estadísticas de los principales variables ambientales en el país, permitiendo los pertinentes análisis acerca de su comportamiento y evolución.

Cumple, de este modo, su compromiso anual relativo a la difusión oficial de estas materias acorde con la rigurosidad y exigencias que imponen los marcos internacionales vigentes, principalmente los de Naciones Unidas y la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE).

El Instituto Nacional de Estadísticas, agradece a las instituciones participantes los aportes de información provenientes desde sus ámbitos de competencia, que permiten actualizar estas series de datos ambientales, conformar el pertinente archivo histórico y fortalecer así, el sistema estadístico nacional.

**Francisco Labbé Opazo**  
Director Nacional  
Instituto Nacional de Estadísticas







## Capítulo 1

---

# El Contexto Esencial del Medio Ambiente en Chile



## 1.1 LA DIMENSIÓN GEOGRÁFICO - FÍSICA

---

- **Situación, superficie y extensión**

Chile es un país 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 km<sup>2</sup>, 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**

---

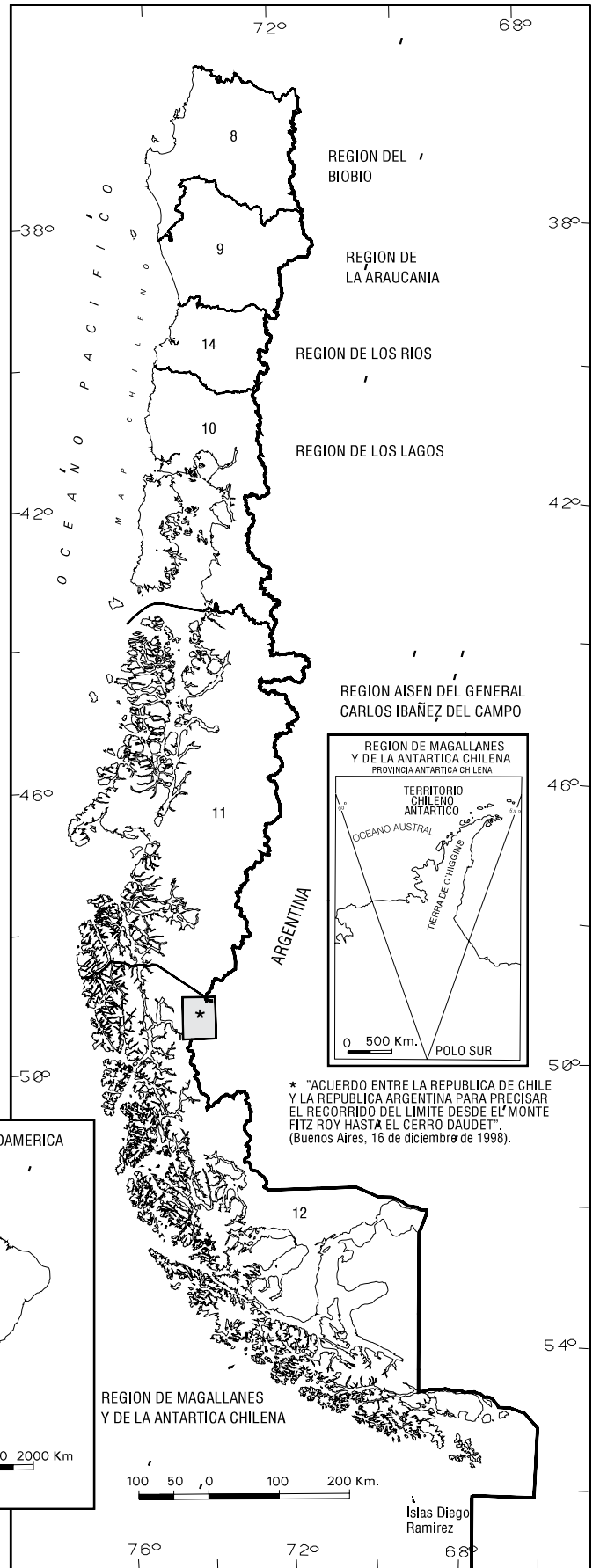
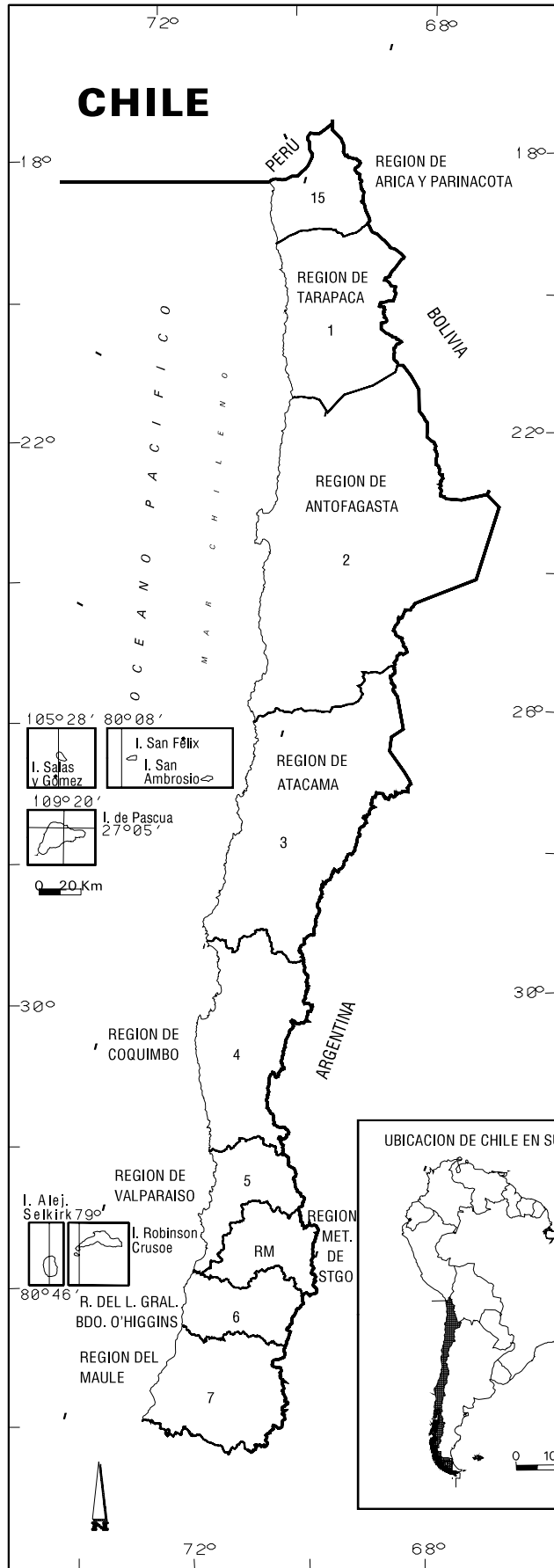
Las geofomas del territorio chileno, múltiples y variadas, derivan no sólo de la tectónica y estructura, sino también del modelado resultante de la peculiaridad con que cada sistema de erosión ha actuado sobre la roca, imprimiendo un sello particular a los diferentes paisajes que se pueden encontrar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

La morfología característica del largo territorio de Chile en la parte sudamericana, se originó 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 la superficie, produciendo plegamientos y fallas.

# CHILE



\* "ACUERDO ENTRE LA REPUBLICA DE CHILE Y LA REPUBLICA ARGENTINA PARA PRECISAR EL RECORRIDO DEL LIMITE DESDE EL MONTE FITZ ROY HASTA EL CERRO DAUDET". (Buenos Aires, 16 de diciembre de 1998).

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

Los tres rasgos 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 Lullillaco (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, Choshuenco 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 Piruilil.

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 Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, que son sus límites oriental y occidental, respectivamente.

# GEOMORFOLOGÍA



Farellón costero y planicies litorales



Depresión intermedia



Cordillera de la Costa

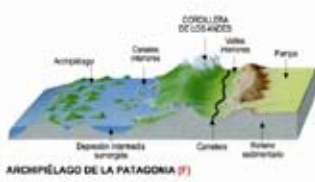
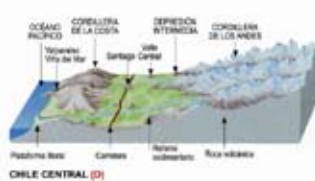
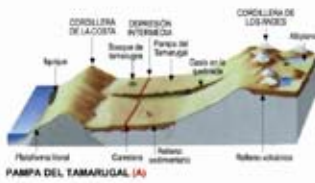


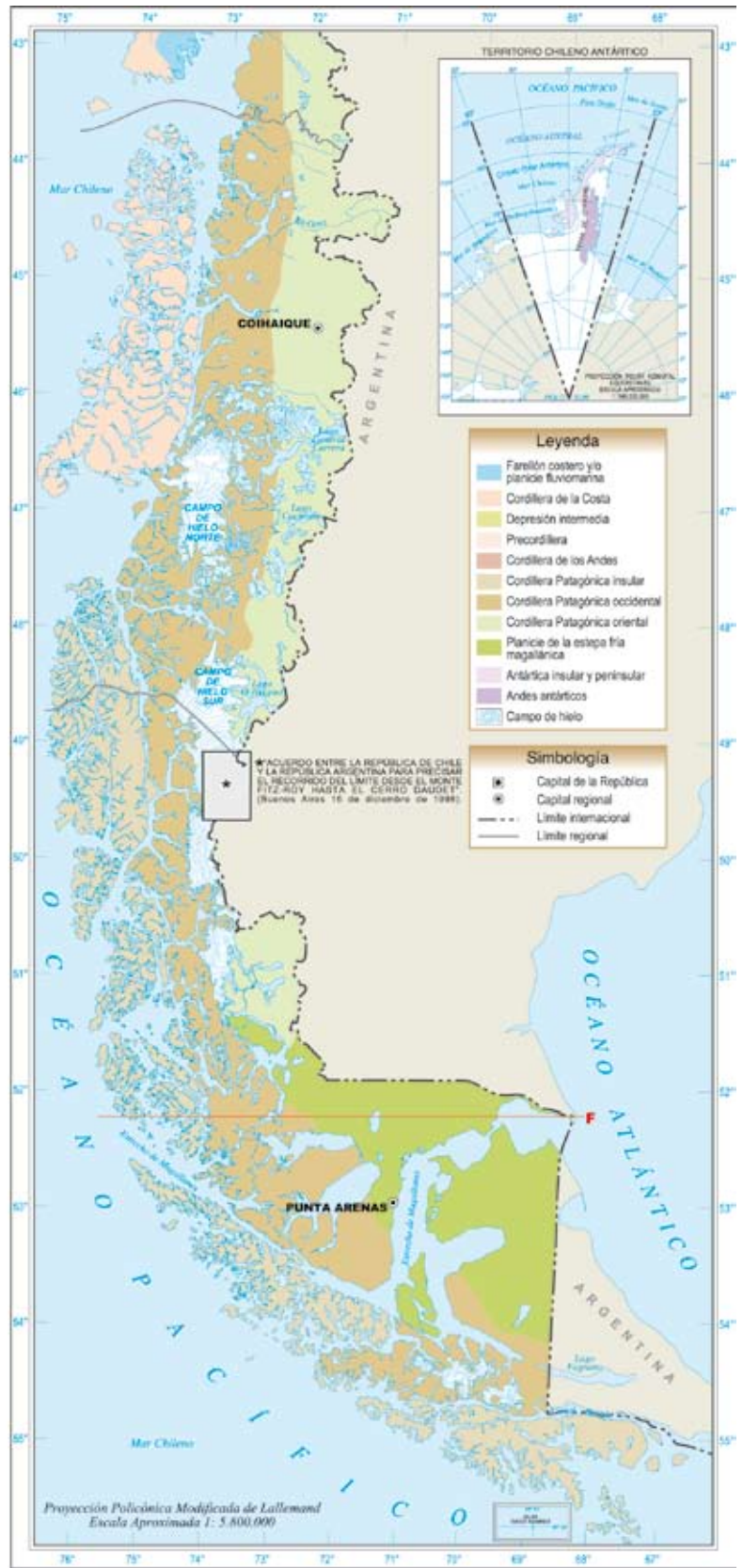
Fjordos y canales

## Perfiles transversales



## Formas del relieve





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 ser el nivel de base local de todos los sedimentos provenientes de los sectores altos y depositados por diversos agentes como el hielo, aguas corrientes, y viento, entre otros. 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 Latitud sur). Desde un punto de vista morfológico, se manifiestan en la parte septentrional por las pampas, que son grandes extensiones planas separadas por quebradas, como Lluta, Azapa, Camarones y Tana.

- **Valles Transversales**

Los Valles Transversales, situados entre el valle del Río Copiapó (27° Latitud sur) y el Cordón de Chacabuco (33° Latitud 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, fluvioglaciales y 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 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, Sándwich 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 nexa común a nivel de tierras emergidas. Este efecto dejó vestigios geomorfológicos fácilmente reconocibles desde la Isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos y en 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 SE y 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 fisicoquímicas y orgánicas que tienen las aguas marinas a ambos lados de este nexa 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 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, Ombligo del Mundo, y uno que se pierde en el tiempo, Mata-ki-Te-rangi, que en pascuense quiere decir "Los Ojos que hablan al cielo", haciendo, sin duda, 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, está 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 se ubica 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, distante a 2.600 km de Mangareva en el archipiélago de Gambier, y a 3.700 km de Tahiti; es, por lo tanto, la isla habitada más aislada del mundo.

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

- **Origen Volcánico**

La isla de origen volcánico, con una superficie de 163,6 km<sup>2</sup>, está conformada por una plataforma que no supera los 600 m de altura y 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 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), con una edad aproximada de 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, que posee un gran cráter menor que el anterior y que contiene lagunas de agua dulce. Por último, el Rano Aroi, 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.

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, otorga rasgos de clima templado a gran parte del territorio - aunque sin homogeneidad absoluta - con variaciones en sus rasgos esenciales, lo que constituye en sí una característica. También es preciso destacar 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 es el cambio de las condiciones atmosféricas. Por ejemplo, la alta oscilación térmica diaria con promedio de máximas muy superior al promedio anual. Dentro de este esquema, específicamente en Chile Central, se presenta una extrema variabilidad de precipitaciones entre un año y otro, sumándose a este fenómeno períodos húmedos y secos de 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 períodos lluviosos y períodos 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 que 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 grandes cantidades 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 que son capaces de causar estragos de consideración.

- **Factores Fundamentales**

Las variedades climáticas más importantes se producen fundamentalmente por efectos de la latitud y 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 Chileno Antártico- por lo que abarca los 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 impiden, en parte, la influencia oceánica en 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 y 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: Aproximadamente 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 las regiones de Tarapacá y 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, 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. Por el contrario, el extremo meridional 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 mencionados, 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, produciendo brisas de mar a tierra 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 el sector oeste, bañado por el Mar de Bellingshausen, que en el 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  $-15^{\circ}\text{C}$  y  $-25^{\circ}\text{C}$ . En verano excepcionalmente el termómetro marca sobre  $0^{\circ}\text{C}$ .

Hacia el centro del continente la temperatura disminuye en invierno hasta  $-50^{\circ}\text{C}$  y en verano, hasta  $-10^{\circ}\text{C}$ . Es así como el promedio térmico en las Islas Shetland es  $-2^{\circ}\text{C}$  y a la latitud de Bahía Margarita,  $-6^{\circ}\text{C}$ . En verano alcanza  $1^{\circ}\text{C}$  y  $0^{\circ}\text{C}$  y en invierno  $-7^{\circ}\text{C}$  y  $-14^{\circ}\text{C}$ , 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. 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  $20,4^{\circ}\text{C}$ , siendo la máxima absoluta  $31,1^{\circ}\text{C}$  en enero, aunque febrero es el mes más cálido con  $28,2^{\circ}\text{C}$  de temperatura máxima media. La mínima absoluta es  $8,0^{\circ}\text{C}$  en agosto, siendo éste y julio los meses más fríos, con  $17,8^{\circ}\text{C}$  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, el clima de hielo.

■ **PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS CLIMAS DE CHILE** ■

---

- **Desértico Costero con Nublados Abundantes**

Predomina desde el extremo norte hacia 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 está presente en Potrerillos a 2.850 m de altitud; en Parinacota a 4.390 m y en Belén a 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 y continúa 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 los 300 mm. todos los meses. La temperatura media anual no sube los 10° C.

- **Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)**

Domina en 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 registra precipitaciones nivosas en otoño e invierno.

- **De Hielo por Efecto de la Altura**

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

Domina también en los campos de hielo del sur, 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 distintivos 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 km<sup>2</sup> y 13.500 km<sup>2</sup> 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. El mes más cálido es 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: RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL PAÍS**

TIPOS DE CLIMAS	Ubicación	Características Principales
<b>Desértico Costero con Nublados Abundantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta humedad relativa. Presencia de nieblas (camanchacas). Baja oscilación térmica diaria y amplitud térmica anual leve.</li> </ul>
<b>Desértico Normal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta baja humedad relativa, por lo tanto, una gran sequedad atmosférica. Existen fuertes oscilaciones térmicas. Carencia de precipitaciones.</li> </ul>
<b>Desértico Marginal de Altura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corresponde a la franja ubicada hacia el este respecto a la zona anterior, abarcando altas mesetas y cuencas andinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta bajas temperaturas. La humedad relativa es débil. Las precipitaciones se concentran en verano.</li> </ul>
<b>Desértico Marginal Bajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona ubicada al sur del área correspondiente al desierto normal, entre los 26° 30' y 29° 30' de latitud sur aproximadamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones menos rigurosas que el desierto normal.</li> </ul>
<b>Estepárico Costero con Nublados Abundantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Franja costera (20-30 km de ancho) que se desarrolla desde el Valle de Elqui hasta Zapallar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta alta nubosidad. La pluviosidad es superior a los 100 mm.</li> </ul>
<b>Estepárico Interior con gran Sequedad Atmosférica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ubica al este respecto de la zona anterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta fuerte oscilación térmica diaria. Las lluvias son irregulares y deficitarias. La nubosidad es escasa. Existe alta insolación.</li> </ul>
<b>Templado tipo Mediterráneo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la hoya hidrográfica del Aconcagua hasta la latitud del Itata aproximadamente (37° de latitud sur).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las temperaturas y precipitaciones varían desde la costa hacia el interior. Las precipitaciones se concentran notoriamente en invierno.</li> </ul>
<b>Templado Cálido Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la cuenca hidrográfica del Biobío hasta el norte de Puerto Montt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La temperatura media anual es baja. La pluviosidad es alta y homogénea durante todo el año, aunque descendiendo levemente en verano.</li> </ul>
<b>Templado Marítimo Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde Puerto Montt hasta la Península de Taitao (abarca islas y el continente en su franja marítima).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las temperaturas son menores que la zona anterior, al contrario que la pluviosidad. Débil amplitud térmica anual.</li> </ul>
<b>Templado Frío Lluvioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la Península de Taitao hasta el Estrecho de Magallanes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
<b>Estepárico Frío (Trasandino con Degeneración Estepárica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiente oriental de la cordillera andina, comprendida entre los paralelos 44 y 49° de latitud sur. Luego de una breve interrupción reaparece a los 50° de latitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
<b>Hielo por Efecto de la Altura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altas cumbres de la Cordillera de Los Andes, donde el hielo y nieve persisten durante todo el año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mes más cálido es inferior a 0° C. Alta oscilación térmica.</li> </ul>
<b>Polar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Territorio Chileno Antártico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La temperatura media mensual supera los 0° C durante 3 meses (1° C). Precipitación sólida.</li> </ul>
<b>Subtropical (Templado Cálido con lluvia todo el año)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isla de Pascua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pluviosidad durante todos los meses del año (en verano tiene el carácter de chubascos). La temperatura media anual supera los 20° C.</li> </ul>

FUENTE: INE.



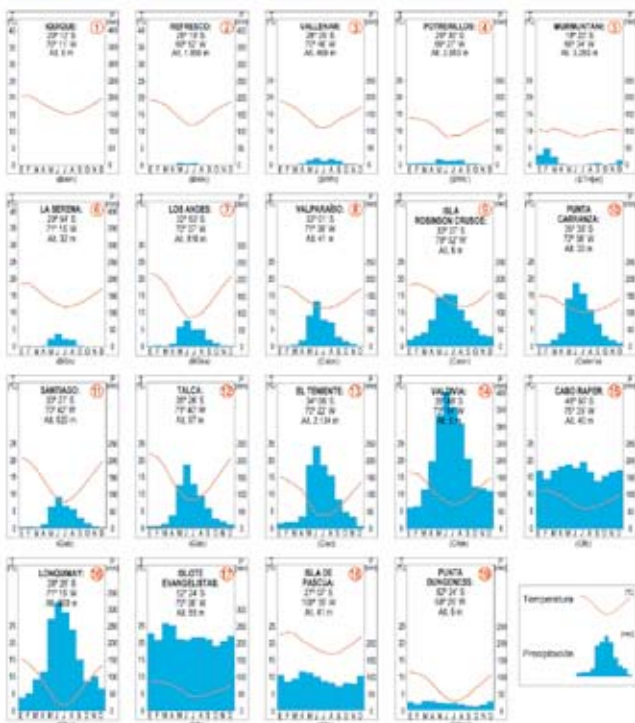
# CLIMAS

## Grupos principales, tipos climáticos y características generales

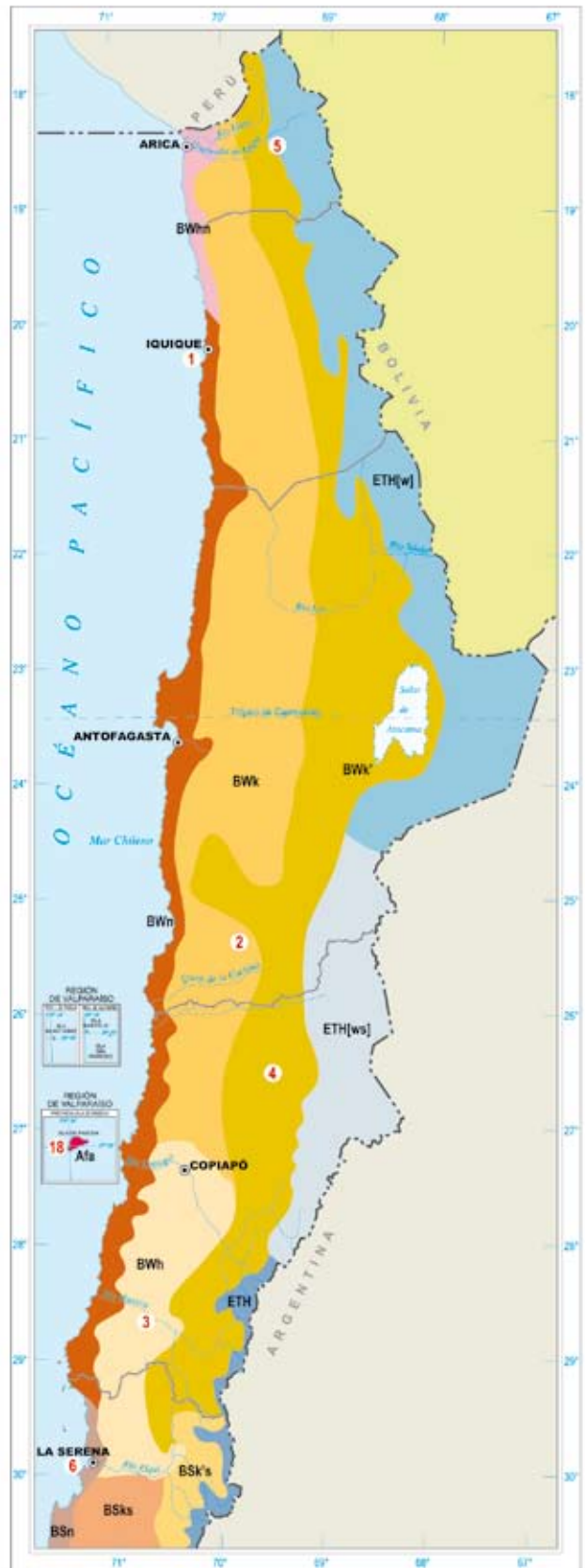
Grupo principal	Tipo climático	Características
A Tropical lluvioso	Af - Lluvioso	<b>Afa</b> = Verano muy caluroso con temperatura por sobre los 22°C
	B Secos	BWn = Desértico con nublados abundantes
		BWk = Desértico normal
		BWh = Desértico marginal bajo
		BWk' = Desértico frío
BWhn = Desértico cálido con nublados abundantes		
BWk' = Desértico marginal de altura	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETH[ws] = Tundra por efecto de la altura con escasa o nula precipitación</li> <li>ETH[w] = Tundra por efecto de la altura con precipitación estival</li> </ul>	
C Templados	BS = Estepérico	BSn = Semiárido con nublados abundantes
		BSks = Semiárido templado con lluvias invernales
		BSk's = Semiárido frío con lluvias invernales
	Cs = Húmedo con verano seco y caluroso	Csb = Templado cálido con lluvias invernales
		Csc = Templado frío con lluvias invernales
Cf = Húmedo con lluvias todo el año	Cfb = Templado cálido lluvioso sin estación seca	
	Cfc = Templado frío lluvioso con influencia mediterránea	
	Cfc = Templado frío lluvioso sin estación seca	
E Polar	ET = Tundra	ETH = Tundra por efecto de la altura
	EF = Nieves permanentes	EFH = Polar por efecto de la altura
	EF = Polar	

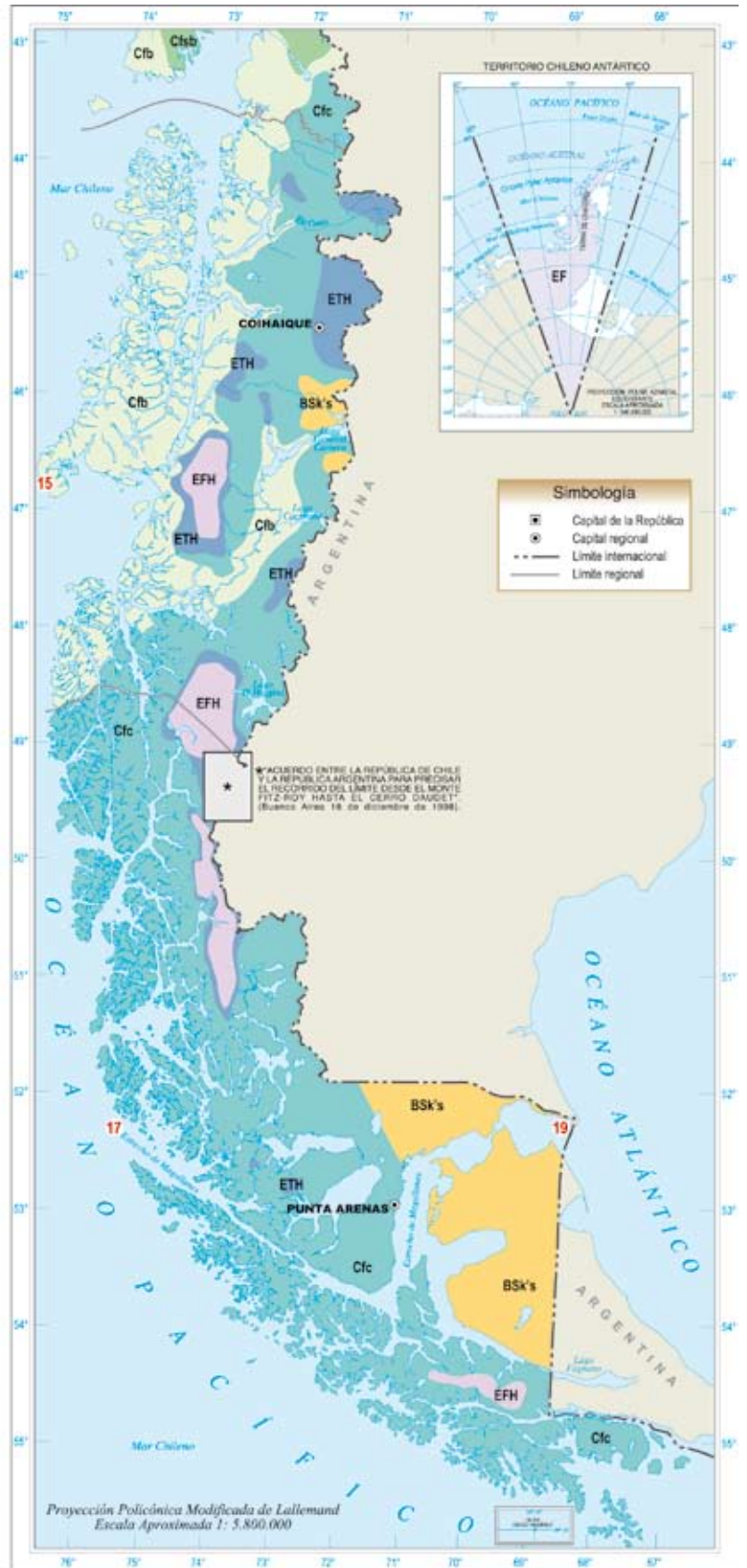
Según clasificación de Köppen modificada

## Climogramas representativos de los grupos climáticos



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





- **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 km<sup>2</sup>, 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, Bio Bío e Imperial. El Río Bio Bío es uno de los sistemas fluviales más importantes de Chile, con una hoya hidrográfica de 24.000 km<sup>2</sup> 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, Aysén, Baker y Pascua.

El Baker constituye otro de los sistemas fluviales importantes del país, tanto por la amplitud de su hoya (27.680 km<sup>2</sup> 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

N°	Cuencas o Sistema de cuencas	Condición del drenaje	Origen del drenaje	Régimen de alimentación
010	Cuencas Altiplánicas	Exomérica endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
011	Quebrada de la Concordia	Exomérica	Preandino	Pluvial
012	Río Luta	Exomérica	Andino altiplánico	Pluvio nivo (glacial)
013	Río San José	Exomérica	Preandino	Pluvial
014	Quebrada de Vitor	Exomérica	Preandino	Pluvial
015	Quebrada de Camanes	Exomérica	Preandino	Pluvio nival
016	Quebrada Camiña	Exomérica	Preandino	Pluvio nival
017	Pampa del Tamarugal	Endorreica (arctica)	Andino preandino	Pluvial
018	Costeras Quebrada Tírbiche - Boca	Ameca (exorreica endorreica)	Costillera de la Costa	Pluvial
020	Salines Carcote - Ascotán	Endorreica	Andino altiplánico	Nivo pluvial
021	Río Loa	Exomérica	Andino	Pluvio nival
022	Río Loa - Quebrada Caracoles	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
023	Altiplánicas Salar de Ascama	Endorreica	Altiplánico	Pluvio nival
024	Pedemont Salar de Ascama	Endorreica	Altiplánico	Pluvio nival
025	Salar de Ascama	Endorreica	Altiplánico andino	Pluvio nival
026	Salar Los Morros - Salar Pajonalés	Endorreica	Andino preandino	Pluvio nival
027	Quebrada Caracoles	Exomérica	Preandino	Pluvial
028	Quebrada La Negra	Exomérica	Costillera de la Costa preandino	Pluvial
029	Quebrada La Negra - Quebrada Pan de Azúcar	Exomérica	Costillera de la Costa preandino	Pluvial
030	Salar de la Isla - Salar Maricunga	Endorreica	Andino	Pluvio nival
031	Quebrada Pan de Azúcar	Exomérica	Preandino	Pluvial
032	Río Salado	Exomérica	Preandino	Pluvial
033	Río Salado - Río Copiapó	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
034	Río Copiapó	Exomérica	Andino	Pluvio nival
035	Río Copiapó - Quebrada Tonalí	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
036	Quebrada Tonalí	Exomérica	Preandino	Pluvial
037	Quebrada Tonalí - Río Huasco	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
038	Río Huasco	Exomérica	Andino	Pluvio nival
039	Río Huasco - Quebrada de Los Choros	Exomérica	Costillera de la Costa preandino	Pluvial
040	Quebrada de Los Choros	Exomérica	Preandino	Pluvial
041	Río Los Choros	Exomérica	Preandino	Pluvial
042	Río Los Choros - Río Elqui	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
043	Río Elqui	Exomérica	Andino	Pluvio nival
044	Río Elqui - Río Limarí	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
045	Río Limarí	Exomérica	Andino	Pluvio nival
046	Río Limarí - Río Choapa	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
047	Río Choapa	Exomérica	Andino	Pluvio nival
048	Río Choapa - Río Quilimari	Exomérica	Costillera de la Costa preandino	Pluvial
049	Río Quilimari	Exomérica	Preandino	Pluvial
050	Río Quilimari - Río Petorca	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
051	Río Petorca	Exomérica	Preandino	Pluvial
052	Río La Ligua	Exomérica	Preandino	Pluvial
053	Río La Ligua - Río Aconcagua	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
054	Río Aconcagua	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
055	Río Aconcagua - Río Maipo	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
056	Río Maipo	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
057	Río Maipo - Río Rapel	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
058	Río Rapel	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
059	Río Rapel - Estero Nihue	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
060	Estero Nihue - Río Mataquito	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
061	Río Mataquito	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
062	Río Mataquito - Río Maule	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
063	Río Maule	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
064	Río Maule - Límite regional	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
065	Límite regional - Río Itata	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
066	Río Itata	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
067	Río Itata - Río Bío Bío	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
068	Río Bío Bío	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
069	Río Bío Bío - Río Carampangue	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
070	Río Carampangue	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
071	Río Carampangue - Río Lete	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
072	Río Lete	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
073	Río Lete - Estero Paicavi	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
074	Río Paicavi - Límite regional	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
075	Límite regional - Río Imperial	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
076	Río Imperial	Exomérica	Preandino	Pluvio nival
077	Lago Budi	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
078	Lago Budi - Río Toltén	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
079	Río Toltén	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
080	Río Queule	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
081	Río Queule - Río Valdivia	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
082	Río Valdivia	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
083	Río Valdivia - Río Bueno	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
084	Río Bueno	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial
085	Río Bueno - Río Puelo	Exomérica	(*)	Pluvio nivo glacial
086	Río Puelo	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nival
087	Río Puelo - Río Yelcho	Exomérica	Costero	Pluvio nival
088	Río Yelcho	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nival
089	Río Yelcho - Límite regional	Exomérica	Preandino	Pluvio nivo glacial
090	Isla Grande de Chilo e islas menores	Exomérica	Intramular	Pluvial
091	Río Palena	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
092	Río Palena - Río Aisén (Río Caneles)	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvial (nival)
093	Is. Guafoles y Arch. de los Chonos	Exomérica	Intramular	Pluvial (nival)
094	Río Aisén	Exomérica	Pampeano - Patagónico	Pluvial (nival)
095	R. Aisén - R. Baker y Península de Talca	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial ponderado
096	Río Baker	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
097	Río Bravo	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
098	Río Pasqua	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nivo glacial
099	Archipiélago Guaymas	Exomérica	Intramular	Pluvial (nival)
100	Costeras Campo Huelo Sur	Exomérica	Andino	Glacio nivo pluvial
101	Archip. Wellington y Madre de Dios	Exomérica	Intramular	Pluvio nival
102	Costeras - Lacustris	Exomérica	Andino pampeano patagónico	Glacio nivo pluvial
103	Cost. Sarmiento	Exomérica	Intramular	Pluvio nival
104	Archipiélago Hornos Adolada	Exomérica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
105	Senos Owey - Skning	Exomérica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
106	Norte estrecho de Magallanes	Exomérica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
107	Patagónicas Fronterizas	Exomérica	Pampeano patagónico	Nivo pluvial
108	Archipiélago Desolación - de Sta. Inés	Exomérica	Intramular	Nivo pluvial
109	Isla Grande de Tierra del Fuego	Exomérica	Intramular	Nivo pluvio glacial
110	Archipiélago Sur canal Beagle	Exomérica	Intramular	Nivo pluvial
111	Territorio Chileno Antártico	Exomérica	Intandis	Glacial

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

Odas. Río Bueno - Río Maullín	Exomérica	Costillera de la Costa	Pluvial
Río Maullín	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
Odas. Río Maullín - Río Chamiña	Exomérica	Depresión Central	Pluvial
Río Chamiña	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
Odas. Río Chamiña - Río Petrohúe	Exomérica	Preandino	Pluvial
Río Petrohúe	Exomérica	Andino	Pluvio nivo glacial ponderado
Odas. Río Petrohúe - Río Cochamó	Exomérica	Preandino	Pluvial (nival)
Río Cochamó	Exomérica	Andino	Pluvio nival
Odas. Río Cochamó - Río Puelo	Exomérica	Preandino	Pluvio nival

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

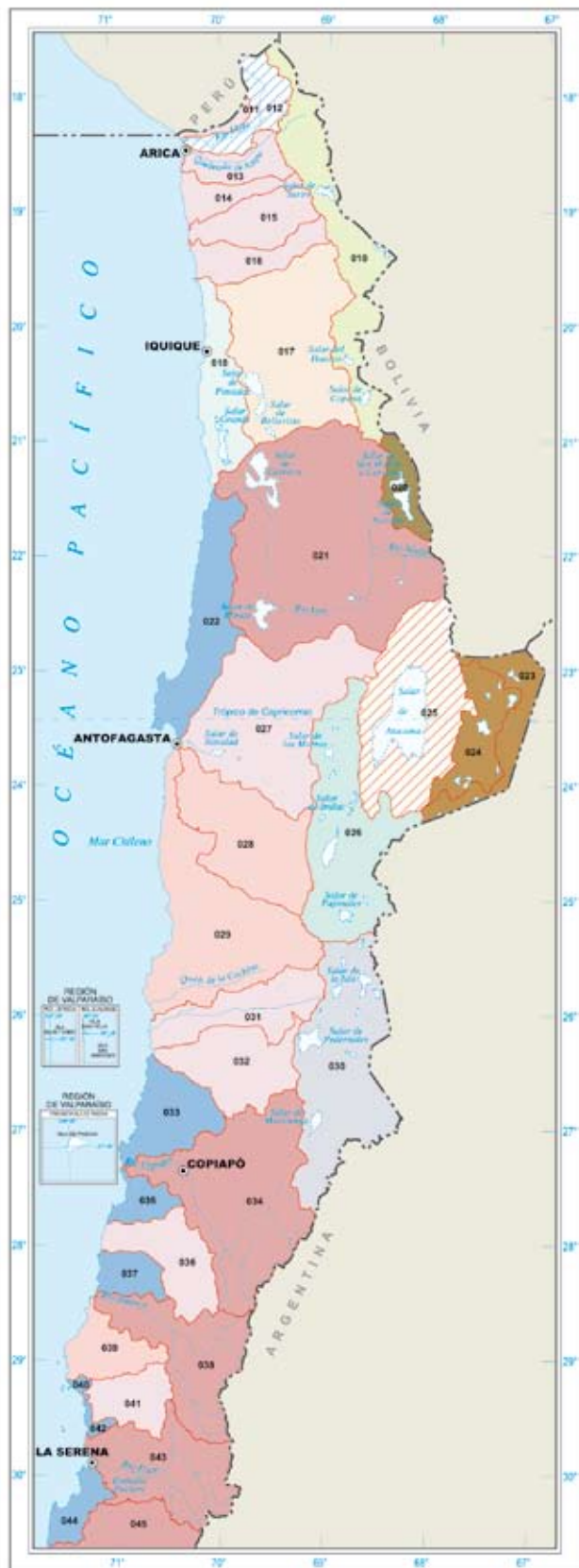
Odas. Río Palena - Río Caneles	Exomérica	Preandino	Pluvio nivo (glacial)
Río Caneles	Exomérica	Pampeano patagónico	Pluvio nival
Odas. Río Caneles - Río Aisén	Exomérica	Preandino	Pluvio nivo (glacial)

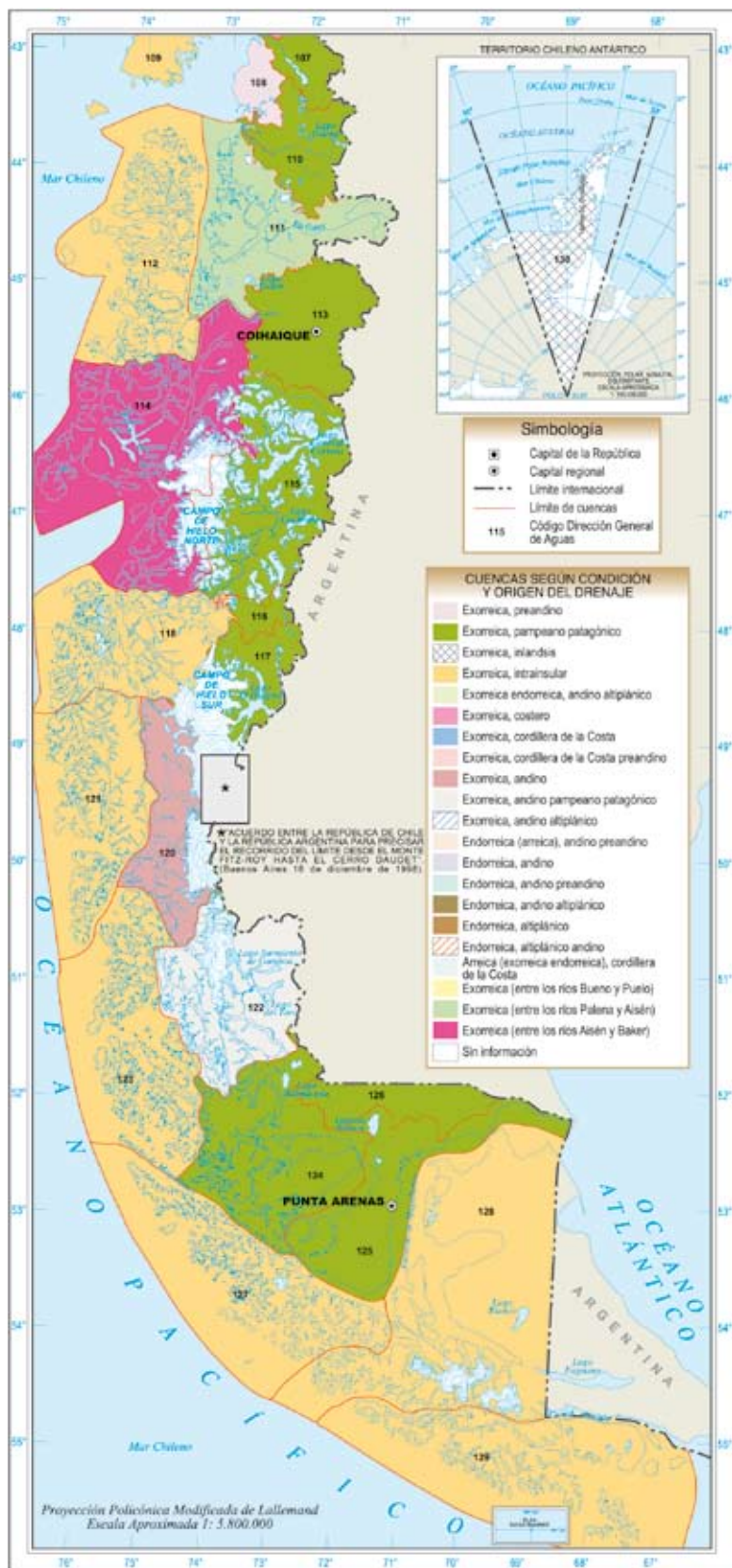
(\*\*\*) En el código 114 - Cuencas costeras entre los ríos Aisén y Baker, incluidas aquellas de la península de Talca se mezclan situaciones diametralmente diferentes:

Odas. Río Aisén - Río Baker	Exomérica	Andino	Glacio nivo pluvial
Península de Talca	Exomérica endorreica	Intramular peninsular	Nivo pluvial ponderado

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

Fuente: DGA-Moptt, 2004.





## 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 períodos mayores. Un primer período, 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 expuesto en territorio argentino y brasileño. En el segundo período 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 las 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 franjas 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 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 da 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 la 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 períodos 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 prolonga 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 (Cuencas 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 período. 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 y Algarrobo) representan sedimentación de ante-arco.

En la zona de Magallanes este período 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 período 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 Aysén.

- **Mioceno-Plioceno**

Las rocas de este período 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 período, 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 período. Diversos depósitos aterrazados marinos se interdigitan en la costa con estos depósitos (Piso de Coquimbo, Formación Bahía Inglesa, Formación La Portada).

- **Plioceno - Reciente**

En este período 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).

## ■ 1.15 SUELOS

En el país existe gran variedad de suelos. Su 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, 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 sus propiedades, se aprecia en los siguientes cuadros.



**CUADRO 2: PRINCIPALES ÓRDENES DE SUELOS EXISTENTES EN CHILE**

ÓRDENES DE SUELOS	Características Principales
Aridisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos formados en regiones áridas.</li> <li>Permanecen secos y desprovistos de vegetación.</li> <li>Las partículas finas son arrastradas por el viento.</li> </ul>
Entisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carecen de horizontes bien desarrollados.</li> <li>Pueden ser suelos jóvenes sin tiempo para desarrollarse, o viejos sin desarrollo de horizontes, por corresponder a materiales resistentes a la meteorización.</li> </ul>
Alfisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan en climas que tienen períodos áridos, por lo tanto, el perfil se presenta seco en parte del año.</li> <li>Muestran un horizonte B, textural generalmente.</li> </ul>
Ultisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se desarrollan en climas con superávit de precipitación, pero con una estación parcialmente seca.</li> <li>Lo anterior los hace ser lixiviados y pobres en bases.</li> <li>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.</li> </ul>
Espodosoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos desarrollados en climas húmedos y fríos, en presencia de vegetación de bosque.</li> <li>Existencia de un horizonte de eluviación, espódico, en el cual se acumulan sustancias amorfas, tanto coloides orgánicos, como sesquióxidos de aluminio.</li> </ul>
Inceptisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos con un perfil un poco más evolucionados que los entisoles, pero aún con un desarrollo incipiente.</li> <li>Presentan evidencias de eluviación pero sin poseer un horizonte como tal.</li> <li>Se presentan en climas húmedos, asegurando un cierto grado de lixiviación en la mayor parte de los años.</li> </ul>
Molisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos en los que se ha descompuesto y acumulado altas cantidades de materia orgánica. Esto entrega como resultado un humus rico en calcio.</li> <li>Son propios de zonas subhúmedas o semiáridas, con vegetación de pradera que asegura aporte de materia orgánica en profundidad.</li> </ul>

**CUADRO 3: OTROS ÓRDENES DE SUELOS EXISTENTES**

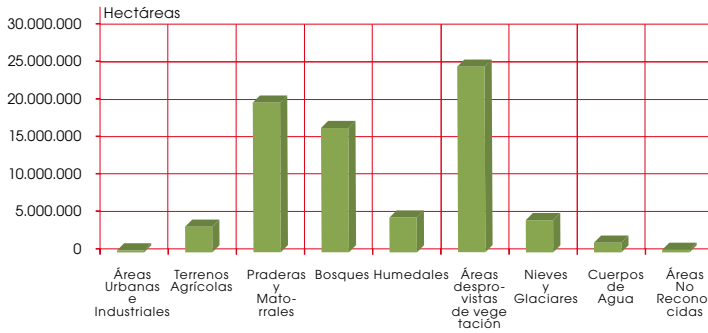
ÓRDENES DE SUELOS	Características Principales
Vertisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos formados por arcillas expandibles.</li> <li>Poseen textura fina, por lo tanto, presentan un carácter plástico adhesivo.</li> <li>Capacidad de intercambio catiónico alta.</li> </ul>
Oxisoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos con horizonte óxico o plintita en los primeros 30 cm. de profundidad.</li> <li>Se presentan en regiones tropicales, en las cuales la intemperización es intensa y la dotación de nutrientes baja.</li> </ul>
Histosoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos orgánicos.</li> </ul>

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

## USO DEL SUELO

Según cifras provenientes del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, realizado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), se tiene para el año 2010, la siguiente distribución de la superficie nacional de 75.552.099/a hectáreas, según los diferentes usos de la tierra:

### Resumen nacional del uso de la tierra. 2010



Esta síntesis se obtuvo fundamentalmente de la información de los estudios agrológicos del Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren); complementando 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.

Por su parte, las superficies de las explotaciones forestales, según uso del suelo, obtenidas del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal del año 2007, para un total de 6.657.842 hectáreas se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

## RECURSOS NATURALES, AGRICULTURA

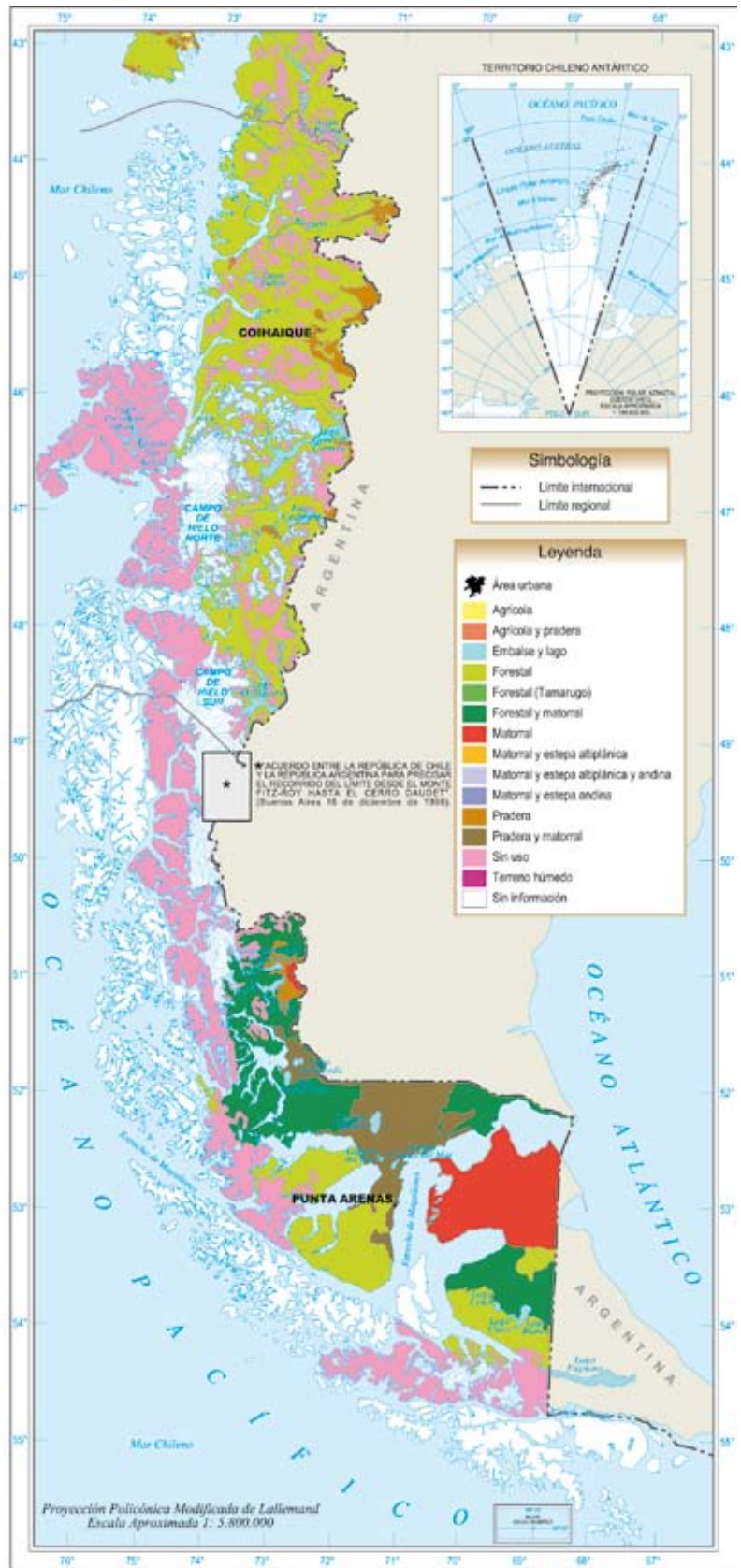
### Superficie de las Explotaciones Forestales, por uso del suelo

Categoría de Uso	Superficie de las explotaciones forestales (Hectáreas)
<b>Total nacional</b>	<b>6.657.842,37</b>
<b>SUELOS DE CULTIVO</b>	
Sub total	75.341,22
Cultivos anuales y permanentes <sup>1</sup>	2.042,69
Forrajeras permanentes y de rotación	6.620,58
En barbecho y descanso	66.677,95
<b>OTROS SUELOS</b>	
Sub total	6.582.501,15
Praderas mejoradas	5.989,15
Praderas naturales	51.104,16
Plantaciones forestales <sup>2</sup>	1.806.773,76
Bosque nativo	3.500.756,13
Matorrales	671.766,89
Infraestructura <sup>3</sup>	61.935,90
Terrenos estériles y otros no aprovechables <sup>4</sup>	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.





## 1.2 DIMENSIÓN BIOGEOGRÁFICA

### 1.2.1 FLORA

A lo largo del territorio, la vegetación varía de acuerdo con la latitud, relieve y climas imperantes. 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 cordilleros 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, algarrobillo, guayacán y 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 aparecen 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 la 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, colliguay) 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 y 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 murtilla, el calafate y el voqui; sin olvidar el copihue, 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 chungungos, lobos de un pelo, chillas, culpeos y diversas aves marinas (gaviotas, pelícanos, guanayes, liles, piqueros, pájaros niño y golondrinas de mar); en las secciones andinas, pumas, chingues, chinchillas, vizcachas y otros roedores, llamos, alpacas, vicuñas (que habita sólo en la alta cordillera de Tarapacá, Antofagasta y Atacama), huemules en escaso número y guanacos, el mamífero autóctono más grande de Chile.

# BIOGEOGRAFÍA

## VERTEBRADOS TERRESTRES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES

Clase	Nombre común	Distribución por región		
MAMÍFEROS	<i>Rhyncholiestes raphanus</i>	Comadreja trompada	X y XIV	
	<i>Euphractus nelsoni</i>	Quirquincho de la puna	I y II	
	<i>Chelonyx megalonyx megalonyx</i>	Ralón topo del matorral	IV a la IX	
	<i>Chinchilla sahamae</i>	Chinchión	I	
	<i>Lagidium viscosea cuyleri</i>	Vizcachá de montaña	II, VII a X	
	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	Chinchilla de cola corta	I, II y III	
	<i>Chinchilla lanigeri</i>	Chinchilla chilena	IV	
	<i>Scolocopus cyanius maullinus</i>	Cururo	II a VIII y RMS	
	<i>Otenomys megalanicus dicki</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>	Hullín	IX a XII	
	<i>Puma concolor</i>	Puma	I a XII, y RMS	
	<i>Oncofelis guigna</i>	Güña	III a XI	
	<i>Oncofelis geoffroyi</i>	Gato de Geoffroy	IX a XII	
	<i>Lynchaurus colocolo</i>	Colo colo	I, IV a VIII, XII y RMS	
	<i>Lama guanaco</i>	Guanaco	II a IV	
	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	II y III	
	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	VII, XIV a XII	
	<i>Dromicops gilvipes</i>	Monito del monte	VII a X	
	AVES	<i>Pterocnemis pennata tepalcensis</i>	Ñandú	I, II y III
		<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino 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>Chonophaga rubriceps</i>		Caigüen colorado	XII	
<i>Cygnus melanocephalus</i>		Cisne de cuello negro	III a XII	
<i>Falco peregrinus</i>		Halcón peregrino	I a XII, y RMS	
<i>Nyctropeus semicollaris</i>		Becasina pintada	IV a X y RMS	
<i>Sterna forsteri</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>Sephaloides fermanslandensis</i>		Picaflores de Juan Fernández	V	
<i>Fulica cornuta</i>		Tagua comuda	I y III	
<i>Campephilus magellanicus</i>		Carpinero	VI a XII	
<i>Achroas masafuerse</i>		Rayadillo de más alfiler	V	
<i>Cyanocitta palagonus</i>		Trichue	II a VII y RMS	
<i>Larus modestus</i>		Gaviota gamma	I a X y RMS	
<i>Larus inca</i>		Gaviotín monja	I a X y RMS	
REPTILES		<i>Lolaemus graviventris</i>	Lagaraja de Gravenhorst	IV, V y RMS
		<i>Lolaemus lemniscatus</i>	Lagaraja lemniscata	IV a VIII y RMS
		<i>Lolaemus nitidus</i>	Lagaraja nítido	IV a VII y RMS
ANFIBIOS		<i>Insuatophrynus acaripus</i>	Sapo	X y XIV
		<i>Eupsophus migueli</i>	Sapo arriero	X y XIV
		<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo	V a XI y RMS
	<i>Atelodes rodolphi</i>	Sapo	V a VIII y RMS	
	<i>Atelodes montanus</i>	Sapo	RMI	
	<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>	Peludía	IX a XII	
	<i>Diplomysites chilensis</i>	Tollo de agua dulce	V, VI y RMS	
	<i>Diplomysites compositus</i>	Tollo de agua dulce	XIV, X y XI	
	<i>Diplomysites natuebutensis</i>	Tollo de agua dulce	VI a IX	
	<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagredón	VIII	
	<i>Nematogenys nemis</i>	Bagre grande	V a IX y RMS	
	<i>Pterocaia inani</i>	Carmelita de Concepción	VIII	
	<i>Crestias laucaensis</i>	Corvinita de Lauca	I	
	<i>Crestias paninacota</i>	Corvinita de Paninacota	I	
	<i>Crestias chungarita</i>	Corvinita de Chungarita	I	
	<i>Ptychocheilus</i>	Peyemey	III a V	
	<i>Basilichthys australis</i>	Peyemey	V a X	
	<i>Micropogonias furnieri</i>	Roncador	V, VII y IX	

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

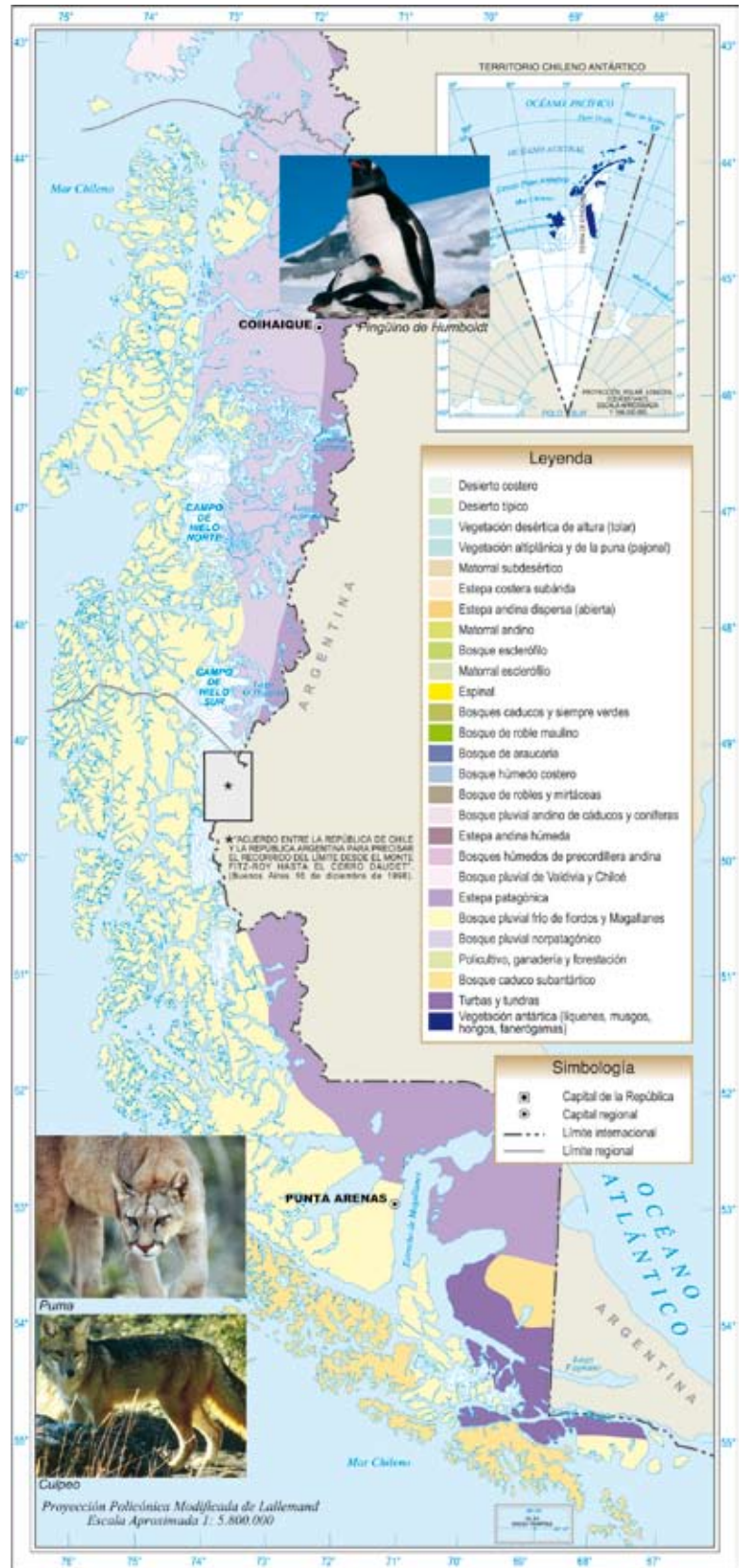
## FLORA NATIVA ARBÓREA Y ARBUSTIVA EN PELIGRO Y/O VULNERABLE

Nombre científico	Nombre común	Distribución por región
<i>Avellanita bustillosii</i>	Avellanita	V y RMS
<i>Blechnum betterouanense</i>	Bello del sur	VII y VIII
<i>Gomortia kauai</i>	Quenule	VII y VIII
<i>Nothofagus alessandri</i>	Ruñ	VII
<i>Myrcianthes coquimbensis</i>	Rieches	IV
<i>Berberidopsis conellina</i>	Michay rojo o Vaqui Focu	VII a X
<i>Berberis litoralis</i>	Michay de Paosco	II
<i>Dalea azurea</i>	Dalea	II
<i>Melipramo lanata</i>	Mosama lanosa	I
<i>Pitaxia punctata</i>	Pitax	VII a IX
<i>Valdivia pyrena</i>	Valdivia	XIV
<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	VII a X
<i>Acrostrochium chilensis</i>	Ciprés de la cordillera	I
<i>Azorella compacta</i>	Lianeta	I a III
<i>Fitzroya cupressoides</i>	Alerce	XIV y X
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena	IV a VII y RMS
<i>Blechnum miersii</i>	Bello del norte	V, VI y RMS
<i>Croton chilensis</i>	Higuera de Paposo	II
<i>Lanca chilensis</i>	Palo gordo	IV y V
<i>Laneta acutis</i>	Lanetilla	III a IX
<i>Nothofagus glauca</i>	Huallo	VI a VIII y RMS
<i>Nothofagus leoni</i>	Huallo	VI, VIII
<i>Pteronia meyeriana</i>	Lingue del norte	V a VII y RMS
<i>Puya coquimbensis</i>	Quayodón	IV a VI y RMS
	Chagal de Coquimbo	IV

Especies declaradas Monumento Natural por Decretos Supremos Minagri N° 29 -1976, N° 490 -1978 y N° 15 -1995.

Fuente: Conaf, 2003.





Fuente: Quintanilla, 2003

En el desierto hay arañas y lagartos. En pantanos y quebradas abundan los insectos.

A los animales terrestres ya indicados se agregan huiñas, quiques y coipos. Propios de ríos y lagos son pejerreyes, salmones de río y camarones.

- **Aves y Pájaros**

Destacan el cóndor, avestruz, perdiz y, en los salares y aguadas, el flamenco, el cisne de cuello negro, la tagua y el piuquén.

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 y el loro grande o choroy.

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 merluza, 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 y 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 más grande de los animales vivientes, ya que puede llegar a medir 35 metros y pesar 150 toneladas.

Las aguas circundantes albergan especies como krilles, erizos, pulpos y calamares.

La circulación de los mapas incluidos en la presente publicación, ha sido autorizada por Resolución Exenta N° 510 del 21 de noviembre de 2011 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, Ministerio de Relaciones Exteriores.

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







Capítulo 2

---



## Estado del Medio Ambiente Natural



## 2.1 CLIMA

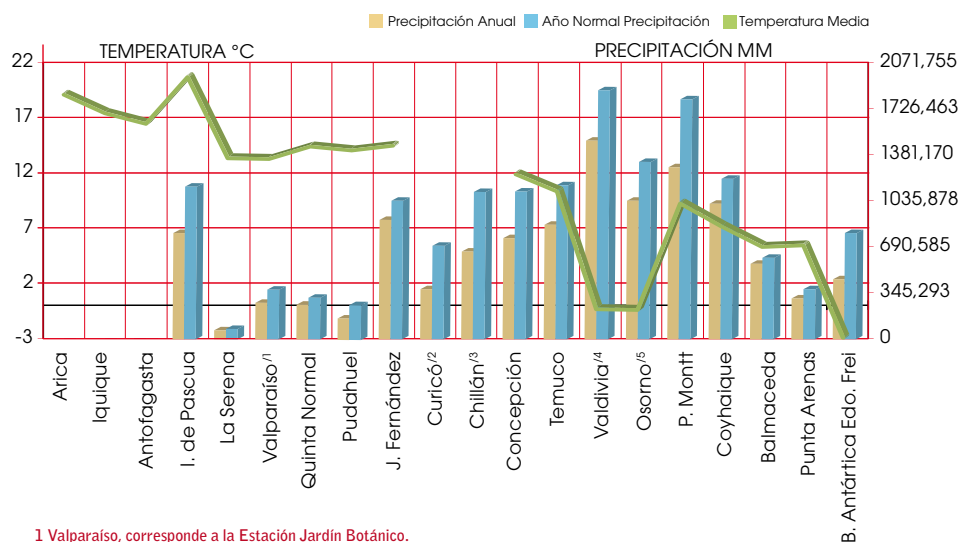
### 2.1.1 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS

La amplia gama de climas existentes en el país se debe a su posición en el continente, a la gran influencia oceánica, a su extensión latitudinal y, desde luego, a 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. Sin embargo, 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 de temperaturas. Destacan algunas particularidades térmico-pluviométricas que dan una connotación general de clima templado a gran parte del territorio, no obstante las muchas variaciones en sus rasgos esenciales. Por otra parte, las condiciones climáticas en lugares tan variados como Isla de Pascua, Antártica y altas cumbres de los Andes, le confieren un sello complejo al clima en Chile.

En el gráfico siguiente se denotan algunas de las principales estaciones meteorológicas del país, dispuestas de norte a sur donde es posible apreciar, conjuntamente con el avance en latitud, una disminución de las temperaturas medias anuales y un incremento de las precipitaciones 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, 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 altísimas precipitaciones, por la influencia del dominio climático de tipo subtropical oceánico, caracterizado por abundantes precipitaciones a lo largo de todo el año.

### Resumen de precipitación y temperatura por estación meteorológica 2010



<sup>1</sup> Valparaíso, corresponde a la Estación Jardín Botánico.

<sup>2</sup> Curicó sólo posee datos de temperatura media para enero, febrero, noviembre y diciembre de 2010.

<sup>3</sup> Chillán sólo posee datos de temperatura media para enero y febrero de 2010.

<sup>4</sup> Valdivia sólo posee datos de temperatura media desde febrero a mayo y octubre a diciembre de 2010.

<sup>5</sup> Osorno sólo posee datos de temperatura media para febrero y marzo de 2010.

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

**2.1.1 PRECIPITACIÓN ANUAL EN AÑOS NORMALES, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. PERÍODOS 1931-1960 Y 1961-1990**

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	AEROPUERTO DE UBICACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Precipitación en años normales (mm)	
		1931-1960 <sup>1</sup>	1961-1990 <sup>2</sup>
Arica	Chacalluta	1,1	0,5
Iquique	Diego Aracena	2,3	0,6
Antofagasta	Cerro Moreno	4,9	1,7
Isla de Pascua	Mataverí	1.222,9	1.147,2
Copiapó	Chamonte	21,1	12,0
Vallenar	Vallenar	...	31,6
La Serena	La Florida	104,1	78,5
Valparaíso	Jardín Botánico	374,8	372,5
Santiago	Quinta Normal	330,2	312,5
Santiago	Pudahuel	...	261,6
Santiago	Cerrillos	...	304,8
Juan Fernández	Juan Fernández	912,6	1.041,5
Curicó	General Freire	718,9	701,9
Chillán	General Bernardo O'Higgins	1.022,5	1.107,0
Concepción	Carriel Sur	1.328,8	1.110,1
Temuco	Maquehue	1.308,4	1.157,4
Valdivia	Pichoy	2.264,7	1.871,0
Osorno	Cañal Bajo	1.328,7	1.331,8
Puerto Montt	El Tepual	1.844,7	1.802,5
Coihaique	Teniente Vidal	1.690,0	1.205,9
Balmaceda	Balmaceda	723,2	611,6
Punta Arenas	Presidente Carlos Ibáñez	462,6	375,7
Base Antártica	Eduardo Frei	...	797,2

... Información no disponible.

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

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

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-01 PRECIPITACIÓN ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2001-2010**

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	2,3	9,3	0,9	0,0	-
Iquique	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
Antofagasta	0,0	2,7	0,0	0,6	0,4
Isla de Pascua	965,9	1.134,1	1.230,8	1.132,4	985,6
La Serena	139,7	188,2	92,0	99,3	62,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	645,8	1.022,9	292,8	455,4	534,6
Santiago (Quinta Normal)	311,9	600,8	224,9	353,8	434,9
Pudahuel	285,0	491,4	153,6	278,5	323,3
Juan Fernández	999,8	1.403,2	852,7	852,4	1.284,4
Curicó	739,9	1.064,2	525,2	546,3	957,0
Chillán	1.219,5	1.227,8	687,3	958,0	1.203,0
Concepción	1.358,6	1.363,2	871,7	1.126,9	1.382,9
Temuco	1.146,1	1.476,1	975,5	1.234,1	1.458,0
Valdivia	1.874,9	2.219,2	1.796,0	1.239,1	1.942,1
Osorno	1.295,8	1.644,5	1.140,3	1.351,9	1.422,2
Puerto Montt	1.652,7	2.034,3	1.411,4	1.557,5	1.685,8
Coyhaique	1.124,0	1.247,3	1.204,9	1.079,8	1.075,2
Balmaceda	508,7	545,0	613,6	555,7	585,6
Punta Arenas	411,3	378,4	514,2	383,2	396,3
Base Antártica Eduardo Frei	348,8	479,9	344,7	456,0	406,7

ESTACIÓN	Precipitación anual (mm)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	-	0,0	2,4	-	0,0
Iquique	0,2	0,0	-	0,2	0,0
Antofagasta	7,7	0,2	0,0	2,1	1,4
Isla de Pascua	1.420,9	1.659,9	1.041,8	1.686,6	797,4
La Serena	68,6	27,6	108,6	54,5	67,8
Valparaíso (Jardín Botánico)	615,8	217,9	580,0	367,8	274,3
Santiago (Quinta Normal)	335,6	168,4	350,8	276,8	259,5
Pudahuel	275,9	134,4	223,9	207,5	161,0
Juan Fernández	1.081,8	1.014,5	1.034,2	1.065,6	896,1
Curicó	754,3	351,4	674,0	562,7	375,7
Chillán	1.236,1	646,6	992,3	913,7	659,3
Concepción	1.313,8	779,4	1.137,0	935,2	760,2
Temuco	1.422,0	988,8	1.050,4	1.219,5	860,6
Valdivia	2.099,0	1.261,5	1.995,1	1.950,1	1.491,8
Osorno	1.637,6	885,4	1.028,1	1.345,6	1.041,3
Puerto Montt	1.920,7	1.245,6	1.591,3	1.618,7	1.293,2
Coyhaique	1.258,3	685,6	923,0	1.227,1	1.018,1
Balmaceda	579,9	317,5	444,4	578,9	566,8
Punta Arenas	464,7	427,2	366,2	366,1	306,6
Base Antártica Eduardo Frei	626,8	478,3	464,6	698,8	450,4

... Información no disponible.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-02 PRECIPITACIÓN MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	-	-	-	0,0	0,0	-
Iquique	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	-	-	-	0,0	-	0,0
Isla de Pascua	45,6	18,2	114,9	54,0	178,6	30,2
La Serena	1,4	0,0	0,4	-	18,2	37,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	-	-	-	-	45,2	129,0
Santiago (Quinta Normal)	-	-	0,0	0,3	65,8	75,6
Pudahuel	-	0,0	0,0	1,0	42,6	49,6
Juan Fernández	24,0	45,4	25,8	24,0	59,7	279,4
Curicó	6,5	-	-	0,0	43,6	134,6
Chillán	10,5	66,6	1,0	11,1	53,9	166,2
Concepción	18,8	27,4	5,8	7,2	37,2	186,0
Temuco	35,4	70,0	50,0	14,6	42,2	170,6
Valdivia	31,6	98,4	44,9	9,5	97,2	382,9
Osorno	40,1	101,7	38,3	41,6	71,9	182,3
Puerto Montt	94,4	76,2	114,8	67,8	111,6	197,4
Coyhaique	111,3	55,8	20,9	66,4	83,9	223,9
Balmaceda	47,8	38,0	6,4	21,4	42,0	168,4
Punta Arenas	63,6	13,2	14,2	25,0	21,0	38,0
Base Antártica Eduardo Frei	32,8	36,5	46,6	37,6	32,7	8,2

ESTACIÓN	Precipitación mensual (mm)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	-	-	-	-	-	-	0,0
Iquique	-	0,0	0,0	-	-	-	0,0
Antofagasta	-	1,4	0,0	0,0	-	-	1,4
Isla de Pascua	82,4	61,3	92,6	42,6	37,2	39,8	797,4
La Serena	5,2	1,8	3,4	0,2	0,0	0,0	67,8
Valparaíso (Jardín Botánico)	57,9	6,6	26,0	9,6	-	-	274,3
Santiago (Quinta Normal)	26,6	6,9	37,5	10,0	36,8	0	259,5
Pudahuel	23,6	5,6	14,2	9,6	14,8	-	161,0
Juan Fernández	146,6	63,2	98,8	42,0	27,6	59,6	896,1
Curicó	103,5	26,9	16,3	14,4	14,6	15,3	375,7
Chillán	148	92,1	26,2	40,3	27,9	15,5	659,3
Concepción	248,2	133,2	21,2	43,4	17,2	14,6	760,2
Temuco	169,1	125,8	27,6	50,3	46,4	58,6	860,6
Valdivia	235,6	258,8	80,3	94,4	75,3	82,9	1.491,8
Osorno	117,2	195,0	65,4	72,9	55,3	59,6	1.041,3
Puerto Montt	123,0	156,0	84,8	94,0	94,6	78,6	1.293,2
Coyhaique	123,4	146,2	37,5	67,3	46,3	35,2	1.018,1
Balmaceda	95,2	55,8	19,6	26,6	24,4	21,2	566,8
Punta Arenas	39,6	30,8	12,8	29,8	6,6	12,0	306,6
Base Antártica Eduardo Frei	30,8	65,5	56,0	40,4	43,3	20,0	450,4

- No se registró movimiento.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-03 TEMPERATURA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA, 2001-2010**

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	18,9	19,0	18,9	18,7	18,5
Iquique	18,1	18,2	18,2	18,0	17,7
Antofagasta	16,5	16,6	16,6	16,4	16,1
Isla de Pascua	21,3	21,3	20,8	20,8	20,9
La Serena	13,8	13,9	13,5	13,5	13,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,2	14,2	14,1	14,2	14,1
Santiago (Quinta Normal)	15,0	14,7	15,2	14,8	14,9
Pudahuel	14,2	14,0	14,4	14,1	14,4
Juan Fernández	15,1	14,7	15,2	14,9	15,1
Curicó	...	...	...	...	...
Chillán	...	...	...	...	...
Concepción	12,1	11,8	12,5	12,6	12,4
Temuco	11,3	11,1	11,1	11,5	11,0
Valdivia	...	...	...	...	...
Osorno	...	...	...	...	...
Puerto Montt	9,9	10,1	10,1	10,5	10,0
Coyhaique	7,7	7,6	8,2	8,8	8,0
Balmaceda	5,9	5,8	6,4	7,0	6,2
Punta Arenas	5,8	5,5	6,5	7,2	6,2
Base Antártica Eduardo Frei	-1,8	-2,6	-2,1	-1,6	-2,1

ESTACIÓN	Temperatura media anual (°C)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	19,2	17,8	18,5	19,2	18,6
Iquique	18,4	17,3	18,1	18,5	17,0
Antofagasta	16,7	15,6	16,2	16,4	16,1
Isla de Pascua	20,8	20,3	20,3	20,9	20,4
La Serena	13,9	13,1	13,7	13,4	13,1
Valparaíso (Jardín Botánico)	14,4	13,0	13,9	14,2	13,1
Santiago (Quinta Normal)	15,3	13,9	15,1	15,2	14,3
Pudahuel	14,6	13,3	14,6	14,8	14,0
Juan Fernández	15,4	14,5	15,8	15,9	14,5
Curicó	...	...	...	...	-
Chillán	...	...	...	...	-
Concepción	12,6	11,5	12,7	12,3	12,1
Temuco	11,3	10,3	11,9	11,1	10,6
Valdivia	...	...	...	...	-
Osorno	...	...	...	...	-
Puerto Montt	10,1	9,4	10,6	9,9	9,7
Coyhaique	7,6	8,0	8,8	8,2	7,7
Balmaceda	...	...	6,9	6,6	5,9
Punta Arenas	6,5	6,2	6,5	6,2	6,1
Base Antártica Eduardo Frei	-1,6	-3,4	-1,5	-3,3	-2,2

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-04 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

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

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



**2.1.1-05 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2001-2010**

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	29,9	28,2	28,7	29,3	27,9
Iquique	28,2	28,7	27,9	27,4	28,1
Antofagasta	27,8	28,6	28,2	26,0	26,7
Isla de Pascua	29,5	29,4	29,0	29,4	28,8
La Serena	25,1	26,6	23,7	24,6	25,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	32,6	32,4	37,8	32,4	32,8
Santiago (Quinta Normal)	34,4	33,6	36,4	34,2	35,9
Pudahuel	34,4	33,5	36,3	34,7	35,7
Juan Fernández	26,0	25,6	25,8	24,0	26,8
Curicó	34,2	35,0	34,7	34,8	37,4
Chillán	35,0	38,0	36,5	36,9	37,8
Concepción	28,2	31,6	29,6	30,9	30,0
Temuco	30,7	37,0	31,7	37,4	38,6
Valdivia	30,8	35,2	29,3	35,1	35,4
Osorno	28,7	28,2	27,2	34,5	34,2
Puerto Montt	25,9	27,5	24,1	29,5	30,2
Coyhaique	24,5	32,2	27,2	33,8	33,0
Balmaceda	23,5	33,4	25,3	32,8	32,8
Punta Arenas	20,3	24,9	20,6	26,8	24,9
Base Antártica Eduardo Frei	8,5	6,5	6,6	7,8	6,9

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta anual (°C)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	29,0	28,0	27,5	29,9	29,2
Iquique	29,5	28,8	28,8	30,4	26,5
Antofagasta	26,8	27,7	27,4	25,7	25,9
Isla de Pascua	30,6	28,6	29,6	29,3	29,0
La Serena	28,2	27,6	24,7	24,9	26,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	33,2	34,8	31,8	34,6	35,2
Santiago (Quinta Normal)	36,3	34,8	34,8	34,6	35,4
Pudahuel	35,8	34,4	34,4	34,8	35,9
Juan Fernández	25,3	24,1	26,5	27,2	25,1
Curicó	35,7	35,6	35,4	36,0	33,2
Chillán	35,4	34,8	36,8	...	34,4
Concepción	26,7	30,4	30,2	29,1	27,2
Temuco	35,9	37,5	37,3	35,1	31,9
Valdivia	32,4	...	...	33,0	30,0
Osorno	29,6	...	...	...	28,1
Puerto Montt	27,0	31,4	31,3	26,9	25,3
Coyhaique	31,4	30,5	34,0	27,5	29,7
Balmaceda	29,7	30,0	33,2	26,4	29,0
Punta Arenas	19,2	24,7	24,1	24,9	20,5
Base Antártica Eduardo Frei	7,3	6,9	6,4	6,3	6,3

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-06 TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	27,1	29,2	26,9	26,4	26,3	19,6
Iquique	24,5	24,6	25,8	26,5	26,5	19,0
Antofagasta	25,9	25,6	25,4	23,1	24,1	18,3
Isla de Pascua	29,0	28,2	27,8	26,9	25,0	23,8
La Serena	22,9	26,6	24,2	22,5	21,0	17,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	35,2	32,6	27,8	26,2	22,0	21,0
Santiago (Quinta Normal)	35,4	33,4	34,0	30,8	29,3	23,0
Pudahuel	35,9	33,8	34,4	31,2	29,1	21,9
Juan Fernández	25,1	23,7	24,2	20,4	22,0	18,3
Curicó	33,0	31,6	33,2	28,6	24,1	17,0
Chillán	34,4	31,0	32,0	29,0	22,6	18,0
Concepción	27,0	25,2	27,2	24,9	20,8	17,7
Temuco	28,6	31,9	28,0	26,3	21,7	15,7
Valdivia	29,2	29,0	25,2	22,7	17,2	14,5
Osorno	26,8	28,1	27,1	22,0	18,0	15,6
Puerto Montt	23,7	24,0	25,3	20,0	19,4	15,5
Coyhaique	21,2	27,0	28,0	18,4	16,1	12,8
Balmaceda	19,8	25,6	29,0	21,5	14,7	11,7
Punta Arenas	17,0	17,7	20,5	16,3	13,1	9,6
Base Antártica Eduardo Frei	6,3	2,8	4,9	2,9	2,1	4,0

ESTACIÓN	Temperatura máxima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	17,9	23,1	18,6	20,5	22,7	24,2	29,2
Iquique	18,3	16,6	18,3	20,6	22,2	24,6	26,5
Antofagasta	17,2	18,5	20,3	19,3	21,9	22,9	25,9
Isla de Pascua	23,0	22,4	23,0	24,4	26,3	27,0	29,0
La Serena	17,4	19,8	19,9	20,1	21,6	22,8	26,6
Valparaíso (Jardín Botánico)	17,0	26,0	25,2	27,4	29,6	27,4	35,2
Santiago (Quinta Normal)	22,0	25,0	27,8	30,8	33,8	33,5	35,4
Pudahuel	19,9	24,5	27,1	30,8	33,8	33,1	35,9
Juan Fernández	17,2	16,5	18,1	20,2	20,7	22,6	25,1
Curicó	16,6	21,4	22,4	28,6	29,6	32,1	33,2
Chillán	20,0	20,8	21,6	28,2	29,6	32,4	34,4
Concepción	18,8	17,5	17,3	21,3	25,9	25,2	27,2
Temuco	20,7	17,5	17,8	23,9	23,8	27,8	31,9
Valdivia	13,9	15,7	17,6	24,3	26,0	30,0	30,0
Osorno	14,0	16,0	16,5	22,8	24,2	28,0	28,1
Puerto Montt	14,9	14,2	15,6	21,5	20,8	23,0	25,3
Coyhaique	10,7	12,5	14,7	20,6	23,6	29,7	29,7
Balmaceda	7,8	10,6	14,1	21,1	22,4	27,6	29,0
Punta Arenas	11,3	10,0	15,9	16,8	18,4	18,9	20,5
Base Antártica Eduardo Frei	4,0	1,7	0,7	1,3	3,3	4,4	6,3

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-07 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2001-2010**

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	9,2	9,9	8,3	9,0	9,4
Iquique	8,9	10,1	9,9	10,1	9,0
Antofagasta	7,5	7,3	7,1	7,7	6,3
Isla de Pascua	9,5	10,7	9,0	9,8	11,2
La Serena	3,4	2,2	2,7	3,7	4,3
Valparaíso (Jardín Botánico)	-1,0	-3,0	-2,0	-1,0	0,4
Santiago (Quinta Normal)	-1,6	-0,9	-1,4	-1,7	-1,0
Pudahuel	-6,2	-2,3	-4,0	-3,6	-2,9
Juan Fernández	5,8	6,2	6,4	4,8	6,6
Curicó	-4,0	-5,5	-3,8	-4,0	-4,0
Chillán	-3,0	-6,4	-4,2	-2,7	-2,2
Concepción	-1,1	-2,4	-2,0	-0,4	-0,3
Temuco	-5,3	-4,8	-4,4	-3,7	-5,7
Valdivia	-3,3	-4,6	-3,3	-4,0	-2,4
Osorno	-4,2	-5,6	-5,6	-3,6	-4,0
Puerto Montt	-3,7	-4,0	-3,5	-3,0	-2,5
Coyhaique	-17,0	-19,2	-6,3	-13,4	-17,4
Balmaceda	-20,7	-27,7	-15,1	-23,5	-21,7
Punta Arenas	-9,9	-12,2	-7,2	-5,8	-9,1
Base Antártica Eduardo Frei	-16,6	-21,4	-17,3	-15,6	-22,2

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta anual (°C)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	11,2	9,2	9,8	11,7	7,4
Iquique	11,4	9,5	9,9	11,2	8,0
Antofagasta	8,5	7,8	8,3	7,8	5,9
Isla de Pascua	8,0	9,7	8,1	10,2	9,4
La Serena	4,4	0,9	2,3	2,8	2,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	-0,2	-3,4	-2,2	-1,8	-4,0
Santiago (Quinta Normal)	-0,5	-3,4	-0,8	-1,6	-1,9
Pudahuel	-1,7	-4,9	-1,7	-3,0	-4,5
Juan Fernández	6,4	5,3	6,5	6,4	6,6
Curicó	-3,8	-6,1	-1,4	-3,1	-3,2
Chillán	-3,0	-7,0	-1,8	-3,8	-2,8
Concepción	-0,8	-2,9	-0,8	-2,1	-1,4
Temuco	-4,1	-8,1	-4,1	-5,2	-4,7
Valdivia	-3,5	...	...	-3,8	-4,0
Osorno	-4,8	-7,0	-5,3	-5,3	-6,8
Puerto Montt	-4,5	-6,0	-4,1	-3,8	-5,1
Coyhaique	-9,8	-14,8	-9,0	-6,6	-12,8
Balmaceda	-22,6	-19,4	-17,6	-11,9	-21,6
Punta Arenas	-6,8	-9,2	-8,9	-6,7	-11,0
Base Antártica Eduardo Frei	-20,6	-24,3	-16,4	-23,5	-17,0

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-08 TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

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

ESTACIÓN	Temperatura mínima absoluta mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	7,4	9,0	11,4	11,4	12,8	13,9	7,4
Iquique	8,0	9,3	9,2	8,5	14,4	14,8	8,0
Antofagasta	5,9	8,7	8,8	9,9	12,4	13,8	5,9
Isla de Pascua	11,9	9,4	9,6	13,3	13,1	15,5	9,4
La Serena	2,9	3,3	5,4	6,1	8,5	8,7	2,9
Valparaíso (Jardín Botánico)	-4,0	-1,0	0,4	2,2	5,0	5,0	-4,0
Santiago (Quinta Normal)	-1,9	-1,4	2,6	2,6	3,6	7,2	-1,9
Pudahuel	-4,5	-2,3	1,2	1,7	3,5	6,9	-4,5
Juan Fernández	6,6	7,0	7,1	7,5	10,7	11,7	6,6
Curicó	-3,0	-3,2	0,0	0,2	5,8	3,9	-3,2
Chillán	-2,8	-2,4	-1,0	2,2	1,0	2,8	-2,8
Concepción	-1,4	-1,1	1,0	2,2	4,5	3,4	-1,4
Temuco	-4,7	-4,6	-3,4	-1,2	0,6	-0,2	-4,7
Valdivia	-4,0	-3,5	-1,9	0,8	3,8	2,6	-4,0
Osorno	-6,8	-5,5	-3,0	-1,0	1,2	0,5	-6,8
Puerto Montt	-4,3	-5,1	-2,2	-1,2	1,3	-0,3	-5,1
Coyhaique	-12,8	-10,6	-3,6	-0,5	0,2	-0,7	-12,8
Balmaceda	-21,6	-19,7	-7,8	-4,6	-4,3	-3,1	-21,6
Punta Arenas	-11,0	-10,7	-1,9	-0,9	-0,5	-0,4	-11,0
Base Antártica Eduardo Frei	-15,6	-17,0	-14,4	-5,3	-3,0	-4,6	-17,0

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-09 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2001-2010**

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	21,6	21,8	21,8	21,7	21,3
Iquique	20,8	21,0	21,1	21,0	20,5
Antofagasta	19,8	20,0	20,0	19,8	19,5
Isla de Pascua	24,8	24,9	24,2	24,3	24,3
La Serena	18,1	18,5	17,9	18,1	18,2
Valparaíso (Jardín Botánico)	19,7	20,4	20,2	20,2	19,6
Santiago (Quinta Normal)	22,6	22,6	23,6	22,9	22,6
Pudahuel	22,4	22,2	23,3	22,4	22,1
Juan Fernández	17,6	17,6	18,4	18,0	17,7
Curicó	21,3	20,3	21,4	21,3	21,2
Chillán	20,3	19,2	20,5	20,3	20,4
Concepción	17,6	17,1	18,2	18,0	17,8
Temuco	18,5	17,6	18,1	18,5	18,1
Valdivia	17,2	16,9	17,1	17,6	17,0
Osorno	16,4	16,1	16,6	17,1	16,5
Puerto Montt	14,9	14,6	15,0	15,6	14,8
Coyhaique	12,5	12,4	12,9	14,0	13,1
Balmaceda	11,5	11,5	12,0	13,0	12,1
Punta Arenas	9,8	9,3	10,3	11,1	10,2
Base Antártica Eduardo Frei	0,0	-0,9	-0,5	0,2	-0,3

ESTACIÓN	Temperatura máxima media anual (°C)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	22,0	20,4	21,4	22,0	21,3
Iquique	21,3	20,0	21,1	22,2	19,8
Antofagasta	20,1	18,8	19,6	19,8	19,3
Isla de Pascua	24,3	23,9	23,9	24,3	23,9
La Serena	18,2	17,5	17,9	17,7	17,5
Valparaíso (Jardín Botánico)	20,5	19,4	19,7	20,6	19,4
Santiago (Quinta Normal)	23,4	22,3	23,4	23,6	23,1
Pudahuel	22,8	21,6	23,0	23,4	22,9
Juan Fernández	18,4	17,3	18,7	18,6	17,3
Curicó	21,3	20,3	22,0	21,3	20,9
Chillán	20,3	19,4	21,2	20,4	19,9
Concepción	18,0	17,1	18,2	17,7	17,6
Temuco	18,1	17,5	19,2	17,9	17,3
Valdivia	16,9	...	18,2	16,9	16,6
Osorno	16,5	...	...	...	16,2
Puerto Montt	15,0	14,3	16,0	14,8	14,5
Coyhaique	12,6	13,3	14,5	13,2	12,8
Balmaceda	11,5	11,9	13,1	11,9	11,4
Punta Arenas	10,4	10,0	10,5	10,0	10,0
Base Antártica Eduardo Frei	0,0	-1,3	0,1	-1,0	-0,3

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-10 TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

ESTACIÓN	Temperatura máxima media mensual (°C)					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Arica	25,4	26,8	25,2	23,7	21,4	17,9
Iquique	22,5	23,4	22,9	22,9	20,5	17,4
Antofagasta	23,5	23,5	22,4	20,2	18,7	16,1
Isla de Pascua	27,0	27,4	26,6	25,4	23,3	21,9
La Serena	20,6	21,0	20,2	17,8	16,3	14,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	25,1	23,7	22,3	19,9	16,4	14,2
Santiago (Quinta Normal)	31,0	29,3	28,6	23,4	19,9	15,9
Pudahuel	31,0	29,4	28,9	23,5	19,5	15,4
Juan Fernández	21,3	20,7	21,1	18,3	16,6	15,6
Curicó	29,8	28,0	27,0	20,7	14,9	13,2
Chillán	28,6	26,1	26,4	20,0	15,5	12,8
Concepción	22,8	21,2	21,5	18,6	15,3	13,8
Temuco	22,7	22,7	21,9	17,5	14,0	12,6
Valdivia	22,2	21,0	20,4	16,6	11,8	12,0
Osorno	21,5	20,3	20,4	16,3	13,0	11,9
Puerto Montt	19,3	17,9	18,6	14,4	12,1	11,1
Coyhaique	16,6	18,1	19,1	13,6	10,0	6,3
Balmaceda	15,5	16,9	17,8	12,8	8,9	5,0
Punta Arenas	14,4	13,0	13,3	10,6	8,3	4,3
Base Antártica Eduardo Frei	1,5	1,1	1,1	-0,7	-0,9	-1,0

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

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-11 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA ANUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2001-2010**

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2001	2002	2003	2004	2005
Arica	17,1	17,2	16,8	16,7	16,7
Iquique	15,9	15,9	16,0	15,8	15,6
Antofagasta	14,3	14,2	14,3	14,1	13,9
Isla de Pascua	18,5	18,5	18,1	18,1	18,0
La Serena	10,8	10,5	10,4	10,4	10,7
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,8	8,1	8,0	8,2	8,6
Santiago (Quinta Normal)	9,3	9,0	9,0	9,0	9,3
Pudahuel	7,6	7,3	7,1	7,5	8,1
Juan Fernández	13,3	12,5	12,8	12,5	13,1
Curicó	7,9	7,5	7,8	8,0	8,3
Chillán	7,7	7,1	7,2	7,8	7,6
Concepción	7,7	7,7	8,1	8,4	8,1
Temuco	5,9	6,3	5,8	6,4	5,9
Valdivia	6,2	6,8	6,4	6,7	6,4
Osorno	5,9	6,6	6,2	6,3	6,1
Puerto Montt	6,1	6,6	6,5	6,7	6,3
Coyhaique	4,0	4,0	4,7	5,0	4,0
Balmaceda	1,6	1,4	2,2	2,4	1,6
Punta Arenas	2,7	2,3	3,3	4,0	3,0
Base Antártica Eduardo Frei	-3,3	-4,6	-3,7	-3,3	-3,9

ESTACIÓN	Temperatura mínima media anual (°C)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Arica	17,4	16,0	16,4	17,2	16,6
Iquique	16,3	15,1	15,8	16,1	14,8
Antofagasta	14,5	13,4	13,9	14,1	13,9
Isla de Pascua	18,0	17,6	17,3	18,4	17,6
La Serena	10,9	9,9	10,7	10,3	10,0
Valparaíso (Jardín Botánico)	8,3	6,6	8,1	7,8	6,8
Santiago (Quinta Normal)	9,5	7,8	8,9	8,9	7,9
Pudahuel	8,3	6,7	8,1	8,0	7,2
Juan Fernández	13,2	12,5	13,8	13,9	12,6
Curicó	8,3	7,2	8,4	8,0	7,1
Chillán	7,8	6,6	7,8	7,2	6,3
Concepción	8,2	7,1	8,4	7,9	7,6
Temuco	6,0	5,0	6,7	5,9	5,7
Valdivia	6,7	...	6,8	6,1	6,3
Osorno	6,2	5,7	6,1	5,8	5,4
Puerto Montt	6,3	5,6	6,5	6,2	6,1
Coyhaique	4,0	4,2	4,4	4,3	3,7
Balmaceda	1,7	1,5	1,9	2,6	1,6
Punta Arenas	3,5	3,2	3,4	3,1	2,9
Base Antártica Eduardo Frei	-3,2	-5,6	-3,0	-4,9	-3,5

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**2.1.1-12 TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL, SEGÚN ESTACIÓN METEOROLÓGICA. 2010**

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

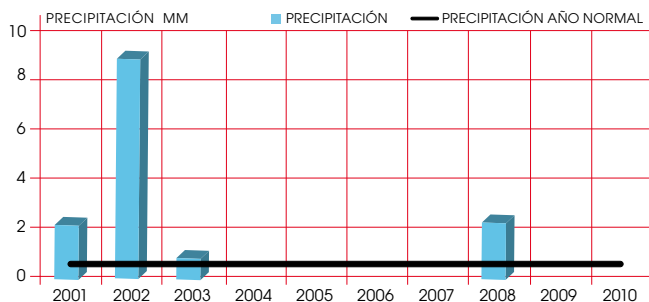
ESTACIÓN	Temperatura mínima media mensual (°C)						
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Arica	12,8	13,5	14,6	15,3	15,8	16,6	16,6
Iquique	11,7	12,0	12,3	13,3	15,6	16,1	14,8
Antofagasta	9,6	11,4	11,7	13,3	14,5	15,5	13,9
Isla de Pascua	15,7	14,6	15,1	16,4	17,4	19,1	17,6
La Serena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

... Información no disponible.

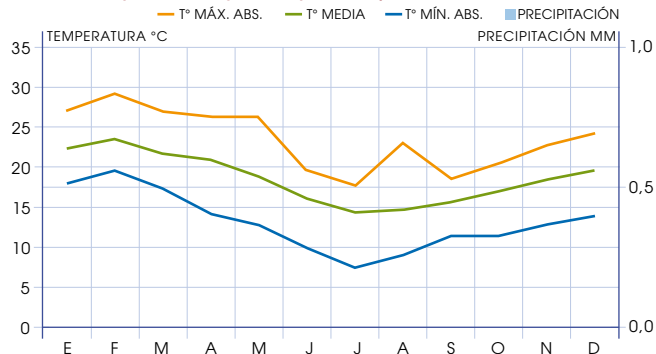
FUENTE: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



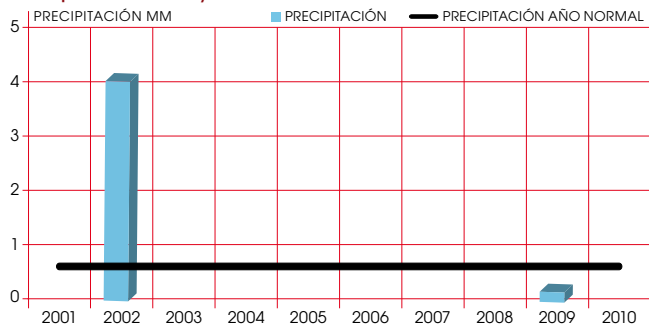
**Arica. Estación Meteorológica Chacalluta.**  
Precipitación anual, 2001-2010



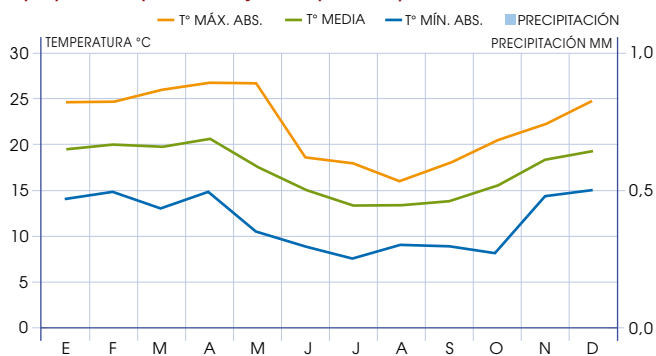
**Arica. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>a</sup>**



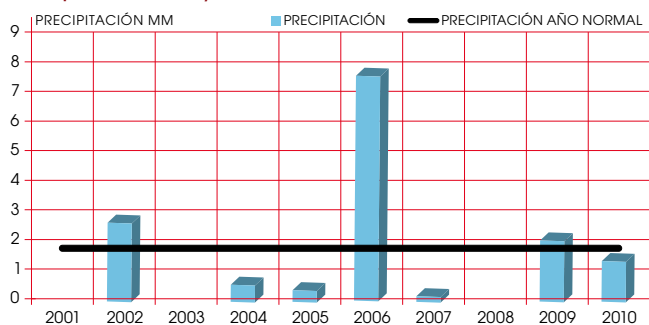
**Iquique. Estación Meteorológica Diego Aracena.**  
Precipitación anual, 2001-2010



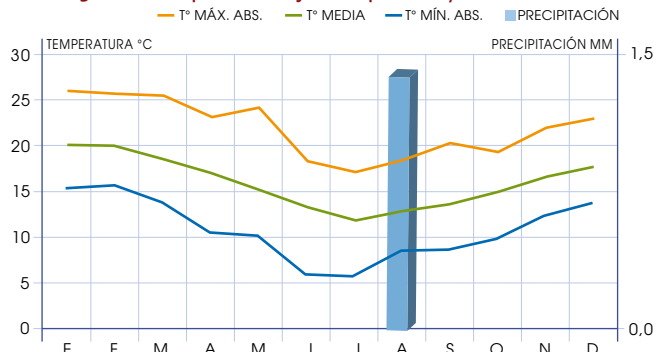
**Iquique. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>a</sup>**



**Antofagasta. Estación Meteorológica Cerro Moreno.**  
Precipitación anual, 2001-2010

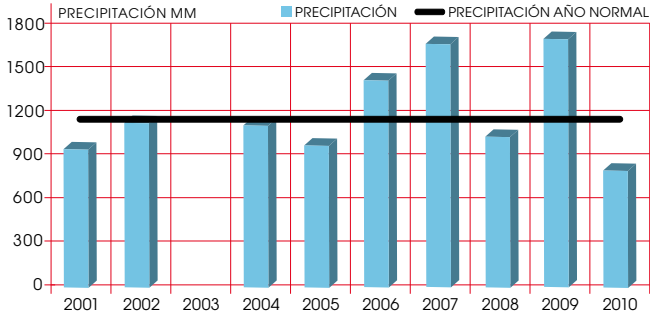


**Antofagasta. Temperaturas y Precipitación, 2010**

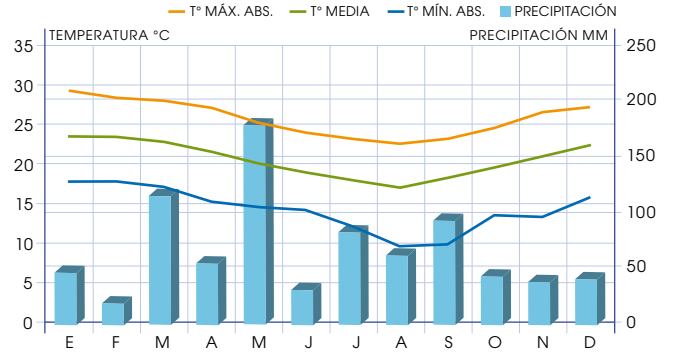


<sup>a</sup> En Arica e Iquique la precipitación anual en 2010 fue 0,0 mm.  
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

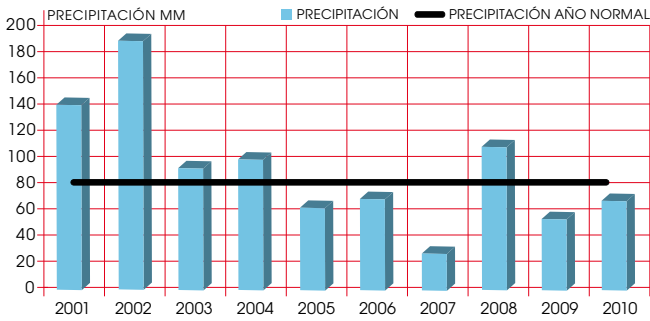
**Isla de Pascua. Estación Meteorológica Mataveri.  
Precipitación anual, 2001-2010**



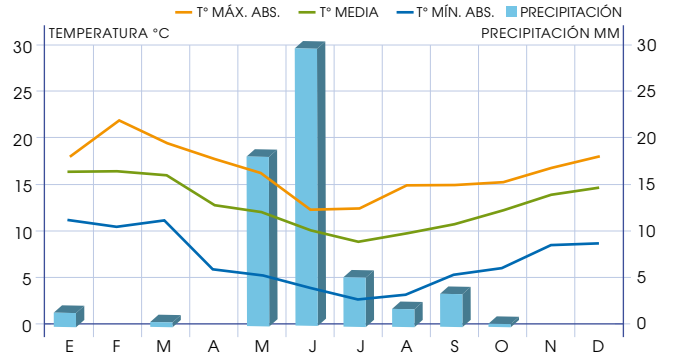
**Isla de Pascua. Temperaturas y Precipitación, 2010**



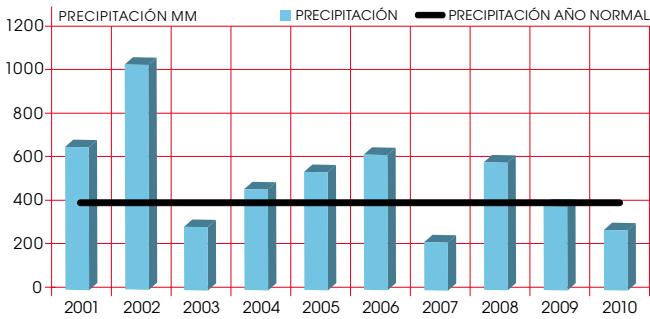
**La Serena. Estación Meteorológica La Florida.  
Precipitación anual, 2001-2010**



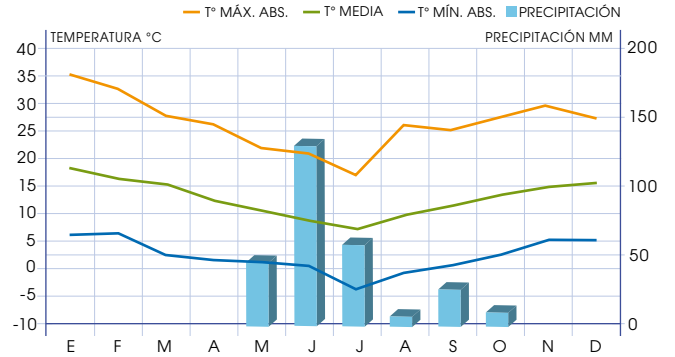
**La Serena. Temperaturas y Precipitación, 2010**



**Valparaíso. Estación Meteorológica Jardín Botánico.  
Precipitación anual, 2001-2010**

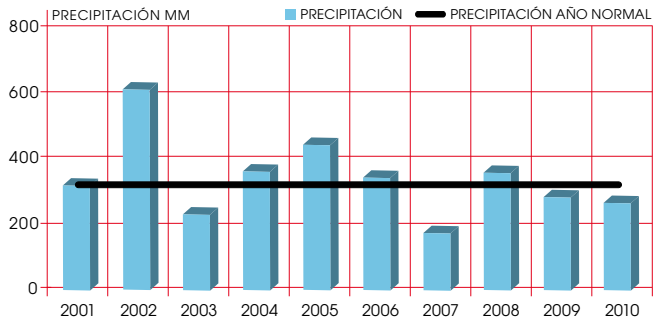


**Valparaíso. Temperaturas y Precipitación, 2010**

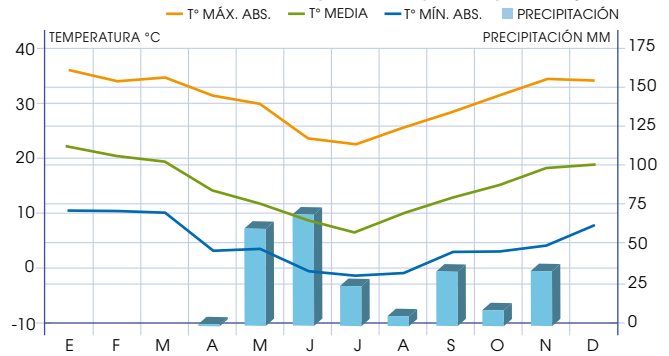


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

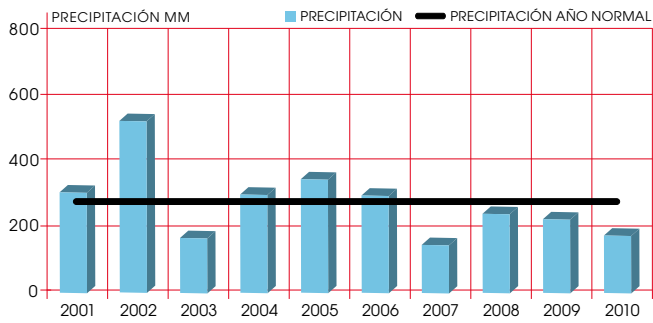
**Santiago. Estación Meteorológica Quinta Normal.  
Precipitación anual, 2001-2010**



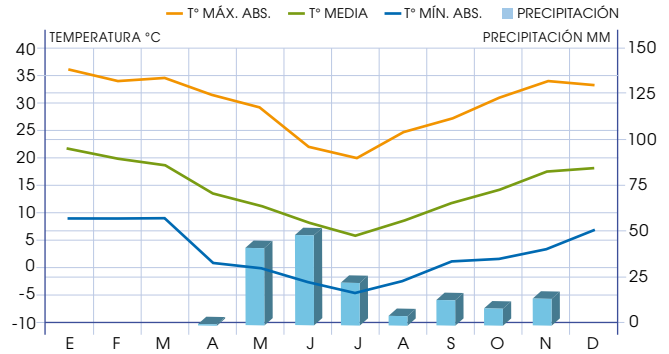
**Santiago-Quinta Normal. Temperaturas y Precipitación, 2010**



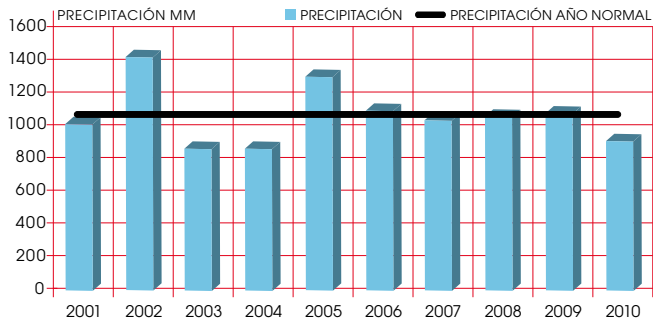
**Santiago. Estación Meteorológica Pudahuel.  
Precipitación anual, 2001-2010**



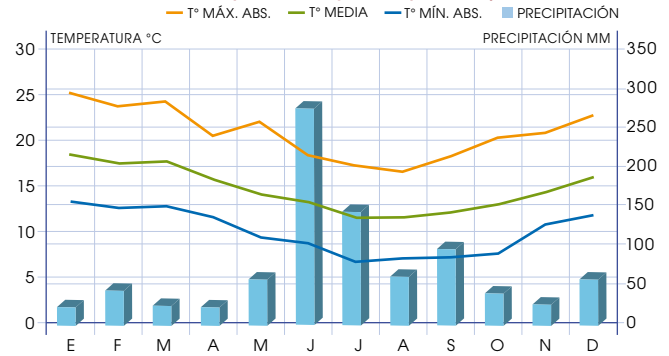
**Santiago-Pudahuel. Temperaturas y Precipitación, 2010**



**Isla Juan Fernandez. Estación Meteorológica Juan Fernandez.  
Precipitación anual, 2001-2010**

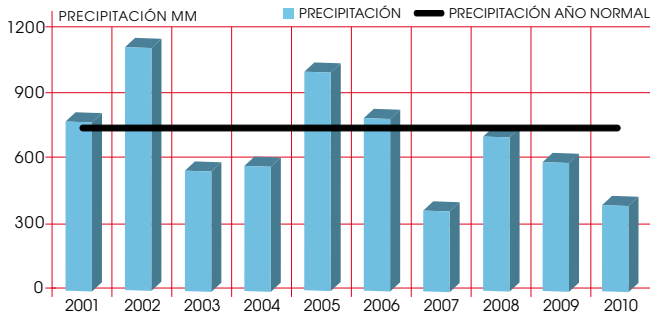


**Juan Fernandez. Temperaturas y Precipitación, 2010**

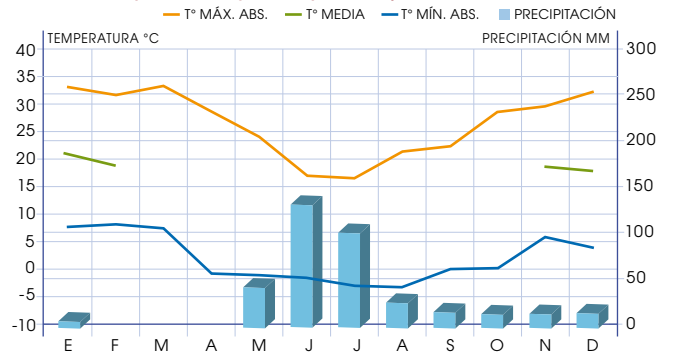


FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

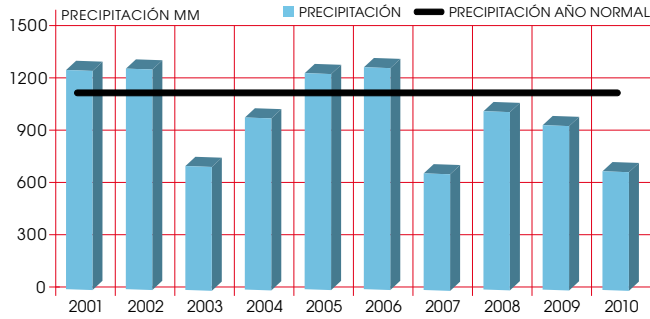
**Curicó. Estación Meteorológica General Freire.  
Precipitación anual, 2001-2010**



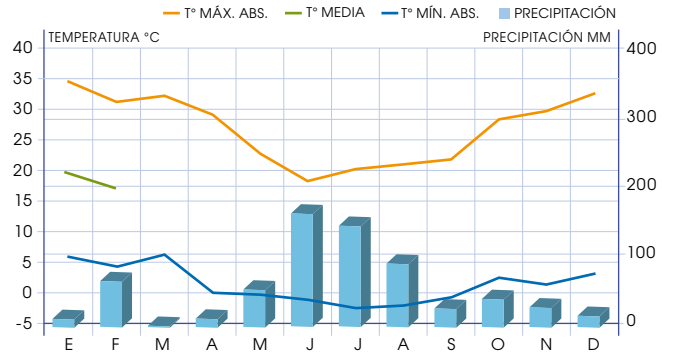
**Curicó. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>a</sup>**



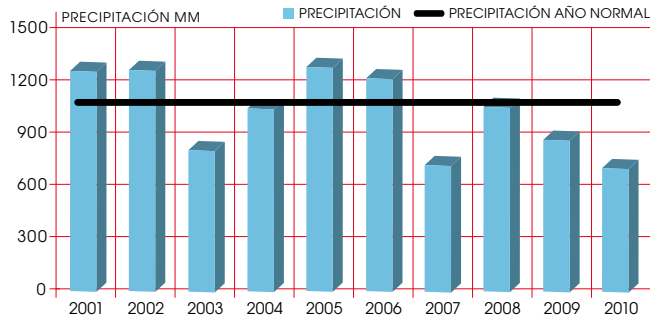
**Chillán. Estación Meteorológica Gral. Bernardo O'Higgins.  
Precipitación anual, 2001-2010**



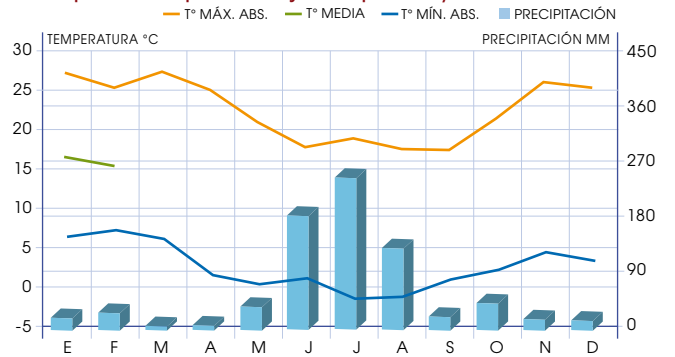
**Chillán. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>b</sup>**



**Concepción. Estación Meteorológica Carriel Sur.  
Precipitación anual, 2001-2010**

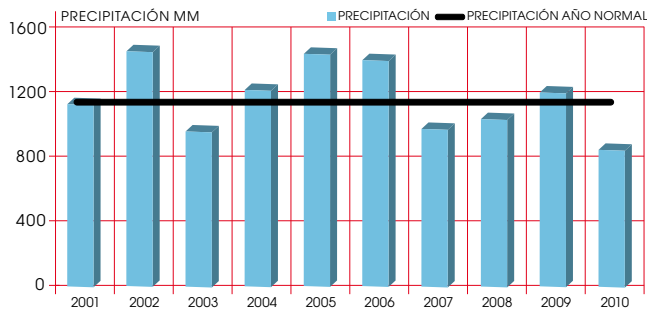


**Concepción. Temperaturas y Precipitación, 2010**

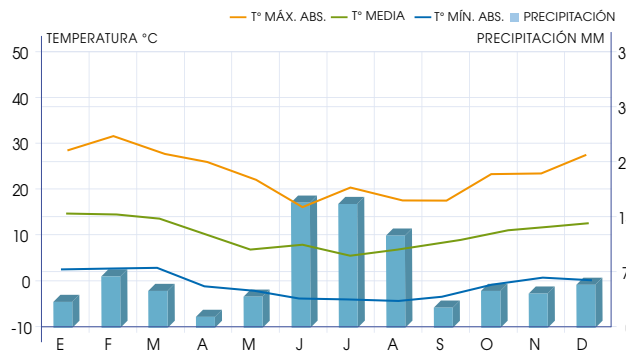


**a** Curicó no posee datos de temperatura media en el periodo de marzo a octubre de 2010.  
**b** Chillán no posee datos de temperatura media en el periodo de marzo a diciembre de 2010.  
 FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

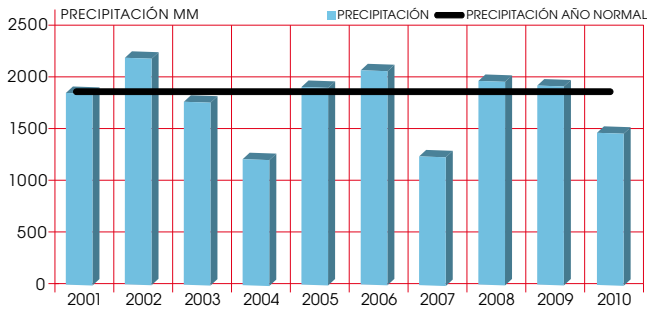
**Temuco. Estación Meteorológica Maquehue.**  
Precipitación anual, 2001-2010



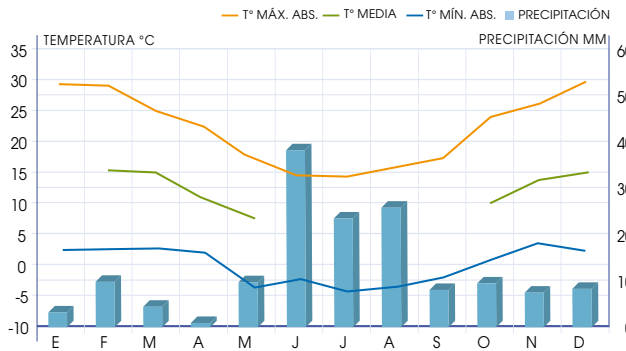
**Temuco. Temperaturas y Precipitación, 2010**



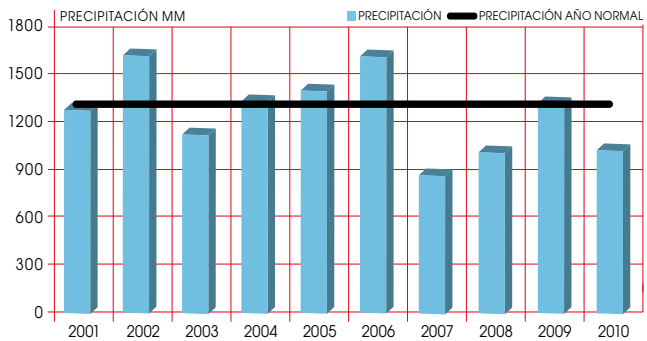
**Valdivia. Estación Meteorológica Pichoy.**  
Precipitación anual, 2001-2010



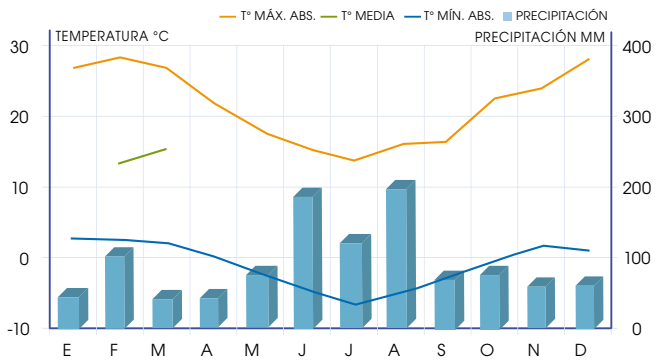
**Valdivia. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>a</sup>**



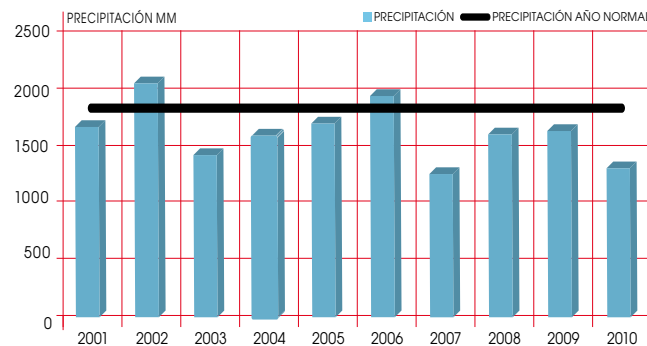
**Osorno. Estación Meteorológica Cañal Bajo.**  
Precipitación anual, 2001-2010



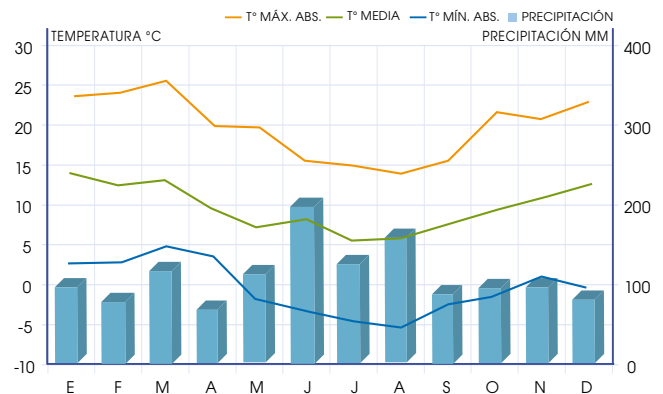
**Osorno. Temperaturas y Precipitación, 2010<sup>b</sup>**



**Puerto Montt. Estación Meteorológica El Tepual.**  
Precipitación anual, 2001-2010



**Puerto Montt. Temperaturas y Precipitación, 2010**

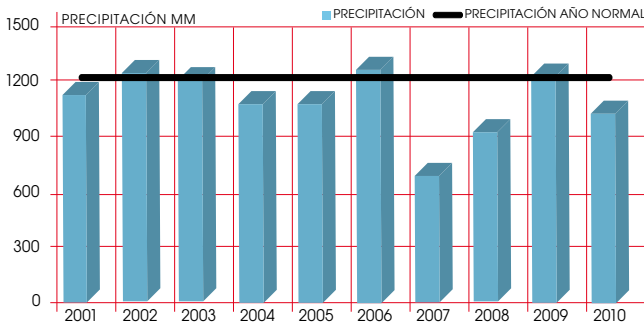


<sup>a</sup> Valdivia para el año 2010 no posee datos de temperatura media mensual para enero, junio, julio, agosto y septiembre. Valdivia para el año 2010 no posee datos de temperatura media mensual para enero, junio, julio, agosto y septiembre.

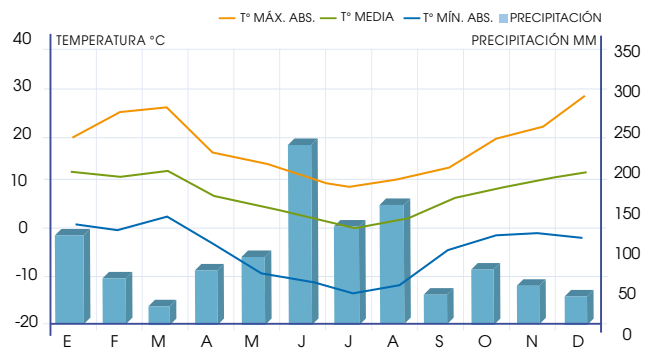
<sup>b</sup> Osorno en 2010 sólo posee datos de temperatura media en febrero y marzo.

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

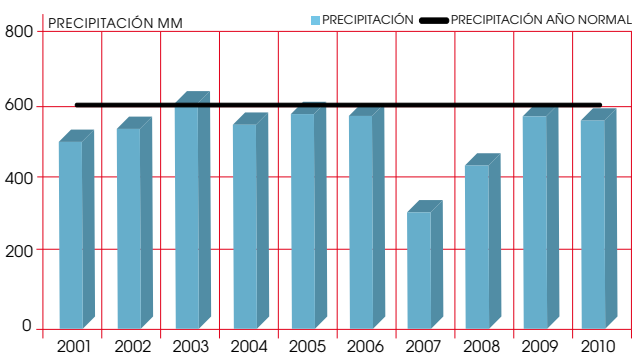
**Coyhaique. Estación Meteorológica Teniente Vidal.  
Precipitación anual, 2001-2010**



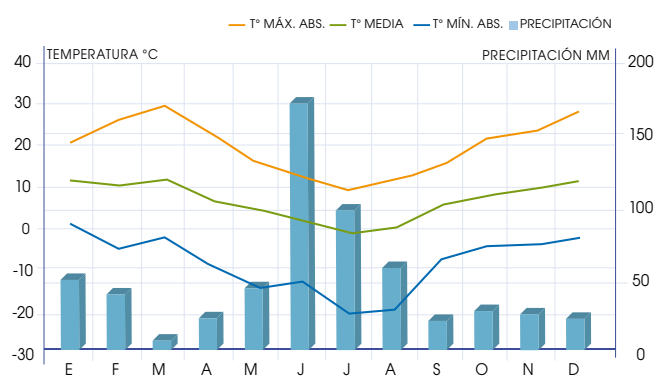
**Coyhaique. Temperaturas y Precipitación, 2010**



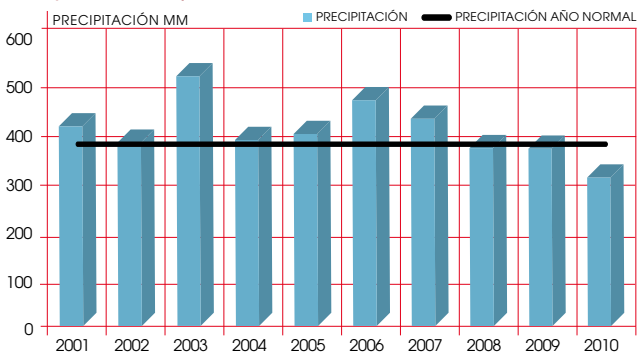
**Balmaceda. Estación Meteorológica Balmaceda.  
Precipitación anual, 2001-2010**



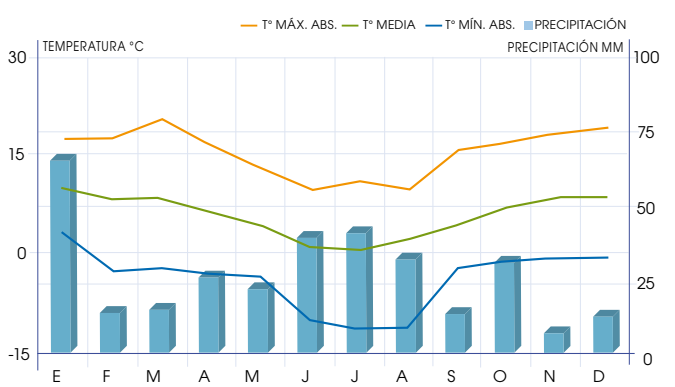
**Balmaceda. Temperaturas y Precipitación, 2010**



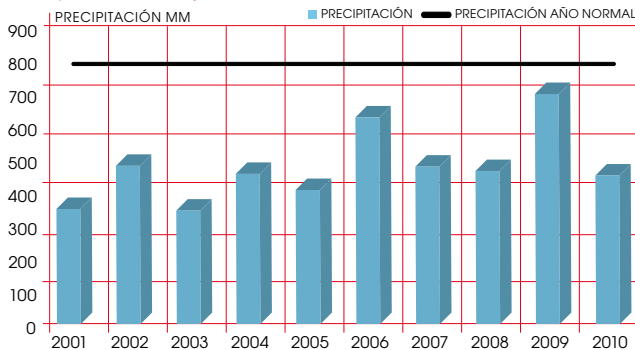
**Punta Arenas. Estación Meteorológica Pdte. Carlos Ibañez Del Campo.  
Precipitación anual, 2001-2010**



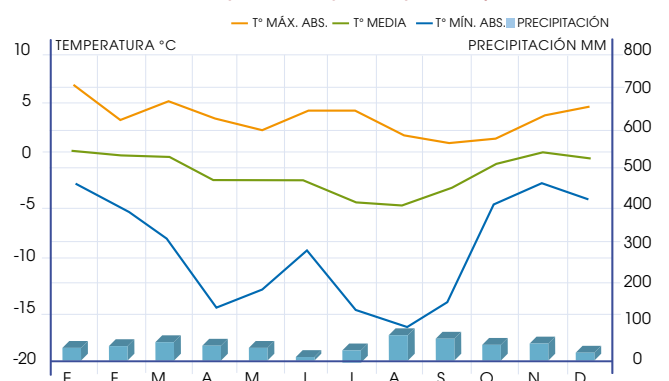
**Punta Arenas. Temperaturas y Precipitación, 2010**



**Base Antártica. Estación Meteorológica Eduardo Frei Montalva.  
Precipitación anual, 2001-2010**



**Base Antártica. Temperaturas y Precipitación, 2010**



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la DMC.

## **2.1.2 EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS “EL NIÑO” Y “LA NIÑA”**

---

- **EVENTO ENOS FASE CÁLIDA “EL NIÑO”**

ENOS es una abreviatura comúnmente empleada para referirse a un evento, cuyo nombre completo es El Niño – Oscilación del Sur. Los eventos ENOS son solamente 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 período prolongado (varios meses), 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 período 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. 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 período prolongado (varios meses), 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, PERÍODO 1951 - 2011

### 2.1.2-01 EPISODIOS HISTÓRICOS EL NIÑO

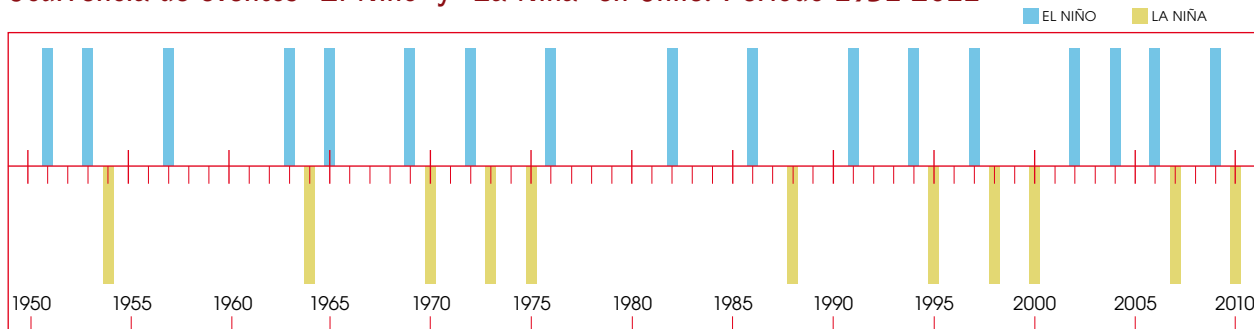
Inicio	Fin
Julio, 1951	Enero, 1952
Marzo, 1957	Julio, 1958
Junio, 1963	Febrero, 1964
Mayo, 1965	Mayo, 1966
Octubre, 1968	Junio, 1969
Agosto, 1969	Febrero, 1970
Abril, 1972	Abril, 1973
Agosto, 1976	Marzo, 1977
Agosto, 1977	Febrero, 1978
Abril, 1982	Julio, 1983
Julio, 1986	Marzo, 1988
Abril, 1991	Julio, 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
Julio, 2009	Marzo, 2010

### 2.1.2-02 EPISODIOS HISTÓRICOS LA NIÑA

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
Junio, 2010	Marzo, 2011

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

## Ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" en Chile. Período 1951-2011



Episodio frío La Niña 2010-2011. Durante el año 2010 se desarrolló un episodio frío "La Niña" que alcanzó temperaturas del orden de 2°C por debajo de lo normal, frente a la costa norte y centro de Chile. Este evento se extendió entre los meses de junio 2010 a marzo 2011.

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. 2010

REGIÓN	Nombre río y estación de aforo	Superficie cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud (km)	Caudal medio anual 2010 (m <sup>3</sup> /seg)
<b>TOTAL</b>		<b>385.644</b>	<b>5.465</b>	
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	3.437	147	0,3
	Río San José en Ausipar	3.193	83	0,6
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	0,4
	Río Loa en Finca	33.082	440	...
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	18.704	162	0,8
	Río Huasco en Algodones	9.813	90	1,84
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	9.825	75	4,1
	Río Grande en Puntilla San Juan	...	...	2,3
	Río Choapa en Cuncumén	7.630	97	4,1
V de Valparaíso VI de O'Higgins	Río Aconcagua en Chacabucuito	7.338	142	18,6
	Río Cachapoal en junta Cortaderal	6.370	170	28,1
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	...	...	35,6
VII del Maule	Río Teno después junta con Claro	1.590	102	30,6
	Río Mataquito en Licantén	6.357	95	67,8
	Río Maule en Longitudinal	21.074	240	79,7
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	11.293	130	34,8
	Río Biobío en Rucalhue	24.264	380	334,5
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	3.100	174	103,9
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	8.397	123	433,7
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	5.267	55	<sup>a</sup> 465,4
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	...	...	153,01
XI Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	3.712	88	68,0
	Río Aysén en Puerto Aysén	11.456	26	654,8
XII Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	7.347	38	275,1
	Río San Juan en desembocadura	...	...	15,9
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	15.303	250	91,7
	Río Mapocho en Los Almendros	4.230	76	3,6

<sup>a</sup> Caudal del río Calle-Calle, medido en Pupunahue.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.1-02 CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2010 (M<sup>3</sup>/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	0,09	0,26	0,82	0,25	0,38	0,71
	Río San José en Ausipar	0,63	0,57	0,56	0,60	0,63	0,60
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4
	Río Loa en Finca	...	...	...	...	...	...
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,9	1,3	0,7	0,6	0,5	0,5
	Río Huasco en Algodones	0,5	1,0	1,6	2,5	3,7	3,8
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	4,3	4,6	5,6	5,7	4,8	4,5
	Río Grande en Puntilla San Juan	0,3	0,2	0,5	1,9	3,8	5,4
	Río Choapa en Cuncumén	6,5	4,1	3,9	3,6	3,2	3,4
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	53,3	34,2	25,9	14,5	10,2	9,3
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	...	...	...	...	...	...
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	87,07	55,00	42,22	26,47	19,68	18,84
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	50,2	35,3	28,4	17,3	14,4	19,6
	Río Mataquito en Licantén	68,8	29,3	42,3	37,2	56,8	110,2
	Río Maule en longitudinal	123,6	58,9	31,7	75,8	231,1	146,6
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	13,8	13,0	...	...	...	47,3
	Río Biobío en Rucalhue	275,9	206,1	171,1	180,2	176,7	361,0
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	64,2	51,6	49,3	45,1	48,3	127,1
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	396,71	291,96	260,35	232,07	238,32	567,13
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	147,4	127,8	91,7	88,5	102,2	166,9
XI Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	80,6	46,6	17,7	13,4	28,6	81,5
	Río Aysén en Puerto Aysén	1.064,2	787,3	372,0	303,6	544,5	895,3
XII Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	729,8	482,9	772,8	...	466,1	184,3
	Río San Juan en desembocadura	10,4	10,5	10,7	11,6	17,2	20,2
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	196,6	149,2	118,0	81,6	62,7	59,8
	Río Mapocho en Los Almendros	4,2	4,2	3,3	2,5	2,3	2,6

CONTINÚA ▶

**2.2.1-02 CAUDAL MEDIO MENSUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2010 (M<sup>3</sup>/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio mensual					
		Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1
	Río San José en Ausipar	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
	Río Loa en Finca	...	...	...	...	...	...
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	0,7	0,6	1,0	1,0	0,7	0,7
	Río Huasco en Algodones	3,4	2,6	1,3	0,7	0,5	0,5
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	4,8	4,6	2,8	3,0	2,4	2,4
	Río Grande en Puntilla San Juan	5,2	3,8	3,1	1,6	1,0	0,2
V de Valparaíso	Río Choapa en Cuncumén	3,1	3,1	3,5	4,6	6,2	3,7
	Río Aconcagua en Chacabuquito	8,6	8,6	8,5	11,8	20,4	18,3
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	...	...	...	...	...	...
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	16,18	17,00	20,53	35,09	44,55	43,95
VII del Maule	Río Teno después de junta con Claro	19,9	21,7	29,9	59,6	47,2	23,1
	Río Mataquito en Licantén	107,3	84,6	78,0	101,3	73,9	23,4
	Río Maule en longitudinal	46,5	27,6	79,0	61,7	49,6	24,5
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	45,5	70,8	58,7	30,4	17,8	15,5
	Río Biobío en Rucalhue	473,6	448,0	426,6	497,4	475,2	322,1
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	207,9	192,7	143,6	109,7	120,3	87,4
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	853,2	539,2	479,1	444,6	494,4	407,2
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	...	...	...	...	...	...
X de Los Lagos	Río Pilmaiquén en San Pablo	260,8	240,3	175,7	127,9	161,9	145,2
XI Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	92,3	84,6	106,3	126,9	88,0	49,2
	Río Aysén en Puerto Aysén	689,5	673,1	498,3	738,7	713,2	577,5
XII Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	181,9	129,7	146,1	265,3	362,0	...
	Río San Juan en desembocadura	23,81	13,50	29,98	30,43	11,88	...
Metropolitana	Río Maipo en el Manzano	50,7	51,4	55,2	76,0	100,0	99,5
	Río Mapocho en Los Almendros	2,8	3,4	4,3	4,9	6,0	3,6

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.1-03 CAUDAL MEDIO ANUAL DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA. 2006 - 2010 (M<sup>3</sup>/SEG)**

REGIÓN	Estación	Caudal medio anual				
		2006	2007	2008	2009	2010
XV de Arica y Parinacota	Río Lluta en Panamericana	1,1	1,3	1,3	1,5	0,34
	Río San José en Ausipar	1,1	0,9	1,0	0,9	0,57
II de Antofagasta	Río Salado en Sifón Ayquina	...	...	87,7	...	0,4
	Río Loa en Finca	0,7	0,3	0,3	...	...
III de Atacama	Río Copiapó en la Puerta	1,7	1,2	1,6	1,2	0,78
	Río Huasco en Algodones	...	3,7	4,5	2,4	1,84
IV de Coquimbo	Río Elqui en Algarrobal	11,5	9,1	11,0	6,8	4
	Río Grande en Puntilla San Juan	5,7	3,8	8,6	3,6	2,3
	Río Choapa en Cuncumén	12,6	7,4	10,5	8,2	4
V de Valparaíso	Río Aconcagua en Chacabuquito	50,1	30,3	38,8	57,6	18,64
VI de O'Higgins	Río Cachapoal en junta Cortaderal	54,7	35,1	...	28,1	28,1
	Río Tinguiririca bajo Los Briones	65,2	41,1	56,7	74,6	
VII del Maule	Río Teno después junta con Claro	77,6	41,2	58,2	46,9	30,6
	Río Mataquito en Licantén	185,5	72,0	146,6	98,4	67,8
	Río Maule en Longitudinal	767,9	136,8	144,3	130,3	79,7
VIII del Biobío	Río Itata en General Cruz	38,2	34,1	38,2	52,6	34,8
	Río Biobío en Rucalhue	542,7	250,7	378,0	297,8	334,5
IX de La Araucanía	Río Cautín en Cajón	153,8	96,0	111,8	137,3	103,9
	Río Toltén en Teodoro Schmidt	715,9	397,1	503,8	590,4	433,7
XIV de Los Ríos	Río Calle-Calle en balsa San Javier	587,7	317,9	185,2	...	465,4
X de Los Lagos	Río Pilmáiquén en San Pablo	...	130,7	149,7	...	153,0
XI Aysén	Río Simpson bajo junta Coyhaique	57,8	35,0	49,4	82,1	68,0
	Río Aysén en Puerto Aysén	535,8	437,6	464,5	582,4	654,8
XII Magallanes y La Antártica	Río Serrano en desembocadura	475,1	412,8	548,6	421,2	275,1
	Río San Juan en desembocadura	...	23,9	...	...	15,85
Metropolitana	Río Maipo en El Manzano	172,9	94,4	117,7	106,1	91,7
	Río Mapocho en Los Almendros	6,7	3,6	7,8	5,6	3,6

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

## 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 <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Número de lagos y lagunas <sup>2</sup>	Superficie total de lagos y lagunas (km <sup>2</sup> )
<b>TOTAL</b>			<b>355</b>	<b>11.045,7</b>
XV de Arica y Parinacota	Laguna Chungará	20,6	7	45,7
	Laguna Blanca (Internacional)	13,8		
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		
XIV de Los Ríos	Lago Ranco	401,0	14	1.239,1
	Lago Calafquén	119,0		
	Lago Panguipulli	111,0		
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 Aysén	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 La 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		
Metropolitana	Lago Balmaceda	70,0		
	Laguna de Aculeo	11,7	4	19,6
	Laguna Negra	4,7		

<sup>1</sup> En el caso de lagos o lagunas internacionales, la superficie es la total.

<sup>2</sup> Lagos y lagunas superiores a 3 km<sup>2</sup> 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 2009.

## 2.2.3 EMBALSES

### 2.2.3-01 CAPACIDAD TOTAL DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN. 2010<sup>a</sup> (VOLUMEN EN MILLONES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	Embalse	Cuenca	Capacidad	Promedio histórico de diciembre	Volumen de diciembre 2010	Uso principal
<b>TOTAL</b>			<b>12.696</b>			
II de Antofagasta	Conchi	Loa	22	16	16	Riego
III de Atacama	Lautaro	Copiapó	35	10	0	Riego
	Santa Juana	Huasco	166	127	98	Riego
IV de Coquimbo	La Laguna	Elqui	40	24	29	Riego
	Puclaro <sup>1</sup>	Elqui	200	130	106	Riego
	Recoleta	Limarí	100	67	57	Riego
	La Paloma	Limarí	748	435	220	Riego
	Cogotí	Limarí	150	88	16	Riego
	Culimo	Quilimarí	10	4	0,2	Riego
	Corrales <sup>1</sup>	Illapel	50	43	37	Riego
	Peñuelas	Peñuelas	95	27	4	Riego y agua potable
VI de O'Higgins	Convento Viejo	Mataquito	237	...	177	Riego
	Rapel	Rapel	695	600	359	Generación
VII del Maule	Colbún	Maule	1.544	1.343	1426	Generación y riego
	Laguna Maule	Maule	1.420	1.056	689	Generación y riego
	Bullileo	Maule	60	56	57	Riego
	Digua	Maule	220	167	161	Riego
	Tutuvén	Maule	15	10	11	Riego
VIII del Biobío	Coihueco	Itata	29	26	27	Riego
	Lago Laja	Biobío	5.582	3.588	1520	Generación y riego
	Ralco	Biobío	1.174	971	735	Generación
	Pangue	Biobío	83	74	75	Generación
Metropolitana	El Yeso	Maipo	256	180	157	Agua potable
	Rungue	Maipo	2,2	2	0,5	Agua potable

<sup>a</sup> Información vigente a diciembre de 2010.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

**2.2.3-02 ESTADO DE LOS PRINCIPALES EMBALSES DEL PAÍS, SEGÚN REGIÓN.  
2006-2010<sup>1</sup> (VOLUMEN EN MILLONES DE M<sup>3</sup> A DICIEMBRE DE CADA AÑO)**

REGIÓN	Embalse	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>		<b>8.883,9</b>	<b>6.399,0</b>	<b>6.759,7</b>	<sup>R</sup> <b>7.779,4</b>	<b>5977,7</b>
II de Antofagasta	Conchi	16,0	17,0	17,0	17,0	16
III de Atacama	Lautaro	3,0	5,7	2,5	0,2	0
	Santa Juana	141,0	147,0	162,0	124,0	98
IV de Coquimbo	La Laguna	35,0	26,0	29,0	34,0	29
	Puclaro	195,0	200,0	200,0	161,0	106
	Recoleta	79,0	75,0	100,0	85,0	57
	La Paloma	549,0	429,0	468,0	347,0	220
	Cogotí	67,0	30,0	65,0	45,0	16
	Culimo	1,6	0,0	1,4	1,2	0,2
	Corrales	49,0	42,0	50,0	49,0	37
V de Valparaíso	Peñuelas	26,0	9,0	14,0	11,0	4
VI de O'Higgins	Convento Viejo	...	...	...	...	177
	Rapel	625,0	524,0	571,0	613,0	359
VII del Maule	Colbún	1.544,0	970,0	1.273,0	1.451,0	1426
	Laguna Maule	1.408,0	1.171,0	995,0	853,0	689
	Bullileo	60,0	53,0	47,0	57,0	57
	Digua	155,0	134,0	112,0	174,0	161
	Tutuvén	10,0	7,0	6,4	15,0	11
VIII del Biobío	Coihueco	27,0	22,0	21,0	27,0	27
	Lago Laja	3.689,0	2.368,0	2.409,0	2.380,0	1520
	Ralco				1.053,0	735
	Pangue				78,0	75
Metropolitana	El Yeso	203,0	169,0	215,0	204,0	157
	Rungue	1,3	0,3	1,4	...	0,5

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

**R** Cifra rectificada por el informante.

... Información no disponible.

FUENTE: Dirección General de Aguas (DGA).

## 2.3 TIERRAS Y SUELOS

### 2.3.1 SUPERFICIES SEGÚN USOS

#### 2.3.1-01 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE, SEGÚN USO DE LA TIERRA. 2010<sup>a</sup>

USO ACTUAL	Superficie (ha)	% Nacional
<b>TOTAL</b>	<b><sup>b/</sup>75.552.099</b>	<b>100,0</b>
Áreas Urbanas e Industriales	248.003	0,3
Terrenos Agrícolas	3.414.510	4,5
Praderas y Matorrales	19.983.588	26,4
Bosques	<sup>b/</sup> 16.595.372	22,0
Humedales	4.632.361	6,1
Áreas desprovistas de vegetación	24.776.378	32,8
Nieves y Glaciares	4.293.895	5,7
Cuerpos de Agua	1.266.618	1,7
Áreas No Reconocidas	341.374	0,5

**a** Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

**b** Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

#### 2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2010<sup>a</sup> (HECTÁREAS)

REGIÓN	Total	Superficies por tipo de uso			
		Áreas urbanas e Industriales	Terrenos Agrícolas	Pradera y Matorrales	Bosques
<b>TOTAL</b>	<b><sup>b/</sup>75.552.099</b>	<b>248.002</b>	<b>3.414.510</b>	<b>19.983.588</b>	<b><sup>b/</sup>16.595.372</b>
XV de Arica y Parinacota	1.687.089	7.727	21.479	842.153	-
I de Tarapacá	4.279.494	1.198	7.864	1.035.095	34.275
II de Antofagasta	12.722.187	3.583	3.700	1.813.735	3.411
III de Atacama	7.614.924	1.440	45.908	3.113.811	-
IV de Coquimbo	4.052.915	14.386	132.150	3.110.620	34.309
V de Valparaíso	1.602.856	33.809	190.434	872.684	170.778
VI de O'Higgins	1.633.463	15.043	426.419	559.475	306.067
VII del Maule	3.035.272	16.183	667.538	746.443	1.011.827
VIII del Biobío	3.706.002	35.685	829.507	498.496	2.052.982
IX de La Araucanía	3.170.943	13.697	815.602	611.687	1.538.453
XIV de Los Ríos	1.782.514	5.746	16.276	532.030	1.040.155
X de Los Lagos	4.827.346	8.769	8.253	1.172.355	2.795.921
XI Aysén	10.698.183	2.222	3.379	1.299.881	4.823.555
XII Magallanes y La Antártica	13.187.945	4.669	11	3.059.948	2.671.615
Metropolitana	1.550.966	83.845	245.990	715.175	112.024

**a** Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

**b** Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

CONTINÚA ▶



### 2.3.1-02 SUPERFICIE DE USO DE LA TIERRA POR TIPO DE USO, SEGÚN REGIÓN. 2010<sup>a</sup> (HECTÁREAS)

REGIÓN	Superficies por tipo de uso			
	Humedales	Áreas desprovistas de Vegetación	Nieves y Glaciares	Otros <sup>1</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4.632.361</b>	<b>24.776.378</b>	<b>4.293.895</b>	<b>1.607.993</b>
XV de Arica y Parinacota	27.490	779.732	4.795	3.713
I de Tarapacá	18.606	3.172.395	680	9.381
II de Antofagasta	49.467	10.837.252	-	11.039
III de Atacama	7.303	4.438.795	-	7.667
IV de Coquimbo	15.550	741.245	-	4.655
V de Valparaíso	5.856	221.738	102.166	5.391
VI de O'Higgins	3.857	303.656	9.319	9.627
VII del Maule	4.190	488.877	68.499	31.715
VIII del Biobío	11.595	132.518	90.468	54.751
IX de La Araucanía	26.507	78.047	30.897	56.053
XIV de Los Ríos	14.722	53.327	11.193	109.065
X de Los Lagos	57.310	181.648	360.213	242.877
XI Aysén	1.146.667	1.182.172	1.811.682	428.625
XII Magallanes y La Antártica	3.236.662	1.790.953	1.795.347	628.740
Metropolitana	6.579	374.023	8.636	4.694

a Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

### 2.3.2 BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO 2.3.2-01 SUPERFICIE DE BOSQUE, SEGÚN REGIÓN. 2010<sup>a</sup> (HECTÁREAS)

REGIÓN	Total	Nativo	Plantación Forestal	Mixto
<b>TOTAL</b>	<b><sup>b</sup>16.595.372</b>	<b>13.599.610</b>	<b>2.872.007</b>	<b>123.754</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-
I de Tarapacá	34.275	7.300	26.975	-
II de Antofagasta	3.411	-	3.411	-
III de Atacama	-	-	-	-
IV de Coquimbo	34.309	31.266	2.937	106
V de Valparaíso	170.778	106.376	64.189	213
VI de O'Higgins	306.067	185.313	119.756	998
VII del Maule	1.011.827	384.714	607.594	19.519
VIII del Biobío	2.052.982	768.553	1.227.788	56.642
IX de La Araucanía	1.538.452	937.312	572.188	28.952
XIV de Los Ríos	1.040.156	849.771	179.545	10.840
X de Los Lagos	2.795.921	2.736.333	54.223	5.365
XI Aysén	4.823.555	4.815.532	7.109	914
XII Magallanes y La Antártica	2.671.615	2.671.592	23	-
Metropolitana	112.024	105.549	6.270	205

a Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

b Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

### 2.3.2-02 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, PLANTACIÓN FORESTAL Y BOSQUE MIXTO, SEGÚN ESTRUCTURA. 2010<sup>a</sup> (HECTÁREAS)

ESTRUCTURA	Superficie
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b><sup>b</sup>16.595.372</b>
Bosque Nativo	13.599.610
Bosque Adulto	5.912.235
Renoval	3.808.769
Bosque Adulto-Renoval	892.822
Bosque Achaparrado	2.985.784
<b>Plantación Forestal</b>	<b>2.872.007</b>
<b>Bosque Mixto</b>	<b>123.756</b>

a Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

b Esta superficie no considera el Subuso Protección correspondiente a 81.502 hectáreas.

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

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

### 2.3.2-03 SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO, SEGÚN TIPO FORESTAL. 2008-2010<sup>a</sup> (HECTÁREAS)

TIPO FORESTAL	Superficie		
	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>13.587.956,0</b>	<b>13.578.938,8</b>	<b>13.599.610</b>
Siempre verde	4.128.110,0	4.131.833,1	4.131.995
Lenga	3.594.051,0	3.586.464,7	3.581.635
Coihue de Magallanes	1.691.847,0	1.691.846,6	1.691.847
Roble - Raulí - Coihue	1.471.795,0	1.471.039,6	1.468.476
Ciprés de las Guaitecas	930.074,0	930.073,9	930.074
Coihue - Raulí - Tepa	560.558,0	556.188,9	556.189
Esclerófilo	456.894,0	461.544,2	473.437
Alerce	258.371,0	258.371,4	258.371
Araucaria	257.432,0	253.739,3	253.739
Roble Hualo	189.983,0	189.583,5	205.974
Ciprés de la Cordillera	48.125,0	47.537,6	47.157
Palma Chilena	716,0	716,0	716

a Aunque estas cifras corresponden a la actualización del Catastro efectuada en 2011, se consideran válidas también a diciembre de 2010, según la fuente de información.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.

**2.3.3 ÁREAS BAJO RIEGO**  
**2.3.3-01 SUPERFICIE REGADA POR SISTEMA DE RIEGO,**  
**SEGÚN REGIÓN. 2007<sup>a</sup> (HECTÁREAS)**

REGIÓN	Total Superficie Regada	Riego Gravitacional	Mecánico Mayor	Microriego
<b>TOTAL</b>	<b>1.093.812,9</b>	<b>789.840,4</b>	<b>56.498,3</b>	<b>247.474,2</b>
XV de Arica y Parinacota	11.167,9	8.987,3	29,0	2.151,6
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	86.156,7	36.016,2	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
XIV de Los Ríos	8.117,0	487,8	6.194,9	1.434,3
X de Los Lagos	4.417,6	78,1	2.953,2	1.386,3
XI Aysén	2.767,4	1.227,0	1.487,9	52,4
XII Magallanes y La Antártica	19.794,2	19.440,0	338,0	16,2
Metropolitana	136.732,3	90.890,1	3.799,8	42.042,4

a VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007.

FUENTE: INE.





Capítulo 3

---

**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, 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 la de otros 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 de la población 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 período 1955-62) y a la disminución de la mortalidad, que se ha traducido en una esperanza de vida al nacer de 78,5 años para el período 2005-2010, de acuerdo a proyecciones del Censo de Población y Vivienda (2002). Según estimaciones para el mismo período, las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento vegetativo alcanzan 15,1; 5,5; y 9,6 por mil habitantes, respectivamente.

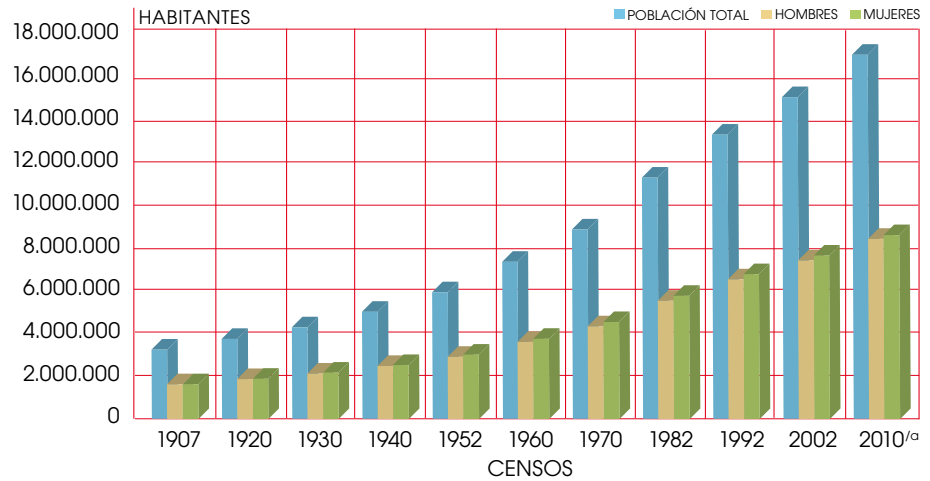
Hasta 1930 predominaba la población rural. En 1875 ésta llegaba a 65,1% y en 1920 esta cifra decreció a 53,6%. A contar del censo de 1940, la situación disminuye considerablemente y, según el último censo de 2002, la población rural (2.026.322) representó el 13,4%. Según la proyección estimada para 2010 el porcentaje es aún más bajo, alcanzando, sólo al 13,0 % de la población total del país.

### 3.1.1.1-01 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR SEXO, SEGÚN CENSOS 1907-2002 Y PROYECCIÓN 2010

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
2010 <sup>a</sup>	17.094.275	8.461.327	8.632.948

a Las cifras para 2010, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.  
FUENTE: INE.

### Evolución de la población por sexo, según Censos 1907-2002 y proyección 2010



a Las cifras para 2010, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.  
FUENTE: INE.

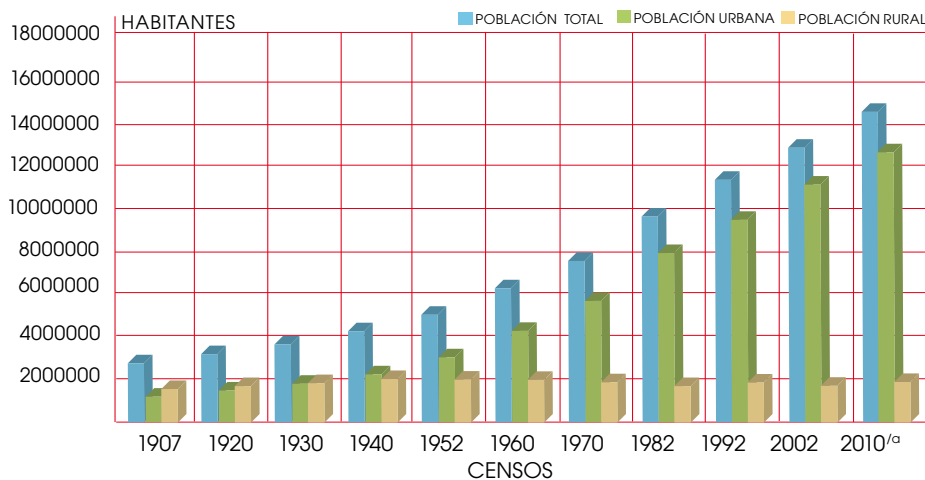


### 3.1.1.1-02 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL URBANA Y RURAL, SEGÚN CENSOS 1907 - 2002 Y PROYECCIÓN 2010

CENSOS	Población	Población Urbana		Población Rural	
	Total	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
2010 <sup>a</sup>	17.094.275	14.868.172	87,0	2.226.103	13,0

<sup>a</sup> Las cifras para 2010, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.  
FUENTE: INE.

### Evolución de la población total urbana y rural, según Censos 1907-2002 y proyección 2010



<sup>a</sup> Las cifras para 2010, corresponden a las proyecciones de población, estimadas sobre la base del Censo Nacional de Población 2002.  
FUENTE: INE.

### 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
<b>TOTAL PAIS</b>	<b>7.121.081</b>	<b>7.273.859</b>	<b>7.620.300</b>	<b>7.777.484</b>	<b>8.052.564</b>	<b>8.214.714</b>	<b>8.461.327</b>	<b>8.632.948</b>	<b>8.839.232</b>	<b>9.025.953</b>
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
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
XIV de Los Ríos	176.752	174.020	181.979	180.637	186.333	185.854	189.489	190.220	191.145	193.570
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 Aysén	45.832	41.533	49.450	44.303	52.329	46.983	55.163	49.680	57.734	52.236
XII Magallanes y La Antártica	75.764	68.746	80.424	72.871	81.981	73.981	83.422	75.235	84.713	76.464
Metropolitana	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

FUENTE: INE.

### 3.1.1.1-04 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA, SEGÚN REGIÓN. 2006 - 2010

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>14.272.454</b>	<b>14.421.386</b>	<b>14.570.311</b>	<b>14.719.246</b>	<b>14.868.172</b>
XV de Arica y Parinacota	173.774	172.148	170.549	168.930	167.343
I de Tarapacá	269.212	275.436	281.632	287.846	294.026
II de Antofagasta	534.714	541.240	547.757	554.277	560.801
III de Atacama	248.216	249.858	251.503	253.151	254.783
IV de Coquimbo	539.237	548.995	558.756	568.502	578.245
V de Valparaíso	1.539.803	1.557.402	1.575.012	1.592.614	1.610.211
VI de O'Higgins	600.431	606.920	613.420	619.916	626.417
VII del Maule	652.161	658.277	664.386	670.500	676.615
VIII del Biobío	1.644.770	1.658.524	1.672.289	1.686.055	1.699.819
IX de La Araucanía	636.190	641.949	647.717	653.490	659.274
XIV de Los Ríos	255.749	256.897	258.085	259.250	260.445
X de Los Lagos	554.131	562.706	571.250	579.809	588.352
XI Aysén	83.261	84.539	85.819	87.104	88.376
XII Magallanes y La Antártica	145.194	145.771	146.346	146.922	147.490
Metropolitana	6.395.611	6.460.724	6.525.790	6.590.880	6.655.975

FUENTE: INE.

### 3.1.1.1-05 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN RURAL, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>2.160.220</b>	<b>2.176.688</b>	<b>2.193.159</b>	<b>2.209.627</b>	<b>2.226.103</b>
XV de Arica y Parinacota	15.918	16.376	16.799	17.217	17.614
I de Tarapacá	16.893	17.769	18.669	19.580	20.508
II de Antofagasta	13.219	13.533	13.847	14.155	14.467
III de Atacama	24.186	24.578	24.977	25.364	25.760
IV de Coquimbo	138.063	138.664	139.262	139.867	140.472
V de Valparaíso	142.202	143.891	145.576	147.262	148.956
VI de O'Higgins	248.689	250.757	252.829	254.890	256.951
VII del Maule	323.083	325.119	327.156	329.185	331.216
VIII del Biobío	337.879	337.575	337.260	336.940	336.624
IX de La Araucanía	301.069	303.595	306.118	308.630	311.145
XIV de Los Ríos	117.963	118.296	118.619	118.943	119.264
X de Los Lagos	240.398	242.269	244.145	246.021	247.904
XI Aysén	17.156	16.984	16.813	16.634	16.467
XII Magallanes y La Antártica	11.308	11.261	11.228	11.189	11.167
Metropolitana	212.194	216.021	219.861	223.750	227.588

FUENTE: INE.

### 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

- **CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, EXPANSIÓN URBANA, CONURBACIONES Y PROBLEMAS AMBIENTALES**

El crecimiento demográfico impulsa sobremedida la expansión urbana, ocupando los terrenos circundantes lo que habitualmente genera pérdidas de suelos de buena aptitud agrícola. El caso extremo del crecimiento urbano se traduce en los procesos de conurbación, es decir, la absorción de centros urbanos menores debido al avance de las ciudades, quedando los otrora, pequeños centros o pueblos, formando parte de la gran urbe. Del mismo modo, otras ciudades dejan sentir su influencia sobre las más cercanas, incluso sobre la población rural que emigra en busca de mejores condiciones de vida.

Esta presión incrementa la demanda de servicios de agua potable, alcantarillado, salud, transporte, extracción de basuras y mayor demanda de energía eléctrica. Consecuentemente, estas presiones generan problemas ambientales de contaminación acústica, atmosférica, de cursos de aguas superficiales y subterráneos, disposición de residuos domiciliarios e industriales, entre los principales.

La respuesta de la sociedad organizada se traduce en fuertes inversiones y en gestión ambiental orientada a la resolución y/o mitigación de los problemas como por ejemplo control de las emisiones contaminantes al aire, a los cursos de aguas, habilitación de terrenos para la disposición de los residuos domiciliarios e industriales, expansión de la red de alcantarillado y colectores de aguas lluvias, abastecimiento de energía, pavimentación y tratamiento de aguas servidas.

A continuación un ejemplo de conurbaciones y la desigual magnitud de población urbana en algunas ciudades del país.

**3.1.1.2-01 CENTROS URBANOS INCLUIDOS EN LAS PRINCIPALES CONURBACIONES DEL PAÍS, SEGÚN EL CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN 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	Gran Concepción, Talcahuano y Penco

FUENTE: INE.

**3.1.1.2-02 POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO DE CADA AÑO SEGÚN CIUDADES. 2010-2012**

CIUDADES	2010	2011	2012
Santiago	6.052.372	6.100.063	6.148.754
Valparaíso	256.823	255.302	253.579
Concepción	222.667	223.460	224.288
Coyhaique	53.219	53.987	54.772
Aysén	21.349	21.792	22.246

FUENTE: INE.

### 3.1.2 TRANSPORTE

#### 3.1.2-01 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES Y PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL METRO DE SANTIAGO. 1985-2010

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	<sup>a</sup> 5	85	143	666	331.007
2007	<sup>a</sup> 5	85	152	751	<sup>R</sup> 600776
2008	<sup>a</sup> 5	85	152	751	641.687
2009	<sup>a</sup> 5	85	161	832	607.909
2010	<sup>a</sup> 5	94,5	187	967	620.700

a Cinco (5) líneas considerando la línea 4.

R Cifra rectificada por la fuente de información.

FUENTE: Metro S. A.

#### 3.1.2-02 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS PARTICULARES EN CIRCULACIÓN. 2006-2010

TIPO DE VEHÍCULO	2006	2007	2008	2009	2010
Automóviles, Stations Wagons y vehículos todo terreno <sup>1</sup>	1.599.152	1.701.036	1.825.562	1.905.353	1.978.018
Camionetas y Furgones	625.742	653.907	686.301	703.885	92.042

1 Incluye ambulancias, carrozas fúnebre.

FUENTE: INE.

#### 3.1.2-03 TOTAL DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN REGIÓN. 2010

REGIÓN	Total	Transporte particular	Transporte colectivo	Transporte de carga
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>3.299.446</b>	<b>2.945.466</b>	<b>178.227</b>	<b>175.753</b>
XV de Arica y Parinacota	49.541	43.104	3.929	2.508
I de Tarapacá	88.486	78.658	5.286	4.542
II de Antofagasta	123.712	106.601	8.155	8.956
III de Atacama	59.338	49.208	4.094	6.036
IV de Coquimbo	126.118	110.078	8.698	7.342
V de Valparaíso	328.771	294.583	19.080	15.108
VI de O'Higgins	178.920	153.978	11.999	12.943
VII del Maule	218.347	191.619	9.503	17.225
VIII del Biobío	341.882	302.844	16.816	22.222
IX de La Araucanía	135.713	119.660	7.156	8.897
XIV de Los Ríos	56.282	49.080	3.478	3.724
X de Los Lagos	136.737	118.393	8.760	9.584
XI Aysén	21.120	18.322	1.158	1.640
XII Magallanes y La Antártica	49.013	43.140	3.287	2.586
Metropolitana	1.385.466	1.266.198	66.828	52.440

FUENTE: INE.

### 3.1.2-04 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO. 2006-2010

TIPO DE VEHÍCULO	Parque de vehículos motorizados (Número)				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>2.599.425</b>	<b>2.762.593</b>	<b>2.955.303</b>	<b>3.068.220</b>	<b>3.299.446</b>
<b>Transp. Particular</b>	<b>2.283.892</b>	<b>2.437.329</b>	<b>2.619.358</b>	<b>2.725.909</b>	<b>2.945.466</b>
Automóvil y station wagons <sup>1</sup>	1.514.220	1.615.458	1.738.477	1.816.143	1.978.018
Todo Terreno <sup>2</sup>	84.932	85.578	87.085	89.210	92.042
Furgon	124.911	129.701	134.388	136.440	142.418
Minibús	17.935	18.722	19.518	20.126	21.777
Camioneta	500.831	524.206	551.913	567.445	608.507
Motocicletas	40.689	63.257	87.545	96.213	102.314
Otros con motor	374	407	432	332	390
<b>Transp. Colectivo</b>	<b>168.635</b>	<b>170.217</b>	<b>172.611</b>	<b>174.998</b>	<b>178.227</b>
Taxi	102.656	102.114	101.547	102.147	101.886
Taxibus	2.189	1.764	1.420	1.378	1.190
Minibús	22.188	23.860	26.031	27.173	28.578
Bus	41.602	42.479	43.613	44.300	46.573
<b>Transp. Carga</b>	<b>146.898</b>	<b>155.047</b>	<b>163.334</b>	<b>167.313</b>	<b>175.753</b>
Camión Simple	108.001	113.110	118.145	119.487	123.790
Tracto-camión	23.307	26.101	28.040	29.126	31.942
Tractor agrícola	6.822	5.950	6.483	6.963	7.073
Otros con motor <sup>3</sup>	8.768	9.886	10.666	11.737	12.948

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.

### 3.1.2-05 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO. 2006-2010 (KILÓMETROS)

AÑO	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
2006	80.695	2.403	14.802	42.555	20.934
2007	<sup>R</sup> 80.528	<sup>R</sup> 2.423	<sup>R</sup> 14.846	42.851	20.408
2008	80.443	2.363	15.195	43.450	19.435
2009	78.425	2.334	15.275	42.397	18.419
2010	77.764	2.325	15.821	41.782	17.836

R Cifras rectificadas por la fuente de información.

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

### 3.1.2-06 LONGITUD TOTAL DE LA RED CAMINERA POR TIPO DE CAMINO, SEGÚN REGIÓN. 2010 (KILÓMETROS)

REGIÓN	Total	Tipo de camino			
		Pavimento hormigón	Pavimento asfalto	Ripiado estabilizado	Tierra
<b>TOTAL NACIONAL<sup>1</sup></b>	<b>77.764</b>	<b>2.325</b>	<b>15.821</b>	<b>41.782</b>	<b>17.836</b>
XV de Arica y Parinacota	1.997	-	431	451	1.115
I de Tarapacá	3.329	-	989	787	1.553
II de Antofagasta	5.644	3	1.767	1.230	2.644
III de Atacama	6.870	5	1.001	2.992	2.872
IV de Coquimbo	4.975	51	1.249	2.830	845
V de Valparaíso	3.161	245	1.099	1.519	298
VI de O'Higgins	3.471	169	1.100	1.421	782
VII del Maule	7.184	198	1.455	3.746	1.786
VIII del Biobío	9.271	219	1.969	5.206	1.878
IX de La Araucanía	12.005	167	1.446	7.890	2.502
XIV de Los Ríos	3.095	114	642	2.048	290
X de Los Lagos	7.428	181	1.288	5.513	445
XI Aysén	2.898	154	220	2.321	203
XII Magallanes y La Antártica	3.457	531	27	2.591	309
Metropolitana	2.978	290	1.137	1.237	314

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

- No se registró movimiento.

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

### 3.1.2-07 EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD TOTAL DE LA RED DE CAMINOS, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010<sup>a</sup> (KILÓMETROS)

REGIÓN	2006	<sup>a</sup> /R/2007	2008	<sup>b</sup> 2009	<sup>b</sup> 2010
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>80.694</b>	<b>80.528</b>	<b>80.443</b>	<b>78.425</b>	<b>77763,74</b>
XV de Arica y Parinacota	-	1.876	2.017	2.017	1.997
I de Tarapacá	5.011	3.136	3.329	3.329	3.329
II de Antofagasta	6.437	6.438	6.438	5.644	5.644
III de Atacama	7.022	7.022	7.022	7.022	6.870
IV de Coquimbo	5.682	5.682	4.968	4.968	4.975
V de Valparaíso	3.231	3.109	3.109	3.109	3.161
VI de O'Higgins	4.136	4.131	4.131	3.531	3.471
VII del Maule	7.385	7.386	7.383	7.383	7.184
VIII del Biobío	9.278	9.267	9.281	9.281	9.271
IX de La Araucanía	12.045	12.018	12.018	12.010	12.005
XIV de Los Ríos	-	3.718	3.718	3.103	3.095
X de Los Lagos	11.156	7.437	7.437	7.435	7.428
XI Aysén	3.145	3.145	3.145	3.145	2.898
XII Magallanes y La Antártica	3.300	3.298	3.471	3.465	3.457
Metropolitana	2.866	2.866	2.976	2.983	2.978

**a** La información a partir de 2007, considera la División Política Administrativa vigente.

**b** La disminución en longitud del total de la red vial de los años 2009 y 2010 en relación al año 2008 se debe que se está en pleno proceso de homologación (regularización) de las redes viales regionales.

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

**R** Cifras rectificadas por la fuente de información.

- No se registró movimiento.

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



### 3.2 RECURSOS NATURALES

#### 3.2.1 AGRICULTURA TIERRAS ARABLES Y CULTIVOS PERMANENTES

##### 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)											
	Total	Cereales	Chacras	Cultivos Industriales	Hortalizas	Flores	Foerjeras anuales y permanentes	Frutales	Vías y Parronales Viníferos <sup>1</sup>	Viveros <sup>1</sup>	Semilleros <sup>2</sup>	Plantaciones Forestales
<b>TOTAL</b>	<b>30.424.040,0</b>	<b>479.404,0</b>	<b>70.899,5</b>	<b>69.971,6</b>	<b>95.550,6</b>	<b>2.124,3</b>	<b>510.370,7</b>	<b>324.294,6</b>	<b>128.992,4</b>	<b>2.296,4</b>	<b>42.401,9</b>	<b>849.132,1</b>
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
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	11.591,7	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
XIV de Los Ríos	979.311,6	21.671,8	3.995,2	2.285,2	1.727,5	134,4	66.882,6	5.034,3	0,0	89,3	499,9	40.621,4
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 Aysén	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
XIII Magallanes y La 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	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

1 No se consultó en las regiones XI y XII.

2 No se consultó en las regiones I y XII.

FUENTE: INE.

**3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2006/07-2010/11**

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2006/07	<sup>a</sup> 2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>TOTAL PAÍS<sup>1</sup></b>		<b>18.838,4</b>	<b>24.464,1</b>	<b>30.447,0</b>	<b>24.768,8</b>	<b>19.912,9</b>
XV de Arica y Parinacota	<b>Total</b>	-	-	<b>52,9</b>	<b>56,7</b>	<b>67,6</b>
	Maíz	-	8,3	52,4	56,2	66,2
	Raps	-	-	-	0,33	1,3
	Soya	-	1,2	0,5	0,17	0,1
I de Tarapacá	<b>Total</b>	8,4	-	-	-	-
	Maíz	7,3	-	-	-	-
	Soya	1,1	-	-	-	-
III de Atacama	<b>Total</b>	-	-	-	-	-
	Maíz	-	-	-	-	-
IV de Coquimbo	<b>Total</b>	-	-	156,2	4,8	-
	Maíz	-	3,1	-	4,8	-
	Soya	-	-	156,2	0,03	-
V de Valparaíso	<b>Total</b>	<b>81,6</b>	-	<b>538,2</b>	<b>485,7</b>	<b>154,8</b>
	Maíz	75,9	279,2	249,1	275,3	138,2
	Remolacha	0,3	-	-	-	-
	Soya	5,3	13,8	288,8	210,1	16,4
	Tomate	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
VI de O'Higgins <sup>2</sup>	<b>Total</b>	<b>7.999,5</b>	-	<b>7.888,9</b>	<b>8.333,8</b>	<b>6.751,0</b>
	Arroz	12,0	12,0	-	-	-
	Maíz	7.797,7	8.102,6	6.317,2	6.650,7	5.474,8
	Soya	184,2	443,1	1.566,2	1.668,7	1.273,2
	Raps	1,3	6,4	5,5	11,83	3,0
	Zapallo	4,3	-	-	2,7	-
VII del Maule <sup>3</sup>	<b>Total</b>	<b>9.088,9</b>	-	<b>15.049,4</b>	<b>9.657,0</b>	<b>6.992,0</b>
	Cartamo	15,9	-	-	-	-
	Maíz	9.067,1	11.172,7	12.138,9	7.074,8	5.505,7
	Raps	5,9	-	244,9	59,9	73,7
	Soya	-	783,7	2.665,5	2.522,3	1.412,5
VIII del Biobío	<b>Total</b>	<b>182,3</b>	-	<b>811,6</b>	<b>1.067,3</b>	<b>2.043,0</b>
	Alfalfa	0,1	0,1	0,1	-	-
	Maíz	-	-	9,5	-	-
	Cartamo	117,7	-	-	-	6,0
	Raps	64,2	528,2	698,3	443,8	1.399,1
	Remolacha	0,3	-	1,7	0,02	0,1
	Soya	-	-	102,0	623,5	637,8

**3.2.1-02 SUPERFICIE SEMBRADA CON ESPECIES TRANSGÉNICAS, SEGÚN REGIÓN TEMPORADAS. 2006/07-2010/11**

REGIÓN	Especies	Superficie sembrada con especies transgénicas (Hectáreas)				
		2006/07	a/2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
IX de La Araucanía	<b>Total</b>	<b>366,0</b>	-	<b>2.192,0</b>	<b>1.314,0</b>	<b>1.141,6</b>
	Alfalfa	0,1	0,1	0,1	-	-
	B. Juncea	0,8	-	-	-	-
	Lino	-	-	-	-	-
	Raps	365,2	640,1	2.174,3	1.217,6	1.075,0
	Trigo	-	-	-	-	0,1
	Maíz	-	-	1,0	0,85	1,0
	Soya	-	-	16,0	63,5	65,5
	Cebada	-	-	0,7	32,0	1.141,6
XIV de Los Ríos <sup>4</sup>	<b>Total</b>	-	-	<b>758,8</b>	<b>101,3</b>	<b>41,3</b>
	Raps	-	-	758,5	101,0	41,0
	Maíz	-	-	0,3	0,3	0,3
X de Los Lagos	Total	-	-	50,0	-	-
	Papa	-	-	-	-	-
	Raps	-	-	50,0	-	-
Metropolitana	<b>Total</b>	<b>1.111,8</b>	-	<b>2.949,1</b>	<b>3.748,2</b>	<b>2.721,6</b>
	Arroz	-	-	-	-	-
	Alfalfa	0,1	0,1	0,1	-	-
	Cartamo	10,0	35,1	65,0	8,0	9,0
	Maíz	1.033,5	2.265,0	2.208,8	3.326,1	2.471,8
	Maravilla	-	-	-	-	-
	Raps	8,2	13,5	80,1	27,65	25,2
	Remolacha	-	-	-	-	5,0
	Soya	59,0	156,0	593,9	385,36	209,6
	Tomate	-	-	-	-	-
	Zapallo	-	-	0,2	0,08	1,0
	Vid	1,0	-	1,0	1,0	-

a La información a partir de la temporada 2007/08 considera la División Política Administrativa vigente.

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

2 En la Región de O'Higgins, la superficie de Cánola (1,3 ha) en 2006/07, fue rectificada por la fuente de información, siendo asignada como superficie de Raps para esa misma temporada.

3 En la Región el Maule, se incluyeron las superficies de Raps para 2005/06 y 2006/07.

4 En la Región de Los Ríos, se incluyó la superficie de Raps para 2008/09 y 2009/10.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

### 3.2.1-03 PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA, CAZA Y PESCA. PROMEDIO ANUAL, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010 (MILES DE PERSONAS)

REGIÓN	<sup>a</sup> /2006	2007	<sup>b</sup> /2008	2009	<sup>c/d</sup> /2010	<sup>e/b</sup> /2010
<b>TOTAL</b>	<b>769,80</b>	<b>773,94</b>	<b>764,21</b>	<b>736,51</b>	<b>711,39</b>	<b>44,84</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	9,88	8,79	9,04	0,83
I de Tarapacá	15,27	17,76	8,39	8,41	10,16	3,63
II de Antofagasta	7,12	6,40	6,86	8,51	5,10	0,70
III de Atacama	15,12	12,84	12,53	11,69	8,71	1,75
IV de Coquimbo	57,41	55,14	51,68	52,07	45,01	2,75
V de Valparaíso	65,59	66,95	60,92	62,08	57,22	2,86
VI de O'Higgins	91,12	94,09	98,73	92,35	92,47	0,27
VII del Maule	113,59	113,45	119,37	109,30	125,21	0,39
VIII del Biobío	102,63	102,35	99,66	98,25	104,90	8,91
IX de La Araucanía	97,11	101,35	93,44	87,15	88,20	1,61
XIV de Los Ríos	-	-	<sup>R</sup> /36,60	36,87	28,15	2,29
X de Los Lagos	111,03	111,63	<sup>R</sup> /77,10	73,43	51,43	14,96
XI Aysén	8,25	7,37	7,32	7,20	5,12	2,62
XII Magallanes y La Antártica	6,63	6,97	6,68	7,10	2,83	1,26
Metropolitana	78,94	77,63	75,07	73,33	77,86	0,00

- a** A partir de 2006 las cifras provienen de una muestra y proyecciones de población basadas en Censo 2002 y no son estrictamente comparables con las anteriores que están basadas en Censo 1992.
- b** Para 2008, las cifras de las regiones de Tarapacá, de Arica y Parinacota, de Los Lagos y de Los Ríos, corresponden a estimaciones de carácter provisional, realizadas con base en una metodología de readecuación de los estratos que componen la muestra de las antiguas I y X regiones en la Encuesta Nacional de Empleo.
- c** A partir de 2010, las cifras corresponden a la Nueva Encuesta Nacional de Empleo, por lo que no son comparables con las cifras históricas previas.
- d** Estas cifras corresponden a la rama de actividad de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo.
- e** Estas cifras corresponden sólo al desglose de la rama de actividad de Pesca en la Nueva Encuesta Nacional de Empleo.
- R** Cifras rectificadas.
- No se registró movimiento.
- FUENTE: INE.

### 3.2.2 PESCA 3.2.2-01 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS. 2006 - 2010<sup>a</sup> (MILES DE TONELADAS)

AÑO	Pescados, Mariscos y Algas						Algas
	TOTAL <sup>1</sup>	Pescados	Mariscos			Algas	
			TOTAL <sup>1</sup>	Moluscos	Crustáceos		
2006	5.061	4.206	515	457	22	36	339
2007	4.528	3.767	421	361	20	40	340
2008	4.161	3.278	883	407	24	40	412
2009	4.129	3.309	364	299	25	40	456
2010	3.566	2.632	553	495	25	33	381

- a** Incluye la cosecha de centros de acuicultura y los desembarques artesanal e industrial. No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.
- 1** Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.
- FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-02 DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2010 (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	Pescados, Mariscos y Algas						
	TOTAL <sup>1</sup>	Pescados	Mariscos				Algas
			TOTAL <sup>1</sup>	Moluscos	Crustáceos	Otros	
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>3.566.006</b>	<b>2.631.946</b>	<b>553.301</b>	<b>495.222</b>	<b>25.033</b>	<b>33.046</b>	<b>380.759</b>
Cosecha de centros de acuicultura	713.241	467.156	233.906	233.906	-	-	12.179
Desembarque artesanal	1.598.906	1.054.040	176.286	130.218	13.022	33.046	368.580
Desembarque industrial	1.253.859	1.110.750	143.109	131.098	12.011	-	-

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

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-03 EVOLUCIÓN DEL DESEMBARQUE DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN EL PAÍS, SEGÚN TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE. 2006 - 2010<sup>a</sup> (TONELADAS)

TIPO DE COSECHA Y DESEMBARQUE	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>5.060.783</b>	<b>4.528.712</b>	<b>4.161.385</b>	<b>4.129.371</b>	<b>3.566.006</b>
Cosecha de centros de acuicultura	835.679	804.185	870.845	758.013	713.241
Desembarque artesanal	1.889.465	1.477.165	1.846.546	1.925.457	1.598.906
Desembarque industrial	2.335.639	2.247.362	1.443.994	1.445.901	1.253.859

<sup>a</sup> Incluye los desembarques artesanal e industrial. No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-04 COSECHA DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS EN CENTROS DE ACUICULTURA, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010 (TONELADAS)

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>835.679</b>	<b>804.185</b>	<b>870.845</b>	<b>758.013</b>	<b>713.241</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
I de Tarapacá	4.658	2.743	6.034	41	18
II de Antofagasta	620	454	435	292	-
III de Atacama	6.856	6.685	6.838	7.717	2.845
IV de Coquimbo	14.644	15.667	16.603	11.556	8.221
V de Valparaíso	367	430	525	553	434
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	-	-	3	-	-
VIII del Biobío	8.578	8.665	8.808	6.468	386
IX de La Araucanía	106	108	87	64	115
XIV de Los Ríos	-	1.215	1.661	2.054	1.922
X de Los Lagos	652.655	583.377	614.832	519.679	528.563
XI Aysén	140.720	175.118	208.966	200.461	159.107
XII Magallanes y La Antártica	6.475	9.723	6.053	9.128	11.630
Metropolitana	-	-	-	-	-

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

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-05 DESEMBARQUE TOTAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2006 - 2010<sup>a</sup> (TONELADAS)

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>4.225.104</b>	<b>3.724.527</b>	<b>3.290.540</b>	<b>3.371.358</b>	<b>2.852.765</b>
XV de Arica y Parinacota	-	254.726	242.567	191.591	91.916
I de Tarapacá	730.598	645.892	550.100	447.395	442.095
II de Antofagasta	181.856	182.236	189.395	168.110	242.110
III de Atacama	142.022	125.968	176.850	170.418	172.470
IV de Coquimbo	153.304	136.112	202.449	161.721	213.477
V de Valparaíso	53.277	51.885	45.906	40.482	78.398
VI de O'Higgins	3.814	3.312	3.337	2.828	2.408
VII del Maule	3.737	4.591	7.594	8.349	9.444
VIII del Biobío	2.553.244	1.896.369	1.450.367	1.759.377	1.134.798
IX de La Araucanía	509	538	482	697	866
XIV de Los Ríos	-	128.195	131.705	161.385	185.518
X de Los Lagos	330.672	225.776	220.026	182.848	214.505
XI Aysén	36.477	30.747	31.946	36.444	33.968
XII Magallanes y La Antártica	35.594	38.180	37.816	39.713	30.792
Metropolitana	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> Incluye los desembarques artesanal e industrial. No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-06 DESEMBARQUE ARTESANAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010 (TONELADAS)

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>1.889.465</b>	<b>1.477.165</b>	<b>1.846.546</b>	<b>1.925.457</b>	<b>1.598.906</b>
XV de Arica y Parinacota	-	76.110	99.321	89.574	62.656
I de Tarapacá	124.315	54.125	37.501	56.504	53.946
II de Antofagasta	81.322	84.125	92.200	79.021	61.861
III de Atacama	141.674	125.367	173.713	170.220	171.814
IV de Coquimbo	133.842	123.719	170.018	126.740	176.118
V de Valparaíso	37.909	40.313	38.492	29.500	68.404
VI de O'Higgins	3.814	3.312	3.337	2.828	2.408
VII del Maule	3.735	4.589	7.594	8.342	9.444
VIII del Biobío	1.041.970	608.791	854.083	1.013.209	622.297
IX de La Araucanía	509	538	482	697	866
XIV de Los Ríos	-	82.241	99.496	110.411	136.194
X de Los Lagos	267.815	221.245	219.924	182.160	189.589
XI Aysén	17.075	14.510	12.569	16.538	12.517
XII Magallanes y La Antártica	35.485	38.180	37.816	39.713	30.792
Metropolitana	-	-	-	-	-

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.2-07 DESEMBARQUE INDUSTRIAL DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS SEGÚN REGIÓN. 2006 - 2010<sup>a</sup> (TONELADAS)

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>2.335.639</b>	<b>2.247.362</b>	<b>1.443.994</b>	<b>1.445.901</b>	<b>1.253.859</b>
XV de Arica y Parinacota	-	178.616	143.246	102.017	29.260
I de Tarapacá	606.283	591.767	512.599	390.891	388.149
II de Antofagasta	100.534	98.111	97.195	89.089	180.249
III de Atacama	348	601	3.137	198	656
IV de Coquimbo	19.462	12.393	32.431	34.981	37.359
V de Valparaíso	15.368	11.572	7.414	10.982	9.994
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	2	2	-	7	-
VIII del Biobío	1.511.274	1.287.578	596.284	746.168	512.501
IX de La Araucanía	-	-	-	-	-
XIV de Los Ríos	-	45.954	32.209	50.974	49.324
X de Los Lagos	62.857	4.531	102	688	24.916
XI Aysén	19.402	16.237	19.377	19.906	21.451
XII Magallanes y La Antártica	109	-	-	-	-
Metropolitana	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca).

### 3.2.3 BOSQUES

#### 3.2.3-01 PRODUCCIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2006-2010

MADERAS Y OTROS	Unidades	Producción (Miles m <sup>3</sup> y miles t)				
		2006	2007	2008	2009	2010
Madera en rollo industrial	Miles m <sup>3</sup>	<sup>R/</sup> 33.223	<sup>R/</sup> 38.416	<sup>R/</sup> 39.869	<sup>R/</sup> 36.401	<sup>R/</sup> 34.560
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	8.718	8.340	7.306	5.836	6.354
Tableros de madera	Miles m <sup>3</sup>	2.310	2.279	2.656	2.373	2.691
Pulpa de madera	Miles t	3.483	4.675	4.980	4.993	4.102
Papel y cartón	Miles t	1.203	1.314	1.335	1.348	1.204

**R** Cifras rectificadas por la fuente de información. Anteriormente se incluía la leña de uso industrial.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

#### 3.2.3-02 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2006-2010

MADERAS Y OTROS	Unidades	Importación (Miles m <sup>3</sup> y miles t)				
		2006	2007	2008	2009	2010
Madera en rollo industrial	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	16	15	17	6	11
Tableros de madera	Miles t	82	76	97	61	118
Pulpa de madera	Miles t	14	12	10	12	21
Papel y cartón	Miles t	643	789	730	673	872

- No se registró movimiento.

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

#### 3.2.3-03 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2006-2010

MADERAS Y OTROS	Unidades	Exportación (Miles m <sup>3</sup> y miles t)				
		2006	2007	2008	2009	2010
Madera en rollo industrial	Miles m <sup>3</sup>	53	16	1	2	27
Madera aserrada y cepillada	Miles m <sup>3</sup>	3.332	3.590	3.247	<sup>R/</sup> 2.133	2.200
Tableros de madera	Miles t	609	713	903	817	806
Pulpa de madera	Miles t	2.577	3.860	4.062	4.310	3.379
Papel y cartón	Miles t	643	629	679	701	724

**R** Cifra rectificada por la fuente de información.

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).



### 3.2.3-04 IMPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2006-2010

MADERAS Y OTROS	Importación (Miles US \$)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Madera en rollo industrial	10	11	-	-	-
Madera aserrada y cepillada	8.528	7.907	7.344	3.031	5.661
Tableros de madera	43.956	47.948	64.179	30.709	68.375
Pulpa de madera	9.657	9.727	7.814	9.377	19.161
Papel y cartón	588.804	730.286	778.102	618.740	871.770

- No se registró movimiento.

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

### 3.2.3-05 EXPORTACIÓN DE MADERA INDUSTRIAL Y PRODUCTOS INDUSTRIALES FORESTALES. 2006-2010

MADERAS Y OTROS	Exportación (Miles US \$)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Madera en rollo industrial	2.802	1.060	399	415	2.163
Madera aserrada y cepillada	700.452	787.765	703.786	392.212	498.893
Tableros de madera	335.465	404.256	552.187	432.244	499.528
Pulpa de madera	1.339.600	2.347.297	2.626.393	1.974.600	2.392.616
Papel y cartón	503.647	527.083	617.340	590.281	636.657

FUENTE: Instituto Forestal (Infor).

## 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 período 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 período 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 período 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 o extranjeras.
- **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 ( $\text{CuSO}_4$ ) 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. 2010

FINOS Y MINERALES	Unidades	Total	Categoría (toneladas y kilogramos)		
			Gran Minería	Mediana Minería	Pequeña Minería
<b>Producción de Finos</b>					
Cobre	Toneladas		5.086.023	280.922	89.703
Molibdeno	Toneladas		37.044	-	-
Oro	Kilogramos		31.004	6.114	2.376
Plata	Kilogramos		1.193.123	77.696	15.869
Hierro	Toneladas		5.361.603	-	490.726
Manganeso	Toneladas		-	-	-
Plomo	Toneladas		-	695	-
Zinc	Toneladas		-	27.662	-

- No se registró movimiento.

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

### 3.2.4-02 RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO METÁLICA. 2008-2010 (TONELADAS)

RECURSO	DESAGREGACIÓN	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>		<b>24.701.666</b>	<b>25.368.189</b>	<b>25.368.241</b>
Arcillas	Arcilla Bauxítica	60.022	69.634	29.832
	Arcilla Plástica	23.197	6.076	7.972
	Caolín	63.526	48.354	62.226
	Bentonita	-	-	-
Baritina	Baritina	-	-	-
Carbonato de Calcio	Caliza	6.841.441	5.669.537	6.141.136
	Coquina	420.016	296.591	329.412
	C. de Calcio Blanco	34.005	45.537	47.869
Cloruro de Sodio	Cloruro de Sodio	6.431.029	8.382.215	7.694.879
Compuestos de Azufre	Ácido Sulfúrico	4.722.996	4.895.207	4.879.450
Compuestos de Boro	Ulexita	583.474	607.921	503.609
	Ácido Bórico	7.525	5.214	-
Compuestos de Litio	Carbonato de Litio	52.519	25.154	44.025
	Cloruro de Litio	4.362	2.397	3.725
	Hidróxido de Litio	4.050	2.987	5.101
Compuestos de Potasio	Cloruro de Potasio	753.995	942.309	1.523.222
	Sulfato e Potasio	163.096	188.643	2.774
Diatomita <sup>1</sup>	Diatomita	25.497	23.027	30.925
Dolomita	Dolomita	14.263	-	-
Feldespato	Feldespato	17.834	9.079	7.723
Nitratos	Nitratos	1.157.582	1.048.706	1.058.712
Pirofilita	Pirofilita	1.147	412	1.126
Pumicita	Pumicita	1.063.176	919.249	824.049
Recursos Silíceos	Cuarzo	535.771	601.344	501.534
	Arena Silíceo	864.995	803.177	824.759
Rocas Fosfóricas	Apatita	21.306	10.584	9.019
	Guano	2.892	1.649	845
	Fosforita	16.988	1.059	40.664
Rocas Ornamentales	Lapislázuli	5	215	-
	Mármol	187	1.582	2.170
	Travertino	11.413	5.473	4.015
Sulfato de Cobre	Sulfato de Cobre	12.971	11.860	12.023
Sulfato de Sodio	Sulfato de Sodio	128	112	60
Talco	Talco	961	790	1.343
Turba	Turba	-	768	238
Yeso	Yeso	773.794	723.928	758.011
Yodo	Yodo	15.503	17.399	15.793
Zeolitas	Zeolitas	-	-	-

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

- No se registró movimiento.

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

### 3.2.4-03 PRODUCCIÓN DE COBRE SEGÚN SECTOR. 2006-2010 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

SECTORES	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>5.381.761</b>	<b>5.601.729</b>	<b>5.363.576</b>	<b>5.411.844</b>	<b>5.456.648</b>
Gran Minería	5.037.572	5.229.276	5.011.052	5.081.307	5.086.023
Mediana Minería	288.390	292.788	264.520	244.660	280.922
Pequeña Minería <sup>1</sup>	55.799	79.665	88.004	85.877	89.703

<sup>1</sup> Incluye la producción de cobre proveniente de la Pequeña Minería del oro.

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

### 3.2.4-04 PRODUCCIÓN DE COBRE FINO SEGÚN REGIÓN. 2006 -2010 (TONELADAS MÉTRICAS DE FINO)

REGIÓN	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>5.381.761</b>	<b>5.601.729</b>	<b>5.363.576</b>	<b>5.411.844</b>	<b>5.456.648</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	76	509
I de Tarapacá	653.468	647.890	671.159	730.739	694.866
II de Antofagasta	2.923.339	3.184.384	2.905.992	2.940.184	2.942.178
III de Atacama	449.058	460.523	453.310	428.927	418.259
IV de Coquimbo	370.681	341.669	398.056	365.243	488.787
V de Valparaíso	329.701	317.942	304.162	289.266	267.891
VI de O'Higgins	429.497	420.016	397.208	421.919	426.892
XI de Aysén	-	-	-	-	-
Metropolitana	226.017	229.305	233.689	235.490	217.266

- No se registró movimiento.

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

### 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. 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 =  $10^6$  Megajoules =  $10^9$  Kilojoules =  $10^{12}$  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. 2006-2010 (TERAJOULES)<sup>1</sup>

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción bruta				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total de energía primaria<sup>2</sup></b>	<b>414.162</b>	<b>382.477</b>	<b>404.260</b>	<b>430.960</b>	<b>357.777</b>
Petróleo crudo	6.439	5.640	5.851	8.194	5.266
Gas natural	85.997	80.730	82.459	98.675	76.190
Carbón	11.606	5.351	11.576	15.525	9.997
Hidroelectricidad	112.085	82.078	90.001	93.294	78.977
Energía eólica	-	-	138	285	1.171
Leña y otros	198.040	208.674	137	214.699	185.814
Biogás	-	-	214.237	289	362
<b>Total de energía secundaria<sup>2</sup></b>	<b>1.437.701</b>	<b>1.316.811</b>	<b>1.225.454</b>	<b>1.226.820</b>	<b>1.224.930</b>
Electricidad <sup>3</sup>	199.187	210.676	214.973	214.921	214.377
Carbón	144.139	171.077	182.943	167.246	189.580
Coque	23.404	24.443	28.881	31.841	20.916
Alquitrán	862	816	795	766	529
Gas corriente	6.644	6.351	5.757	5.162	3.556
Gas de altos hornos	5.845	5.347	5.233	4.438	4.681
Gas natural	300.570	176.578	103.061	124.407	206.630
Metanol	72.113	41.730	24.653	21.344	21.200
Leña y otros	198.040	208.674	214.237	214.699	185.814
Biogás	-	-	-	289	362
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>2</sup></b>	<b>486.900</b>	<b>471.120</b>	<b>444.921</b>	<b>441.703</b>	<b>377.283</b>
Petróleos combustibles	116.309	107.475	83.808	79.231	61.091
Petróleo diésel	169.616	165.341	173.904	157.059	133.257
Gasolina motor s/p <sup>4</sup>	116.385	110.159	104.575	114.635	95.107
Kerosene	2.680	4.342	3.602	2.843	2.695
Gas licuado L.P.G.	26.825	39.599	33.990	38.087	37.366
Gasolina aviación	327	373	206	297	366
Kerosene aviación	30.660	24.978	23.765	28.713	27.211
Nafta	10.454	10.630	6.075	5.774	3.637
Gas de refinería	13.641	8.223	14.997	15.068	16.552

**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.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.5-02 IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (TERAJOULES)<sup>1</sup>

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Importación				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total de energía primaria<sup>2</sup></b>	<b>838.034</b>	<b>739.569</b>	<b>667.766</b>	<b>628.187</b>	<b>620.433</b>
Petróleo crudo	480.779	459.003	455.550	433.832	312.704
Gas natural	224.630	108.844	30.511	34.600	139.904
Carbón	132.621	171.722	181.706	159.756	167.825
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Total de energía secundaria<sup>2</sup></b>	<b>187.904</b>	<b>323.811</b>	<b>354.694</b>	<b>304.493</b>	<b>337.853</b>
Electricidad <sup>3</sup>	8.227	5.862	4.156	4.853	3.449
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	8.746	12.807	13.576	12.309	8.616
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>2</sup></b>	<b>170.926</b>	<b>305.142</b>	<b>336.962</b>	<b>287.332</b>	<b>325.788</b>
Petróleos combustibles	712	4.585	25.748	20.779	15.803
Petróleo diésel	103.816	207.192	229.479	190.968	220.722
Gasolina motor s/p <sup>4</sup>	25.376	32.469	20.114	26.188	34.168
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	36.722	49.304	45.629	41.144	39.402
Gasolina aviación	-	-	-	-	19
Kerosene aviación	4.304	11.593	15.993	8.101	15.673
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.

- No se registró movimiento.

**FUENTE:** Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**3.2.5-03 EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (TERAJOULES)<sup>1</sup>**

PRODUCTOSENERGÉTICOS	Exportación				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total de energía primaria<sup>2</sup></b>	-	-	-	-	-
Petróleo crudo	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-
Energía eólica	-	-	-	-	-
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Total de energía secundaria<sup>2</sup></b>	<b>161.158</b>	<b>94.521</b>	<b>78.460</b>	<b>74.862</b>	<b>43.552</b>
Electricidad <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Carbón	-	-	-	-	-
Coque	251	1.373	365	-	-
Alquitrán	-	-	-	-	-
Gas corriente	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	-	-	-	-	-
Gas natural	-	-	-	-	-
Metanol	71.712	39.490	21.435	18.558	18.433
Leña y otros	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-
Derivados del petróleo crudo y gas natural <sup>2</sup>	89.191	53.662	56.660	56.304	25.119
Petróleos combustibles	29.643	3.952	-	3.546	-
Petróleo diésel	16.270	13.100	24.499	21.641	13.698
Gasolina motor s/p <sup>4</sup>	34.424	27.612	28.254	28.254	9.100
Kerosene	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G.	6.356	5.250	2.538	1.599	660
Gasolina aviación	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	-	-	-	-	-
Nafta	2.500	3.743	1.370	1.263	1.660
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.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).



### 3.2.5-04 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (TERAJOULES)<sup>1</sup>

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total de energía primaria<sup>2</sup></b>	<b>1.238.619</b>	<b>1.085.018</b>	<b>1.050.790</b>	<b>1.044.894</b>	<b>1.056.779</b>
Petróleo crudo	489.144	444.450	462.305	445.844	394.888
Gas natural	303.422	178.852	103.810	125.886	206.630
Carbón	144.139	171.077	182.943	167.247	189.580
Hidroelectricidad	103.875	81.961	87.358	90.646	78.334
Energía eólica				284	1.171
Leña y otros	198.040	208.674	137	214.699	185.814
Biogás	-	-	214.237	288	362
<b>Total de energía secundaria<sup>2</sup></b>	<b>1.416.302</b>	<b>1.507.918</b>	<b>1.487.397</b>	<b>1.444.645</b>	<b>1.477.686</b>
Electricidad <sup>3</sup>	189.758	198.848	200.835	201.808	205.338
Carbón	144.139	171.077	182.943	167.247	189.580
Coque	36.475	36.643	37.663	42.735	26.115
Alquitrán	821	745	737	686	256
Gas corriente	6.515	6.088	5.638	5.081	4.026
Gas de altos hornos	4.685	4.455	4.189	3.683	2.497
Gas natural	300.570	176.578	103.061	124.407	206.752
Metanol	2.315	2.177	2.162	1.872	1.859
Leña y otros	198.040	208.674	214.237	214.699	185.814
Biogás	-	-	-	288	362
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural<sup>2</sup></b>	<b>532.984</b>	<b>702.629</b>	<b>735.933</b>	<b>682.137</b>	<b>655.086</b>
Petróleos combustibles	93.751	119.098	121.653	92.417	69.059
Petróleo diésel	235.947	360.123	375.922	346.126	329.190
Gasolina motor s/p <sup>4</sup>	97.494	104.314	107.734	116.893	131.898
Kerosene	3.320	4.321	3.672	5.635	7.168
Gas licuado L.P.G.	50.124	65.121	67.175	68.855	67.065
Gasolina aviación	201	188	198	236	352
Kerosene aviación	30.534	34.307	39.779	32.466	30.830
Nafta	7.988	6.921	4.792	4.428	2.973
Gas refinería	13.624	8.235	15.010	15.082	16.552

<sup>1</sup> 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.

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

<sup>3</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>4</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**3.2.5-05 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2010 (TERAJOULES)<sup>1</sup>**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
		Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
<b>Total de energía primaria<sup>2</sup></b>	<b>357.777</b>	<b>620.433</b>	-	<b>1.056.779</b>	-	-	<b>1.056.779</b>	<b>-11.153</b>
Petróleo crudo	5.266	312.704	-	394.888	-	-	394.888	-37
Gas natural	76.190	139.904	-	206.630	-	-	206.630	-
Carbón	9.997	167.825	-	189.580	-	-	189.580	-11.758
Hidroelectricidad	78.977	-	-	78.334	-	-	78.334	642
Energía eólica	1.171	-	-	1.171	-	-	1.171	-
Leña y otros	185.814	-	-	185.814	-	-	185.814	-
Biogás	362	-	-	362	-	-	362	-
<b>Total de energía secundaria<sup>2</sup></b>	<b>1.224.930</b>	<b>337.853</b>	<b>43.552</b>	-	<b>409.513</b>	<b>1.068.173</b>	<b>1.477.686</b>	<b>31.820</b>
Electricidad <sup>3</sup>	214.377	3.449	-	-	-	205.338	205.338	12.488
Carbón	189.580	-	-	-	179.107	10.473	189.580	-
Coque	20.916	8.616	-	-	14.776	11.338	26.115	3.418
Alquitrán	529	-	-	-	-	256	256	273
Gas corriente	3.556	-	-	-	-	4.026	4.026	-470
Gas de altos hornos	4.681	-	-	-	-	2.497	2.497	2.184
Gas natural	206.630	-	-	-	131.218	75.534	206.752	-
Metanol	21.200	-	18.433	-	-	1.859	1.859	908
Leña y otros	185.814	-	-	-	15.453	170.361	185.814	-
Biogás	362	-	-	-	362	-	362	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>	<b>377.283</b>	<b>325.788</b>	<b>25.119</b>	-	<b>68.595</b>	<b>586.490</b>	<b>655.086</b>	<b>13.017</b>
Petróleos combustibles	61.091	15.803	-	-	10.912	58.147	69.059	7.835
Petróleo diésel	133.257	220.722	13.698	-	53.959	275.231	329.190	11.092
Gasolina motor s/p <sup>4</sup>	95.107	34.168	9.100	-	-	131.898	131.898	-11.723
Kerosene	2.695	-	-	-	-	7.168	7.168	-4.473
Gas licuado L.P.G.	37.366	39.402	660	-	3.368	63.697	67.065	12.228
Gasolina aviación	366	19	-	-	-	352	352	33
Kerosene aviación	27.211	15.673	-	-	-	30.830	30.830	-979
Nafta	3.637	-	1.660	-	-	2.973	2.973	-996
Gas de refinería	16.552	-	-	-	357	16.195	16.552	-

<sup>1</sup> 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.

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

<sup>3</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>4</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía).

**3.2.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (UNIDADES FÍSICAS)**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	169	148	154	216	141
Gas natural <sup>1</sup>	Millones m <sup>3</sup>	2.199	2.064	2.108	2.523	1.948
Carbón <sup>2</sup>	Miles t	396	183	395	530	341
Hidroelectricidad	Millones kWh	31.129	22.795	25.034	25.990	22.259
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros <sup>3</sup>	Miles t	13.515	14.240	14.620	14.651	12.680
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	12	15
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>4</sup>	Millones kWh	55.320	58.510	59.704	59.690	59.538
Carbón <sup>5</sup>	Miles t	4.918	5.837	6.242	5.707	6.469
Coque	Miles t	799	834	985	1.086	714
Alquitrán <sup>6</sup>	Miles m <sup>3</sup>	19.777	18.780	18.259	17.587	12.160
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	397	379	344	308	212
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	1.551	1.419	1.389	1.178	1.242
Gas natural <sup>7</sup>	Millones m <sup>3</sup>	7.685	4.515	2.635	3.181	5.287
Metanol	Miles t	3.182	1.841	1.088	942	935
Leña y otros	Miles t	13.515	14.240	14.620	14.651	12.680
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	12	15
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo Combustible <sup>8</sup>	Miles t	2.646	2.445	1.906	1.802	1.390
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	4.425	4.313	4.537	4.097	3.476
Gasolina motor s/p <sup>9</sup>	Miles m <sup>3</sup>	3.400	3.218	3.055	3.349	2.778
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	71	115	96	75	72
Gas licuado L.P.G. <sup>10</sup>	Miles t	530	782	671	752	738
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	10	11	6	9	11
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	814	664	631	763	723
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	310	315	180	171	108
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	765	461	841	845	928

- 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.
- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.5-07 IMPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006- 2010 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Importación				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	12.367	11.807	11.718	11.160	8.367
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	5.744	2.783	780	885	3.577
Carbón	Miles t	4.525	5.859	6.200	5.451	5.726
Hidroelectricidad	Millones KWH	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones KWH	-	-	-	-	-
Leña y otros <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>2</sup>	Millones KWH	2.285	1.628	1.154	1.348	958
Carbón <sup>3</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	298	437	463	420	294
Alquitrán <sup>4</sup>	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas natural <sup>5</sup>	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	-	-	-	-	-
Leña y otros <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo Combustible <sup>6</sup>	Miles t	17	104	586	473	359
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	2.708	5.405	5.986	4.982	5.758
Gasolina motor s/p <sup>7</sup>	Miles m <sup>3</sup>	741	949	588	765	998
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G. <sup>8</sup>	Miles t	725	973	901	812	778
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	1
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	114	308	425	215	416
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	4	-
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> 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 N° 5, N° 6 y especiales.

7 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

8 Incluye propano y butano, provenientes del gas natural.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**3.2.5-08 EXPORTACIÓN DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (UNIDADES FÍSICAS)**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Exportación				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Carbón	Miles t	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad	Millones kWh	-	-	-	-	-
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>2</sup>	Millones kWh	-	-	-	-	-
Carbón <sup>3</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Coque	Miles t	9	47	12	-	-
Alquitrán <sup>4</sup>	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas natura <sup>5</sup>	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Metanol	Miles t	3.164	1.742	946	819	813
Leña y otros <sup>1</sup>	Miles t	-	-	-	-	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo Combustible <sup>6</sup>	Miles t	674	90	-	81	-
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	424	342	639	565	357
Gasolina motor s/p <sup>7</sup>	Miles m <sup>3</sup>	1.006	807	825	825	266
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Gas licuado L.P.G./8	Miles t	128	104	50	32	13
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	74	111	41	37	49
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> 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.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

### 3.2.5-09 CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (UNIDADES FÍSICAS)

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo <sup>1</sup>				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>Energéticos primarios</b>						
Petróleo crudo <sup>2</sup>	Miles m <sup>3</sup>	12.585	11.435	11.895	11.474	10.566
Gas natural <sup>3</sup>	Millones m <sup>3</sup>	7.758	4.573	2.654	3.219	5.283
Carbón <sup>4</sup>	Miles t	4.918	5.837	6.242	5.707	6.469
Hidroelectricidad	Millones kWh	28.849	22.763	24.300	25.254	22.081
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-
Leña y otros <sup>5</sup>	Miles t	13.515	14.240	14.620	14.651	12.680
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	12	15
<b>Energéticos secundarios</b>						
Electricidad <sup>6</sup>	Millones kWh	52.701	55.226	55.777	56.048	57.028
Carbón <sup>4</sup>	Miles t	4.918	5.837	6.242	5.707	6.469
Coque	Miles t	1.245	1.250	1.285	1.458	891
Alquitrán <sup>7</sup>	Miles m <sup>3</sup>	18.890	17.110	16.926	15.763	5.880
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	389	364	337	303	240
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	1.243	1.182	1.112	978	663
Gas natural <sup>8</sup>	Millones m <sup>3</sup>	7.685	4.515	2.635	3.181	5.287
Metanol	Miles t	102	96	95	83	82
Leña y otros <sup>5</sup>	Miles t	13.515	14.240	14.620	14.651	12.680
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	-	-	-	12	15
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>						
Petróleo combustible <sup>9</sup>	Miles t	2.133	2.709	2.767	2.102	1.571
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	6.155	9.394	9.806	9.029	8.587
Gasolina motor s/p <sup>10</sup>	Miles m <sup>3</sup>	2.848	3.047	3.147	3.415	3.853
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	88	115	98	150	190
Gas Licuado L.P.G. <sup>11</sup>	Miles t	989	1.285	1.326	1.359	1.324
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	6	6	6	7	11
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	811	911	1.057	862	819
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	237	205	142	131	88
Gas de refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	764	462	842	846	928

- 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.
- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía) y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**3.2.5-10 PRODUCCIÓN, COMERCIO Y CONSUMO DE ENERGÉTICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS. SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS, 2010 (UNIDADES FÍSICAS) <sup>1</sup>**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta	Comercio		Consumo				Variación por stock pérdidas o ajustes al cierre
			Importación	Exportación	Bruto	En centros de transformación	Final	Total	
<b>Energéticos primarios</b>									
Petróleo crudo	Miles m <sup>3</sup>	141	8.367	-	10.566	-	-	10.566	-1
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	1.948	3.577	-	5.283	-	-	5.283	-
Carbón	Miles t	341	5.726	-	6.469	-	-	6.469	-401
Hidroelectricidad	Millones kWh	22.259	-	-	22.081	-	-	22.081	178
Energía eólica	Millones kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
Leña y otros	Miles t	12.680	-	-	12.680	-	-	12.680	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	15	-	-	15	-	-	15	-
<b>Energéticos secundarios</b>									
Electricidad <sup>2</sup>	Millones kWh	59.538	958	-	-	-	57.028	57.028	3.468
Carbón	Miles t	6.469	-	-	-	6.111	357	6.469	-
Coque	Miles t	714	294	-	-	504	387	891	117
Alquitrán	Miles m <sup>3</sup>	12.160	-	-	-	-	5.880	5.880	6.280
Gas corriente	Millones m <sup>3</sup>	212	-	-	-	-	240	240	-28
Gas de altos hornos	Millones m <sup>3</sup>	1.242	-	-	-	-	663	663	580
Gas natural	Millones m <sup>3</sup>	5.287	-	-	-	3.355	1.931	5.287	-
Metanol	Miles t	935	-	813	-	-	82	82	40
Leña y otros	Miles t	12.680	-	-	-	1.055	11.626	12.680	-
Biogás	Millones m <sup>3</sup>	15	-	-	-	15	-	15	-
<b>Derivados del petróleo crudo y gas natural</b>									
Petróleo combustible	Miles t	1.390	359	-	-	248	1.323	1.571	178
Petróleo diésel	Miles m <sup>3</sup>	3.476	5.758	357	-	1.408	7.180	8.587	289
Gasolina motor s/p <sup>3</sup>	Miles m <sup>3</sup>	2.778	998	266	-	-	3.853	3.853	-342
Kerosene	Miles m <sup>3</sup>	72	-	-	-	-	190	190	-119
Gas licuado L.P.G.	Miles t	738	778	13	-	66	1.257	1.324	241
Gasolina aviación	Miles m <sup>3</sup>	11	1	-	-	-	11	11	1
Kerosene aviación	Miles m <sup>3</sup>	723	416	-	-	-	819	819	-26
Nafta	Miles m <sup>3</sup>	108	-	49	-	-	88	88	-30
Gas refinería	Miles m <sup>3</sup> liq	928	-	-	-	20	908	928	-

<sup>1</sup> Los valores en unidades físicas provienen de los balances proporcionados por la CNE.

<sup>2</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>3</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio de Energía (Minenergía).

### 3.3 ECOSISTEMAS

#### 3.3.1 AIRE

##### 3.3.1.1 SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO

##### 3.3.1.-01 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE OZONO<sup>1</sup>. 2006-2010 (TONELADAS PAO)

SUSTANCIA	2006	2007	2008	2009	2010	Línea de base
<b>TOTAL<sup>2</sup></b>	<b>435,1</b>	<b>270,2</b>	<b>304,0</b>	<sup>R/</sup> <b>262</b>	<b>261,2</b>	-
Anexo A, Grupo I (CFCs)	181,8	19,2	47,9	21,7	0,0	828,7
Anexo A, Grupo II (Halones)	0,0	0,0	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)	-0,1	a/0,7	0,0	0,0	0,0	0,6
Anexo B, Grupo III (Metilcloroformo)	4,5	3,5	0,0	0,0	0,0	6,4
Anexo C, Grupo I (HCFCs)	79,6	78,8	91,7	75,2	99,3	-
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)	169,3	168,0	164,4	<sup>R/</sup> 165,1	161,9	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.

**a** 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.

**R** Cifra rectificada por la fuente de información.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.



### 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.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por su parte, recomienda a los países miembros desarrollar esta plataforma de datos sobre emisiones como se puede apreciar en la siguiente cita:

“A principios de 1991, los ministros del Medio ambiente de los países miembros de la OCDE proclamaron la reducción de la contaminación como una de sus mayores metas para los años 90. La prevención de la contaminación en la fuente se contempló como un punto central de este esfuerzo, ya que una contaminación que nunca es generada no necesita ser controlada ni sus efectos requieren ser ulteriormente eliminados. Manteniéndose en línea con la tendencia hacia el uso de instrumentos basados en el mercado para promover las prácticas de prevención de la contaminación, el Grupo de Prevención y Control de Contaminación de la OCDE asumió un esfuerzo encaminado a acelerar la prevención y reducción de la contaminación, examinando mecanismos para recopilar y publicar datos sobre las emisiones y transferencias de contaminantes, por ejemplo, los Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETCs). (FUENTE: Prevención y Control de Contaminantes. Manual para los Gobiernos OCDE”).

<http://www.oecd.org/dataoecd/18/29/1901138.pdf>

Con el ingreso de Chile a la OCDE se desarrolla el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, según recomendaciones del 20 de febrero de 1996, C(96)41/Final, enmendada el 28 de mayo de 2003, C(2003)87.

Para tales efectos, la Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente (actual Ministerio del Medio Ambiente) 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 [www.retc.cl](http://www.retc.cl)

El proyecto entregó 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. Posteriormente, el ejercicio se ha efectuado anualmente complementando las fuentes de emisiones. El último Reporte disponible corresponde a 2008, cuyos tópicos se refieren a las fuentes fijas, las fuentes móviles en ruta y los residuos industriales líquidos.

## CUERPOS LEGALES QUE HAN PERMITIDO LA RECOPIACIÓN DE 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 (Minsegespres).
- Decreto Supremo N° 46/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minsegespres).

### Contaminación atmosférica:

- Decreto Supremo N° 138/2005 Ministerio de Salud (Minsal)<sup>1</sup>
- Decreto Supremo N° 4/1992 Región Metropolitana, más inventarios de emisiones disponibles en Conama.
- Encuesta Industrial Anual (ENIA) 2005 a 2008 del INE. Para el RETC se han utilizado los datos de las regiones I a XII. 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.

## INFORMACIÓN SOBRE EMISIONES EN ESTA PUBLICACIÓN

Los cuadros presentados a continuación contienen información sobre emisiones a la atmósfera entregados por el RETC, sobre la base de información proporcionada por los organismos al Ministerio del Medio Ambiente, incluido el INE. La información corresponde a 2008 que fue calculada con una metodología más exhaustiva que, a diferencia de lo publicado en los Reportes anteriores, incorporó nuevas fuentes emisoras. Actualmente, la metodología ha sido nuevamente ajustada, por lo que la serie estadística correspondiente al año 2008 y anteriores, sufrirá cambios.

<sup>1</sup> 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 REGIÓN<sup>1</sup> - 2008<sup>2</sup>

REGIÓN	Emisiones de fuentes fijas (Toneladas/año)											(g/año)		(mg/año)
	PTS	MP10	MP 2,5	CO	NOx	COV	SOx	NH3	CO2	Hg	PCDD/F			
<b>TOTAL PAÍS<sup>2</sup></b>	<b>75.000</b>	<b>49.590</b>	<b>30.686</b>	<b>81.661</b>	<b>98.548</b>	<b>6.928</b>	<b>683.204</b>	<b>16.780</b>	<b>105.647.514</b>	<b>2.984,1</b>	<b>97.019,0</b>			
XV de Arica y Parinacota	56	38	35	51	322	13	602	4	87.795	1,4	59,0			
I de Tarapacá	1.313	947	596	1.407	12.395	502	12.011	359	1.520.046	104,7	4.082,0			
II de Antofagasta	23.205	14.090	11.343	11.195	11.090	1.393	233.161	3.130	26.312.241	937,0	27.083,0			
III de Atacama	5.233	3.247	1.854	4.316	12.467	643	127.427	1.926	7.713.555	427,4	4.020,0			
IV de Coquimbo	314	166	59	184	532	35	652	22	428.001	3,8	179,0			
V de Valparaíso	5.173	2.634	1.498	4.092	11.137	1.267	61.283	1.133	12.114.095	526,8	16.767,0			
VI de O'Higgins	5.889	3.090	2.181	1.027	1.582	132	159.595	1.436	16.640.520	426,7	19.415,0			
VII del Maule	2.177	1.674	1.269	8.356	4.409	158	5.621	1.764	2.160.598	31,5	1.684,0			
VIII del Biobío	26.586	19.516	8.335	37.353	21.634	835	44.337	5.467	14.605.029	308,1	10.357,0			
IX de La Araucanía	1.701	1.369	1.088	3.433	1.774	128	4.296	552	13.310.859	6,7	12.275,0			
XIV de Los Ríos	298	198	138	1.091	232	21	1.408	191	573.313	7,3	70,0			
X de Los Lagos	906	583	349	1.734	708	403	4.695	195	777.533	28,2	452,0			
XI Aysén	235	126	41	687	496	229	372	17	266.089	2,1	136,0			
XII Magallanes y La Antártica	51	48	38	335	338	27	112	6	506.304	0,1	47,0			
Metropolitana	1.863	1.863	1.863	6.400	19.434	1.143	27.631	577	8.631.537	172,2	392,0			

1 Las emisiones provienen de los inventarios de fuentes contaminantes declaradas al Ministerio de Salud (Minsa) 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.

P Cifras provisionales.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

3.3.1.2-02 EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES MÓVILES EN RUTA POR TIPO DE CONTAMINANTES, SEGÚN CIUDADES<sup>1</sup>. 2008<sup>P</sup>

CIUDADES	Emisiones fuentes móviles en ruta (Toneladas/año)										(g/año)	
	PTS	MP10	MP 2,5	CO	NOx	SOx	COV	NH3	Hg	PCDD/F		
<b>TOTAL PAÍS<sup>2</sup></b>	<b>102.584</b>	<b>21.137</b>	<b>4.249</b>	<b>142.511</b>	<b>41.772</b>	<b>491</b>	<b>30.119</b>	<b>1.474</b>	<b>1.875,5</b>	<b>127,9</b>		
Arica	2.288	480	106	3.459	995	13	1.412	14	25,2	2,7		
Iquique	2.728	578	131	4.483	1.600	26	1.395	31	49,4	4,4		
Antofagasta	3.259	677	142	2.747	1.348	21	637	45	50,2	3,0		
Calama	1.106	226	42	3.208	505	6	672	31	34,1	1,2		
Copiapó	958	202	43	1.655	379	6	460	13	17,2	1,1		
La Serena-Coquimbo	3.904	793	151	3.182	1.141	17	722	29	35,9	3,0		
Ovalle <sup>3</sup>	16	16	13	853	265	4	244	5	11,5	1,0		
Gran Valparaíso	4.979	1.060	235	14.297	3.772	55	2.173	132	143,3	9,8		
San Felipe <sup>3</sup>	15	15	13	629	202	3	205	4	8,0	0,7		
Los Andes <sup>3</sup>	12	13	10	602	213	4	197	4	8,7	0,9		
San Antonio <sup>3</sup>	24	24	21	576	363	7	191	4	11,7	1,4		
Rancagua	1.081	224	46	2.181	542	8	965	20	22,1	1,4		
San Fernando <sup>3</sup>	11	11	9	590	162	3	176	3	7,4	0,7		
Curicó <sup>3</sup>	25	25	21	1.182	354	7	341	6	13,5	1,4		
Talca	823	175	39	3.495	672	6	1.223	19	25,0	1,7		
Linares <sup>3</sup>	17	17	14	924	232	4	251	4	9,2	1,0		
Chillán	1.577	322	63	1.999	540	8	429	12	18,1	1,5		
Gran Concepción	7.231	1.552	361	12.421	5.110	97	2.367	100	151,6	16,1		
Los Angeles	733	152	31	2.391	264	5	938	12	16,3	1,2		
Angol <sup>3</sup>	13	13	11	482	119	4	138	2	5,6	0,6		
Temuco	3.759	765	148	2.615	1.138	21	1.101	20	32,4	3,3		
Valdivia	930	194	41	1.188	364	5	531	12	14,1	0,8		
Osorno	2.084	434	93	1.217	715	11	342	12	19,0	1,6		
Puerto Montt	1.811	362	64	1.434	504	7	610	17	20,0	1,1		
Coyhaique <sup>3</sup>	16	17	14	507	157	5	190	3	7,3	0,7		
Punta Arenas <sup>3</sup>	41	40	33	2.280	548	11	572	10	22,4	2,2		
Gran Santiago	63.134	12.750	2.355	71.913	19.568	128	11.638	905	1096,39	63,5		

<sup>1</sup> Ciudades con modelo de transporte, excepto las denotadas con la llamada<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Algunos totales pueden no corresponder a los sumandos en virtud de las aproximaciones efectuadas.

<sup>3</sup> Ciudades cuyas cifras fueron estimadas con metodología simplificada.

<sup>P</sup> Cifras provisionarias.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.

### 3.3.1.3 MEDICIONES RADIOLÓGICAS AMBIENTALES EN CHILE

---

#### ANTECEDENTES

A raíz de los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur en 1966, el Gobierno de Chile estimó necesario establecer un Programa Nacional de Medición de la Radiactividad Ambiental, el cual fue desarrollado inicialmente por el Ministerio de Salud, junto a la colaboración de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, la Universidad de Chile, la Fuerza Aérea de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María.

En 1975, la responsabilidad y desarrollo del programa pasó a la Comisión Chilena de Energía Nuclear, a través del Laboratorio de Radiactividad Ambiental.

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, la mayoría en el hemisferio norte. El último de ellos se realizó en 1980.

#### 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 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 ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) (partículas sub-atómicas) y radiación gamma ( $\gamma$ ) (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, se relaciona con 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. Por esta razón se conoce como Radiación Ionizante.

### Fuentes Artificiales

Las principales aplicaciones de las fuentes artificiales son médicas, ensayos nucleares atmosféricos, producción de energía de origen nuclear, accidentes y en áreas como industria, agricultura e investigación. El estroncio 90 (Sr90) y el cesio 137 (Cs137) son los radionucleidos de mayor importancia radiosanitaria debido a su semiperíodo 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- motivo por el cual se utiliza como muestra 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, la radiación de origen natural es la que aporta el mayor porcentaje de la dosis promedio a la población mundial.

#### DOSIS ANUAL<sup>1</sup>

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

**Notas:** Las variaciones de la exposición natural son importantes, entre 1 y 100 mSv/año.  
En los países industrializados, la exposición médica, asociada a dosis recibidas por exámenes de diagnóstico, sobrepasa en promedio 1 mSv/a

<sup>1</sup> 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 (Bq/L) o Becquerel/Kilo (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 nuestro país, desde el 13 de mayo de 1997, según Decreto Supremo N° 977 del Ministerio de Salud, se incluyeron 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 acreditado como Laboratorio de Ensayo, según NCh-ISO 17025, con el N° INN LE 188 -2007.

Más adelante, en el cuadro 3313-01, se presentan los valores obtenidos de las mediciones radiológicas ambientales referidas a Cesio 137 y Estroncio 90 en leche natural, en tres zonas de nuestro país (La Serena, Santiago y Puerto Montt) desde 1966 a 2002. 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. En cambio, durante el período 1975 - 2002, 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 período anterior, que afectó el Pacífico Sur. Es posible observar también, 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, comparadas con los valores de restricción que indica la normativa vigente.

Se agrega un cuadro con valores promedio de Potasio 40, Cesio 137 y Estroncio 90, obtenidos leches UHT y en polvo, en tres regiones del país; y valores de Potasio 40 (radionucleico natural) y Cesio 137, en alimentos provenientes de distintas regiones, según el Servicio de Certificación Radiológica.

## 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  $\delta$  ‰ (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.

Mensualmente se mantiene 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 ( $^2\text{H}$ ) y Oxígeno-18 ( $^{18}\text{O}$ ) 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 anual, en precipitaciones. Tiene como propósito la comprensión de la variabilidad anual del clima 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/LT)

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

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cohen).

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 %.

### 3.3.1.3-01a PROMEDIOS DE POTASIO-40, CESIO-137 Y ESTRONCIO-90 EN LECHE UHT<sup>1</sup> Y LECHE EN POLVO, SEGÚN REGIONES, IX, X. 2010 BECQUEREL/KILO (BQ/KG) Y BECQUEREL/LITRO (BQ/LT)

REGIÓN	Producto	N° de muestras	K - 40	Cs - 137 <sup>a</sup>	Sr - 90 <sup>b</sup>
IX de La Araucanía	Leche UHT	2	41 +/- 2	0,26 +/- 0,01	nd
X de Los Lagos	Leche UHT	2	55 +/- 1	nd	nd
Metropolitana	Leche UHT	2	33 +/- 2	0,29 +/- 0,04	nd
IX de La Araucanía	Leche en polvo	3	372 +/- 3,1	2,17 +/- 0,18	nd
X de Los Lagos	Leche en polvo	6	323 +/- 5,2	2,26 +/- 0,29	nd
Metropolitana	Leche en polvo	2	365 +/- 3,5	1,28 +/- 0,18	nd

**1** Leche UHT. Es leche líquida sometida a proceso de pasteurización de ultra alta temperatura.

**a** Límite de detección Cs-137: 0,18 Bq/L o Bq/kg.

**b** Límite de detección Sr-90 : 0,01 Bq/L o Bq/kg.

**nd:** no detectado.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.1.3-02 PROMEDIOS POTASIO-40 Y CESIO-137 EN ALIMENTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS ALIMENTICIOS CHILENOS. 2010 BECQUEREL/KILO (BQ/KG) Y BECQUEREL/LITRO (BQ/LT)

Muestra	N° de muestras	K - 40	Cs - 137
Leche en polvo	16	398 ± 25	1,95 ± 0,36
Queso	7	45 ± 22	nd
Suero en polvo	3	679 ± 0,42	nd
Mantequilla	10	23 ± 18	nd
Margarina	1	23 ± 14	nd
Levadura	6	489 ± 25	0,41 ± 0,28
Manteca	1	26 ± 20	nd
Pulpa de frutas	8	93 ± 12	nd
Pasta de tomates	1	270 ± 14	nd
Mermelada	5	71 ± 11	nd
Saborizante en polvo	1	234 ± 22	nd
Frutas	2	69 ± 18	nd
Pasas	1	219 ± 18	nd
Néctar concentrado	1	102 ± 12	nd
Jarabe elaboración 3 leches	1	0,45 ± 0,26	180 ± 18
Mezcla para pastelería	7	59 ± 19	nd
Base para pan	5	76 ± 18	nd
Cebada	1	111 ± 18	nd
Malta	2	99 ± 20	nd
Picadillo de res	2	99 ± 18	0,58 ± 0,25
Carne de pollo	1	79 ± 16	nd
Carne cerdo	3	119 ± 18	nd
Cecinas	5	67 ± 19	nd
Hamburguesa vacuno	7	92 ± 15	0,53 ± 0,14
Hamburguesa cerdo	4	93 ± 17	nd
Hamburguesa salmón	1	48 ± 16	nd
Pescado	5	104 ± 20	nd
Mariscos	3	76 ± 31	nd
Calamar trozado	1	66 ± 18	nd
Melisa en polvo	1	663 ± 36	0,75 ± 0,61
Pasiflora en polvo	1	828 ± 47	nd
Cereal relleno	1	120 ± 27	nd
Popcorn	1	177 ± 70	nd
Talco calendulado	1	32 ± 16	nd
Café	2	448 ± 31	1,06 ± 0,47

**nd:** no detectable.

Límite de detección: 0,11 Bq / kg.

Límite de detección para Cs-137: 0,18 Bq/Kg.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

## RED DE MONITOREO DE DEUTERIO ( $^2\text{H}$ ) Y OXÍGENO-18 ( $^{18}\text{O}$ ) EN PRECIPITACIONES.

3.3.1.3-03 ESTACIÓN: ISLA DE PASCUA. 2006-2010 Latitud: 27.10°S Longitud: 109.26°W Altitud: 42 m.s.n.m. (Delta por mil)

MES	2006		2007		2008		2009		2010	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	-1,2	-0,5	-43,9	-7,0	-12,7	-2,6	-3,4	-1,5	-9,3	-0,67
Febrero	-3,0	-0,7	-4,5	-2,0	19,5	3,4	3,5	-0,1	-15,6	-2,89
Marzo	-1,8	-1,0	7,1	-0,5	13,8	1,0	-3,2	-0,9	-13,2	-1,50
Abril	-25,4	-4,0	-15,7	-3,7	-20,4	-4,0	-24,2	-4,2	-60,0	-8,44
Mayo	-22,2	-3,3	-22,4	-3,6	-13,6	-2,9	-23,7	-4,6	-13,3	-3,01
Junio	-4,9	-1,3	-30,7	-5,5	-9,3	-2,4	-28,1	-5,4	-23,3	-2,95
Julio	3,9	-0,4	-19,8	-3,6	-27,2	-4,5	4,7	-1,0	-18	-2,21
Agosto	-47,5	-7,1	-6,6	-2,7	-10,8	-2,5	1,3	-0,6	-10,9	-1,49
Septiembre	3,9	-0,7	-24,6	2,2	1,3	-0,6	-25,3	-4,9	-20,2	-3,21
Octubre	-49,8	-7,1	-16,9	2,1	-9,7	-1,5	-6,3	-1,9	0,2	1,43
Noviembre	13,2	0,8	3,7	0,0	-15,9	-3,0	-5,9	-0,1	-1,0	1,53
Diciembre	-4,2	-2,1	5,4	0,5	-8,5	-1,2	-8,3	-2,2	0,7	1,30

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

## 3.3.1.3-04 ESTACIÓN: LA SERENA. 2006 - 2010 Latitud: 29.55°S Longitud: 71.12°W Altitud: 142 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

MES	2006		2007		2008		2009		2010	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-31,2	-4,92
Junio	-	-	-34,4	-5,3	-43,9	-6,5	-63,6	-8,9	-26,7	-3,97
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-46,2	-6,9	-43,2	-6,3	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-42,3	-6,3	-	-	-	-

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.1.3-05 ESTACIÓN QUINTA NORMAL. 2007-2010** Latitud: 33.26°S  
Longitud: 70.41°W Altitud: 520 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

MES/AÑO	2007		2008		2009		2010	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Febrero	-	-	-	-	-50,7	-7,5	-	-
Abril	-	-	-38,9	-4,1	-	-	-	-
Mayo	-60,3	-9,1	-46,6	-6,9	-	-	-48,0	-6,71
Junio	-62,5	-9,1	-59,5	-7,7	-62,5	-9,3	-87,2	-11,63
Julio	-75,6	-10,0	-72,5	-9,3	-57,3	-8,8	-70,3	-9,24
Agosto	-95,3	-13,1	-61,1	-8,2	-66,9	-9,6	-52,6	-6,80
Septiembre	-	-	-59,8	-7,9	-27,0	-3,9	-59,4	-81,8
Octubre	-	-	-	-	-10,7	-2,1	-41,5	-5,33
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-40,0	-5,24

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**3.3.1.3-05a ESTACIÓN PUDAHUEL. 2004-2006 (Aeropuerto Arturo Merino Benítez)<sup>1</sup>**  
Latitud: 33.27°S Longitud: 70.42°W Altitud: 520 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

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	-29,8	-4,4	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-79,3	-10,2	-43,6	-6,3	-22,5	-4,0
Mayo	-70,3	-10,0	-41,9	-6,2	-22,7	-3,6
Junio	-62,4	-9,0	-88,7	-11,7	-85,6	-11,9
Julio	-68,0	-9,7	-31,6	-5,3	-77,2	-10,9
Agosto	-	-	-37,6	-5,6	-62,1	-9,2
Septiembre	-42,8	-7,5	-33,8	-5,6	-59,5	-8,9
Octubre	-	-	-30,7	-5,2	-66,8	-9,4
Noviembre	-57,1	-7,8	-24,4	-3,1	-66,0	-9,2

<sup>1</sup> Hasta 2006 los datos corresponden a la Estación Pudahuel ubicada en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez. A partir de 2007, las mediciones se obtienen en la Estación Quinta Normal.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.1.3-06 ESTACIÓN PUERTO MONTT. 2006-2010 Latitud: 41.26°S Longitud: 73.07°W Altitud: 81 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

MES/AÑO	2006		2007		2008		2009		2010	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	-25,3	-3,7	-37,0	-4,8	-3,9	-0,4	<sup>a</sup> 20,4	6,7	-31,8	-3,20
Febrero	-35,9	-5,4	-40,7	-6,2	-17,2	-1,8	-37,8	-5,0	-47,3	-5,44
Marzo	-39,3	-6,2	-26,8	-3,9	-	-	-7,2	-1,3	-31,7	-3,93
Abril	-48,3	-6,8	-21,1	-4,4	-32,8	-5,5	-17,4	-3,1	-23,4	-2,95
Mayo	-61,0	-8,9	-36,0	-5,9	-49,6	-7,7	-43,9	-6,8	-33,6	-4,58
Junio	-55,5	-8,0	-42,2	-6,9	-35,3	-5,5	-79,3	-11,5	-40,5	-5,76
Julio	-57,4	-8,7	-51,7	-7,7	-52,0	-7,5	-47,9	-7,4	-69,0	-9,57
Agosto	-52,8	-8,0	-65,4	-9,0	-48,6	-7,3	-50,7	-7,3	-57,5	-7,42
Septiembre	-37,2	-5,7	-49,4	-7,3	-45,5	-6,0	-49,3	-7,0	-32,3	-4,87
Octubre	-37,7	-6,4	-37,5	-5,5	-21,9	-2,5	-45,9	-6,9	-35,3	-4,86
Noviembre	-38,2	-5,0	-30,3	-4,5	-29,4	-4,3	-41,7	-5,8	-45,9	-4,92
Diciembre	-35,1	-4,9	-21,0	-2,7	-28,0	-4,2	-37,9	-5,3	-18,8	-1,62

a Muestra posiblemente evaporada.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

### 3.3.1.3-07 ESTACIÓN PUNTA ARENAS. 2006-2010 Latitud: 53.00°S Longitud: 70.52°W Altitud: 37 m.s.n.m. (DELTA POR MIL)

MES/AÑO	2006		2007		2008		2009		2010	
	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	$\delta^{18}\text{O}$
Enero	-68,9	-8,1	-10,2	6,1	-23,9	-1,9	-58,3	-6,5	-56,8	-6,08
Febrero	-45,5	-4,6	-53,2	-6,4	-	-	-60,3	-6,6	-	-
Marzo	-56,0	-5,9	-67,8	-8,5	-98,5	-12,9	-	-	-70,9	-9,12
Abril	-61,1	-7,7	-87,1	-11,7	-77,0	-10,3	-77,8	-10,4	-95,4	-11,96
Mayo	-61,4	-7,2	-66,0	-8,5	-91,0	-12,6	-41,5	-7,1	-88,3	-12,08
Junio	-88,4	-11,7	-51,9	-4,0	-90,4	-11,7	-84,3	-10,9	-75,4	-7,55
Julio	-87,0	-11,6	-63,5	-8,8	-74,6	-9,7	-72,4	-9,5	-73,7	-10,17
Agosto	-66,7	-8,3	-68,4	-8,5	-79,5	-10,7	-108,2	-13,8	-97,3	-12,12
Septiembre	-76,3	-10,3	-75,8	-10,1	-109,1	-14,0	-153,2	-19,1	-71,7	-7,02
Octubre	-66,6	-8,5	-67,7	-8,6	-50,2	-7,4	-60,4	-6,2	-115,0	-15,28
Noviembre	-47,9	-6,0	-48,7	-4,8	-86,2	-10,5	-0,4	-0,5	-62,9	-9,47
Diciembre	-52,1	-6,4	-69,3	-8,0	-74,4	-10,0	-102,5	-11,7	-27,1	-1,17

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  = 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  $\times$  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  $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ . Norma horaria.

9 ppm      Equivalente a 10  $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ . Promedio móvil (para 8 hrs.).

- **Ozono (O<sub>3</sub>) D.S. N°112 de 2002**

20 ppb      Media aritmética. Referencia anual.

80 ppb      Equivalente a 160  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . Norma horaria.

- **Partículas en Suspensión**

- **Fracción MP 10. D.S. N° 59 de 1998**

50  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$       Media aritmética. Concentración anual.

150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$       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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La norma chilena se encuentra en estudio.

15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$       Media aritmética. Referencia anual.

35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$       Referencia para 24 hrs.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) D.S. N° 114 de 2002**

**Red Automática**

50 ppb	Equivalente a 100 ug/m <sup>3</sup> N. Norma anual.
213 ppb	Equivalente a 400 ug/m <sup>3</sup> N. 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.

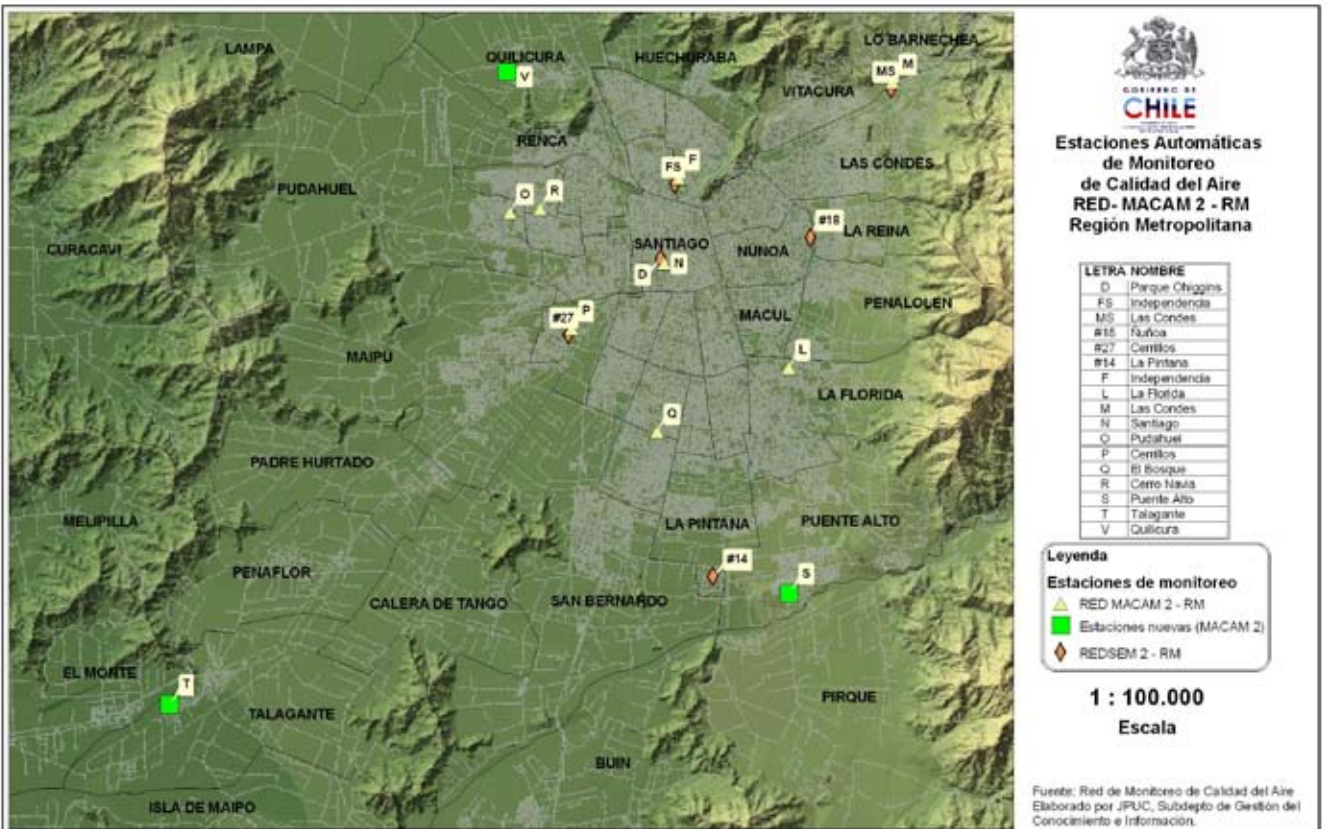
**UBICACIÓN COMUNAL Y DIRECCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO**  
**RED METROPOLITANA GRAN SANTIAGO**  
**RED AUTOMÁTICA (MACAM3-RM)**

Estación de Monitoreo <sup>1</sup>	Comuna	Dirección	Establecimiento	Coordenadas UTM	
				Este	Norte
EMF	Independencia	Avda. La Paz N° 850	Hospital Psiquiátrico	346707	6301015
EML	La Florida	Alonso de Ercilla N° 1.270	Balneario Municipal de la Florida	352711	6290662
EMM	Las Condes	Avda. Las Condes N° 11.755	Estadio Las Condes	358363	6306237
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

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

FUENTE: Seremi de Salud RM.

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





## 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. 2006 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN UG/M<sup>3</sup>)

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	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
<b>Media mensual</b>									
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
<b>Media Anual</b>	<b>34</b>	<b>45</b>	<b>79</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>57</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-02 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN UG/M<sup>3</sup>)

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
<b>Media mensual</b>									
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
<b>Media Anual</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	<b>75</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>79</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

**3.3.1.4-03 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN UG/M<sup>3</sup>)**

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
<b>Media mensual</b>									
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
<b>Media Anual</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>76</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

**3.3.1.4-04 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN UG/M<sup>3</sup>)**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación N <sup>1</sup> (Ex D)			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	136	104	240	95	94	179	80	61	117
Mínima	7	3	10	5	8	20	4	6	12
Percentil 50	25	34	60	24	40	64	20	24	47
Percentil 90	61	51	108	62	62	123	40	38	72
Percentil 98	79	61	138	89	88	157	58	46	98
Nº de datos	131	131	131	124	124	124	135	135	135
<b>Media mensual</b>									
Enero	18	32	49	18	40	58	17	30	46
Febrero	19	38	57	21	42	62	15	31	46
Marzo	21	41	62	19	44	63	17	33	50
Abril	24	38	63	31	55	86	20	32	52
Mayo	62	46	108	53	48	102	39	27	66
Junio	57	43	100	63	55	118	35	26	61
Julio	45	33	79	54	40	94	28	18	46
Agosto	41	30	72	38	35	73	30	20	50
Septiembre	26	23	48	23	26	49	21	17	38
Octubre	19	29	48	18	31	50	17	23	40
Noviembre	15	28	43	11	31	43	11	23	34
Diciembre	17	29	46	12	26	39	13	26	39
<b>Media Anual</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>65</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>47</b>

<sup>1</sup> Traslado de estación de monitoreo D a estación N. Habiendo una distancia menor a 2Km entre ambas, son equivalentes en términos de representatividad poblacional (DS 59).

FUENTE: SEREMI de Salud RM.

**3.3.1.4-05 CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN. FRACCIONES MP2,5; MP10-2,5 Y MP10 POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2010 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN UG/M<sup>3</sup>)**

CONCENTRACIÓN	Partículas en suspensión								
	Estación F			Estación N <sup>1</sup> (Ex D)			Estación M		
	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10	MP2.5	MP10-2.5	MP10
Máxima	78	73	151	88	103	167	63	49	105
Mínima	8	6	15	5	4	15	6	2	10
Percentil 50	22	30	51	23	33	57	17	22	40
Percentil 90	53	52	93	68	60	116	41	33	67
Percentil 98	73	63	134	79	78	156	55	44	84
Nº de datos	104	104	104	121	121	121	106	106	106
<b>Media mensual</b>									
Enero	17	32	50	16	35	51	15	26	40
Febrero	15	31	46	12	33	45	12	26	38
Marzo	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Abril	34	49	83	31	54	85	26	35	61
Mayo	51	45	96	48	54	102	33	26	59
Junio	43	31	74	60	40	100	33	17	50
Julio	40	29	69	53	36	89	30	15	46
Agosto	39	30	69	43	34	77	28	19	47
Septiembre	23	23	46	22	33	55	18	17	35
Octubre	19	23	42	15	23	38	14	18	33
Noviembre	15	29	44	13	26	38	12	24	35
Diciembre	16	30	46	12	28	40	12	22	34
<b>Media Anual</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>43</b>

1 Traslado de estación de monitoreo D a estación N. Habiendo una distancia menor a 2Km entre ambas, son equivalentes en terminos de representatividad poblacional (DS 59).

FUENTE: Seremi de Salud RM.

**3.3.1.4-06 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>13</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-07 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-08 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-09 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	100	105	115	93	85	88	83	77
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	4	6	7	8	9	11	5	6
Percentil 90	39	48	54	46	41	43	38	38
Percentil 99	62	72	85	69	58	62	56	53
Nº de datos	8.764	8.746	8.767	8.696	8.742	8.770	8.732	8.726
<b>Media mensual</b>								
Enero	20	24	28	25	22	25	21	21
Febrero	18	23	27	22	20	23	19	19
Marzo	16	20	22	20	18	21	15	16
Abril	11	16	17	15	15	17	12	13
Mayo	7	10	10	9	10	10	7	8
Junio	3	5	5	4	6	6	4	4
Julio	4	5	5	5	6	6	4	5
Agosto	6	9	9	8	9	9	7	7
Septiembre	11	14	16	15	15	15	11	12
Octubre	14	18	19	21	18	18	14	15
Noviembre	18	24	26	23	22	24	18	18
Diciembre	19	25	27	23	23	27	19	19
<b>Media Anual</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>13</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-10 CONCENTRACIÓN DE OZONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Ozono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	93	104	134	89	83	99	86	84
Mínima	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	4	6	9	5	8	11	5	7
Percentil 90	39	48	54	43	41	45	39	40
Percentil 99	64	71	89	66	58	64	59	59
Nº de datos	8367	8757	8733	8744	8745	8728	8645	8722
<b>Media mensual</b>								
Enero	21	26	31	24	23	27	21	21
Febrero	19	24	28	21	22	26	18	20
Marzo	18	23	27	20	20	22	18	19
Abril	14	16	23	15	17	18	14	17
Mayo	5	9	10	6	17	11	6	9
Junio	4	6	7	4	7	9	4	6
Julio	5	9	8	5	7	10	5	7
Agosto	7	10	11	7	8	12	7	8
Septiembre	9	14	14	12	14	17	10	13
Octubre	14	18	19	16	17	20	14	16
Noviembre	14	19	19	17	18	22	15	16
Diciembre	20	23	27	22	19	24	22	20
<b>Media Anual</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-11 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-12 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-13 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-14 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 99	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
<b>Media mensual</b>								
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
<b>Media Anual</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4 -15 CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPM)

CONCENTRACIÓN	Monóxido de carbono							
	Estaciones							
	F	L	M	N	O	P	Q	R
Máxima	6,2	7,8	3,2	11,9	17,0	9,8	13,5	13,7
Mínima	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Percentil 50	0,2	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
Percentil 90	1,9	2,3	1,1	2,3	2,1	1,7	2,5	2,9
Percentil 99	3,7	4,7	1,9	5,8	7,7	4,8	6,2	8,2
Nº de datos	8.763	8.728	8.768	8.662	8.740	8.731	8.464	8.721
<b>Media mensual</b>								
Enero	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1
Febrero	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1
Marzo	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
Abril	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7	0,5	0,9	0,7
Mayo	1,2	1,5	0,8	1,5	1,8	1,4	1,7	2,0
Junio	1,7	2,1	1,0	2,1	2,6	0,8	2,3	2,9
Julio	1,3	1,6	0,9	1,5	1,6	1,4	1,6	1,9
Agosto	0,9	1,1	0,6	1,0	1,1	0,8	1,7	1,2
Septiembre	0,4	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,8	0,6
Octubre	0,2	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3
Noviembre	0,2	0,6	0,3	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1
Diciembre	0,1	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	0,1
<b>Media Anual</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-16 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2005 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estació M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	293	394	142	751	786	91	832	893	99
Mínima	0	6	0	0	2	0	0	1	0
Percentil 50	15	43	25	12	32	16	12	29	13
Percentil 90	66	105	48	133	155	29	163	184	29
Percentil 99	153	210	86	397	414	46	393	420	54
Nº de datos	6.249	6.249	6.249	8.682	8.682	8.682	7.612	7.612	7.612
<b>Media mensual</b>									
Enero	8	30	22	14	25	11	18	28	10
Febrero	9	34	24	15	27	12	24	35	11
Marzo	17	44	26	27	44	17	23	36	12
Abril	22	59	37	79	104	24	59	80	20
Mayo	42	73	30	89	108	19	92	109	17
Junio	50	84	34	94	115	21	101	121	20
Julio	43	78	35	102	123	20	110	132	22
Agosto	35	67	32	57	74	16	73	91	18
Septiembre	22	48	26	31	47	16	35	49	14
Octubre	15	38	23	17	34	17	16	27	11
Noviembre	11	33	22	12	27	15	10	19	8
Diciembre	9	30	21	10	24	14	8	17	8
<b>Media Anual</b>	<b>24</b>	<b>51</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	<b>63</b>	<b>17</b>	<b>48</b>	<b>62</b>	<b>14</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.



### 3.3.1.4-17 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2006 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estació M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
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 99	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
<b>Media mensual</b>									
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
<b>Media Anual</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>21</b>	<b>48</b>	<b>67</b>	<b>19</b>

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-18 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2007 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estació M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
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 99	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
<b>Media mensual</b>									
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
<b>Media Anual</b>	<b>17</b>	<b>42</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>71</b>	<b>24</b>	<b>53</b>	<b>73</b>	<b>20</b>

... Información no disponible.

FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-19 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2008 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estació M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	279	352	147	940	1.108	170	637	726	128
Mínima	1	3	2	1	1	1	1	1	1
Percentil 50	8	34	24	7	26	17	5	24	17
Percentil 90	57	105	51	155	186	41	128	163	41
Percentil 99	128	196	95	528	601	92	342	397	71
Nº de datos	8.758	8.758	8.758	8.505	8.505	8.505	8.746	8.746	8.746
<b>Media mensual</b>									
Enero	13	30	18	6	21	15	9	22	14
Febrero	9	25	16	6	20	15	8	20	12
Marzo	13	35	22	17	43	26	17	32	15
Abril	33	68	34	51	80	29	31	55	24
Mayo	27	68	40	108	135	27	84	115	31
Junio	49	95	46	164	212	48	115	147	32
Julio	44	89	45	110	133	24	90	122	31
Agosto	26	59	33	69	84	15	58	87	29
Septiembre	12	39	27	31	42	10	24	45	21
Octubre	8	30	22	19	34	15	14	30	16
Noviembre	5	23	18	8	21	13	6	18	12
Diciembre	4	21	17	5	17	12	5	15	10
<b>Media Anual</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>59</b>	<b>21</b>

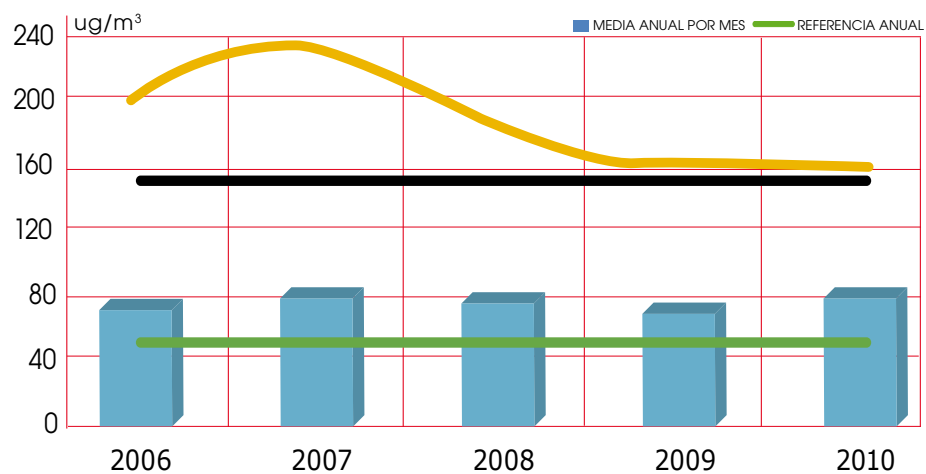
FUENTE: Seremi de Salud RM.

### 3.3.1.4-20 CONCENTRACIÓN DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO. POR ESTACIÓN DE MONITOREO. 2009 GRAN SANTIAGO (CONCENTRACIONES EN PPB)

CONCENTRACIÓN	Óxidos de nitrógeno								
	Estació M			Estación O			Estación P		
	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>	NO	NOx	NO <sub>2</sub>
Máxima	175	245	134	930	1016	190	696	762	128
Mínima	1	2	1	1	3	2	1	2	1
Percentil 50	5	28	21	8	32	21	7	30	21
Percentil 90	41	82	45	152	190	44	152	189	45
Percentil 99	101	152	79	530	590	81	410	466	75
Nº de datos									
<b>Media mensual</b>									
Enero	3	18	15	7	20	13	8	19	12
Febrero	4	20	16	9	24	14	10	23	13
Marzo	6	29	22	19	39	20	19	39	20
Abril	11	40	29	44	70	26	36	62	26
Mayo	25	59	34	87	120	33	80	111	31
Junio	38	74	36	167	212	45	137	180	43
Julio	28	61	33	130	169	38	119	156	37
Agosto	23	63	40	84	115	32	77	110	33
Septiembre	11	29	18	27	48	21	28	50	22
Octubre	9	29	19	18	39	21	21	42	20
Noviembre	8	26	17	10	26	16	11	26	15
Diciembre	5	22	17	7	20	14	6	19	12
<b>Media Anual</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>51</b>	<b>75</b>	<b>24</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>24</b>

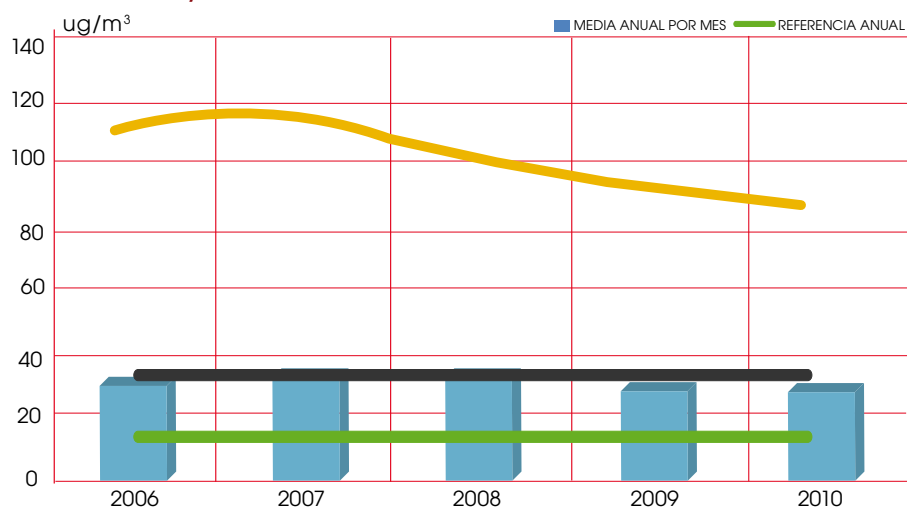
FUENTE: Seremi de Salud RM.

## Contaminación atmosférica en Santiago partículas en suspensión, fracción MP10 Estación N 2006-2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Seremi de Salud RM.

## Contaminación atmosférica en Santiago partículas en suspensión, fracción MP2,5 Estación N 2006-2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Seremi de Salud RM.

### 3.3.2 AGUA

#### 3.3.2.1-01 PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2010<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	Producción	Consumo
<b>TOTAL</b>	<b>1.550.010</b>	<b>1.001.109</b>
XV de Arica y Parinacota	19.168	10.825
I de Tarapacá	35.794	18.443
II de Antofagasta	43.408	32.951
III de Atacama	26.180	15.606
IV de Coquimbo	46.615	32.507
V de Valparaíso	172.079	97.416
VI de O'Higgins	61.106	37.915
VII del Maule	65.213	35.557
VIII del Biobío	148.438	87.421
IX de La Araucanía	62.063	33.399
XIV de Los Ríos	18.362	12.768
X de Los Lagos	43.150	26.957
XI Aysén	7.551	4.555
XII Magallanes y La Antártica	11.701	9.666
Metropolitana	789.183	545.123

**a** Incluye facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

#### 3.3.2.1-02 PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2006- 2010<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	2006	<sup>b</sup> /2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>1.451.147</b>	<b>1.473.495</b>	<sup>R</sup> <b>1.495.378</b>	<b>1.514.197</b>	<b>1.550.010</b>
XV de Arica y Parinacota	-	18.674	18.935	18.181	19.168
I de Tarapacá	46.649	32.148	31.867	34.707	35.794
II de Antofagasta	39.962	41.153	<sup>R</sup> 40.131	41.588	43.408
III de Atacama	24.515	25.819	25.917	26.973	26.180
IV de Coquimbo	43.673	44.881	<sup>R</sup> 45.549	45.490	46.615
V de Valparaíso	154.751	159.549	<sup>R</sup> 162.039	162.865	172.079
VI de O'Higgins	50.974	56.159	57.292	57.466	61.106
VII del Maule	60.388	61.025	<sup>R</sup> 63.169	62.249	65.213
VIII del Biobío	141.695	142.496	<sup>R</sup> 140.995	140.609	148.438
IX de La Araucanía	56.486	58.068	<sup>R</sup> 62.389	59.084	62.063
XIV de Los Ríos	-	16.466	17.906	19.243	18.362
X de Los Lagos	56.750	41.589	42.500	47.285	43.150
XI Aysén	7.057	7.658	7.499	7.673	7.551
XII Magallanes y La Antártica	11.022	11.159	11.331	11.532	11.701
Metropolitana	757.225	756.649	<sup>R</sup> 767.859	779.251	789.183

**a** Incluye la producción y facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

**b** La información a partir de 2007, considera la División Política Administrativa vigente.

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

**R** Cifras rectificadas por la fuente de información.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 3.3.2.1-03 CONSUMO DE AGUA POTABLE, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

REGIÓN	2006	<sup>b</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>958.287</b>	<b>964.703</b>	<sup>R/</sup> <b>980.436</b>	<b>991.954</b>	<b>1.001.109</b>
XV de Arica y Parinacota	-	10.318	10.339	10.521	10.825
I de Tarapacá	26.146	16.248	16.942	19.478	18.443
II de Antofagasta	28.716	29.345	29.159	30.965	32.951
III de Atacama	14.773	15.108	14.925	15.276	15.606
IV de Coquimbo	29.380	30.150	30.788	31.398	32.507
V de Valparaíso	92.185	93.779	94.126	95.212	97.416
VI de O'Higgins	30.203	34.301	35.095	35.366	37.915
VII del Maule	33.602	33.339	36.449	35.412	35.557
VIII del Biobío	89.006	86.393	88.848	90.447	87.421
IX de La Araucanía	32.632	31.683	33.345	33.266	33.399
XIV de Los Ríos	-	11.905	12.824	12.694	12.768
X de Los Lagos	38.722	27.397	27.463	26.788	26.957
XI Aysén	4.395	4.411	4.442	4.570	4.555
XII Magallanes y La Antártica	9.543	9.797	9.494	9.480	9.666
Metropolitana	528.984	530.528	536.196	541.081	545.123

**a** Incluye facturación anual de las 23 principales concesionarias que atienden al 99% del total de clientes de zonas urbanas.

**b** La información a partir de 2007, considera la División Política Administrativa vigente.

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

**R** Cifras rectificadas por la fuente de información.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

### 3.3.2.1-04 COBERTURAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, SEGÚN REGIÓN<sup>1</sup>. DICIEMBRE 2010

REGIÓN	Población Urbana (hab)		Coberturas (%)	
	Abastecida con agua potable	Saneada con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
<b>TOTAL</b>	<b>15.122.414</b>	<b>14.527.126</b>	<b>99,8</b>	<b>95,9</b>
XV de Arica y Parinacota	202.676	201.903	100,0	99,6
I de Tarapacá	290.053	282.268	100,0	97,3
II de Antofagasta	546.772	545.134	100,0	99,7
III de Atacama	261.698	251.055	99,7	95,7
IV de Coquimbo	577.972	555.343	99,9	96,0
V de Valparaíso	1.518.407	1.402.409	99,3	91,8
VI de O'Higgins	647.708	556.024	99,3	85,2
VII del Maule	718.350	688.505	99,7	95,6
VIII del Biobío	1.720.597	1.592.422	99,5	92,1
IX de La Araucanía	652.374	617.022	99,8	94,4
XIV de Los Ríos	238.818	217.969	100,0	91,3
X de Los Lagos	564.233	529.707	100,0	93,9
XI Aysén	84.378	79.818	100,0	94,6
XII Magallanes y La Antártica	147.895	144.960	100,0	98,0
Metropolitana	6.950.484	6.862.588	100,0	98,7

**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), SEGÚN REGIÓN<sup>1</sup> DICIEMBRE 2010

REGIÓN	Población urbana atendida con TAS (hab) <sup>2</sup>	Coberturas de TAS	
		Población urbana atendida con TAS <sup>3</sup> . (%)	Población urbana respecto de la población con alcantarillado. (%)
<b>TOTAL</b>	<b>13.170.741</b>	<b>86,9</b>	<b>90,7</b>
XV de Arica y Parinacota	201.900	99,6	100,0
I de Tarapacá	282.217	97,3	100,0
II de Antofagasta	545.134	99,7	100,0
III de Atacama	251.055	95,7	100,0
IV de Coquimbo	539.959	93,3	97,2
V de Valparaíso	1.402.309	91,7	100,0
VI de O'Higgins	556.024	85,2	100,0
VII del Maule	681.935	94,7	99,0
VIII del Biobío	1.078.992	62,4	67,8
IX de La Araucanía	613.864	93,9	99,5
XIV de Los Ríos	217.739	91,2	99,9
X de Los Lagos	527.501	93,5	99,6
XI Aysén	79.818	94,6	100,0
XII Magallanes y La Antártica	144.960	98,0	100,0
Metropolitana	6.047.336	87,0	88,1

**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 urbana cuyas aguas servidas (AS) reciben tratamiento.

**3** Porcentaje de población urbana cuyas aguas servidas (AS) reciben tratamiento, en relación a la población urbana total.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

## REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

### 3.3.2.1-06 COBERTURA GEOGRÁFICA DE LAS ZONAS OPERATIVAS DEL GRUPO AGUAS.<sup>1</sup>

Comunas del Gran Santiago		
Zona Mapocho	Zona Cordillera - Mapue	Zona Antilco
Quilicura	Las Condes <sup>2</sup>	San Bernardo
Renca	Lo Barnechea <sup>3</sup>	Lo Espejo
Cerro Navia	Vitacura <sup>4</sup>	La Cisterna
Pudahuel	Huechuraba <sup>5</sup>	La Granja
Lo Prado	Providencia	La Pintana
Quinta Normal	Ñuñoa	La Florida
Conchalí	La Reina	San Ramón
Independencia	Macul	El Bosque
Estación Central	Peñalolén	Puente Alto
Santiago	San Joaquín	
Recoleta	San Miguel	
Huechuraba	Pedro Aguirre Cerda	
Cerrillos	Vitacura	

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** El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

**2** La comuna de Las Condes es abastecida por Aguas Andinas y Aguas Cordillera.

**3** La comuna de Lo Barnechea es atendida por Aguas Manquehue y Aguas Cordillera.

**4** La comuna de Vitacura es atendida por Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

**5** La comuna de Huechuraba es atendida por Aguas Manquehue.

FUENTE: Empresas Grupo Aguas de la Región Metropolitana.

### 3.3.2.1-07 POBLACIÓN SERVIDA CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2006 - 2010<sup>a</sup> (NÚMERO DE PERSONAS)

AÑO	Población estimada Aguas Andinas <sup>2</sup>	Población servida <sup>3</sup>		Cobertura (%) <sup>4</sup>	
		Con agua potable	Con alcantarillado	Agua potable	Alcantarillado
2006	5.085.311	5.085.307	5.003.835	100	98,4
2007	5.241.316	5.241.312	<sup>R/</sup> 5160606	100	98,5
2008	5.395.510	5.395.484	5.315.373	100	98,5
2009	5.523.920	5.523.882	5.445.583	100	98,5
2010 <sup>a</sup>	6.055.459	6.055.412	5.978.910	100	98,7%

a A partir de 2010, la información corresponde al Grupo Aguas, conformado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

2 La población estimada de la concesión de Aguas Andinas, proviene del Informe Anual de Coberturas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

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

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

FUENTE: Grupo Aguas.

### 3.3.2.1-08 PRODUCCIÓN NETA Y CONSUMO, ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2006-2010<sup>a</sup> (MILES DE M<sup>3</sup>)

AÑO Y MES	Producción neta			Consumo total <sup>4</sup>
	Total <sup>2</sup>	Superficial <sup>3</sup>	Subterránea	
<b>2006</b>	<b>584.426</b>	<b>517.864</b>	<b>66.562</b>	<b>405.175</b>
<b>2007</b>	<b>586.642</b>	<b>517.921</b>	<b>68.721</b>	<b>405.636</b>
<b>2008</b>	<b>582.074</b>	<b>508.125</b>	<b>73.949</b>	<b>403.248</b>
<b>2009</b>	<b>594.766</b>	<b>521.303</b>	<b>73.463</b>	<b>405.066</b>
<b>2010<sup>a</sup></b>	<b>692.438</b>	<b>604.474</b>	<b>87.964</b>	<b>488.996</b>
<b>2010<sup>a</sup></b>				
Enero	68.649	59.663	8.987	50.661
Febrero	58.608	50.768	7.840	46.757
Marzo	65.763	57.479	8.284	45.506
Abril	57.285	50.016	7.269	42.574
Mayo	53.730	46.687	7.042	39.960
Junio	49.736	43.521	6.215	34.483
Julio	49.449	43.652	5.797	34.217
Agosto	52.089	45.944	6.145	31.881
Septiembre	52.192	45.738	6.454	36.774
Octubre	57.518	50.318	7.201	37.711
Noviembre	60.653	53.029	7.623	42.941
Diciembre	66.766	57.659	9.107	45.531

a A partir de 2010, la información corresponde al Grupo Aguas, conformado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

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

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

4 Se considera el consumo por facturación.

FUENTE: Grupo Aguas.



### 3.3.2.1-09 NÚMERO DE SERVICIOS Y CONSUMO ANUAL Y MENSUAL DE AGUA POTABLE. GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2006 - 2010<sup>a</sup>

AÑO Y MES	Número de servicios <sup>2,3</sup>	Consumo total anual y mensual <sup>4</sup> (miles de m <sup>3</sup> )	Consumo Unitario <sup>5</sup> (m <sup>3</sup> /servicio)
2006	1.349.268	405.176	27
2007	1.390.977	405.636	25
2008	1.434.540	403.248	26
2009	1.472.291	405.066	25
2010 <sup>a</sup>	20.561.926	488.996	2.139
<b>2010<sup>a</sup></b>			
Enero	1.702.340	50.661	268
Febrero	1.701.160	46.757	254
Marzo	1.705.003	45.506	236
Abril	1.702.614	42.574	213
Mayo	1.708.316	39.960	163
Junio	1.711.215	34.483	117
Julio	1.714.199	34.217	104
Agosto	1.716.675	31.881	102
Septiembre	1.721.826	36.774	122
Octubre	1.722.692	37.711	157
Noviembre	1.727.174	42.941	184
Diciembre	1.728.712	45.531	220

a A partir de 2010, la información corresponde al Grupo Aguas, conformado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue.

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

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

3 El número de servicios total anual y el consumo unitario, corresponden a diciembre de cada año.

4 Se considera el consumo por facturación.

FUENTE: Grupo Aguas.

### 3.3.2.1-10 DESCARGA ANUAL Y MENSUAL ESTIMADA DE AGUAS SERVIDAS GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2006 - 2010<sup>a</sup> (MILLONES M<sup>3</sup>)<sup>2</sup>

MES	2006	2007	2008	2009	<sup>b</sup> 2010
<b>TOTAL</b>	<b>402,2</b>	<b>401,4</b>	<b>397,3</b>	<b>397,6</b>	<b>478,8</b>
Enero	39,6	40,4	40,5	41,1	48,8
Febrero	37,0	36,2	37,0	35,7	44,7
Marzo	37,2	36,6	35,8	35,8	43,9
Abril	34,9	34,8	35,0	34,9	41,4
Mayo	33,3	32,4	31,4	32,5	39,3
Junio	29,5	29,8	28,3	28,7	34,4
Julio	30,0	29,7	28,8	28,8	34,2
Agosto	28,0	26,5	27,9	27,3	31,9
Septiembre	30,0	29,6	30,2	29,8	36,7
Octubre	30,8	31,5	30,9	30,6	37,3
Noviembre	34,7	35,9	35,1	36,0	42,1
Diciembre	37,2	38,0	36,4	36,5	44,1

a La información sobre aguas servidas 2006 a 2010, corresponden al Grupo Aguas.

b El aumento de volumen de aguas servidas se debe a que actualmente no hay descargas a los cursos de aguas superficiales, sino que son descargadas a un acueducto artificial subterráneo de acuerdo al proyecto Mapocho Limpio, que funciona desde abril de 2010.

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue. Abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

2 Los datos en volumen (m3), corresponden a la facturación de aguas servidas, que provienen de la facturación de agua potable, más la facturación a clientes que cuentan con fuente propia de agua.

**NOTA.** Para estimar la descarga efectiva de aguas servidas, se multiplica la facturación indicada por el índice denominado Factor de Recuperación, que en promedio es del orden de 0,85.

FUENTE: Grupo Aguas.

### 3.3.3 TIERRAS Y SUELOS

---

#### ■ 3.3.3.1 PRINCIPALES PROBLEMAS DE SUELOS ■

---

#### **DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

##### **Metodología utilizada**

La Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Ministerio de Agricultura se propusieron, como paso preliminar para elaborar una Ley de Conservación de los Suelos, estimar cualitativamente el grado de erosión de los suelos. Para tales efectos efectuaron talleres con expertos regionales, con objeto de diagnosticar los principales problemas que afectan a este recurso.

El paso previo consistió en el envío de cuestionarios a los Servicios Públicos regionales 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 otras instituciones con destacada participación en el tema de conservación de los suelos, como centros académicos, organizaciones no gubernamentales y otros servicios, según la región.

La metodología –que se construyó a partir de experiencias personales y de investigación– consistió en definir los principales problemas que afectan a los suelos, para luego estimar cualitativamente la magnitud del daño y categorizarlo como muy severo, severo, moderado y leve.

### 3.3.3.1-01 ESQUEMA DE LOS 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	Labranza inadecuada	Disminución de la productividad
	Velocidad del viento	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
			Avance de dunas
		Pérdida de belleza paisajística	
Salinización	Génesis del suelo	Cultivo de suelos salinos	Fitotoxicidad
	Temperatura	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
		Alteración de características físico-químicas del suelo	
Cambio de uso irreversible		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
Extracción de suelo			Aumento de efecto invernadero
		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: Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente (actualmente Ministerio del Medio Ambiente) y Ministerio de Agricultura (Minagri).

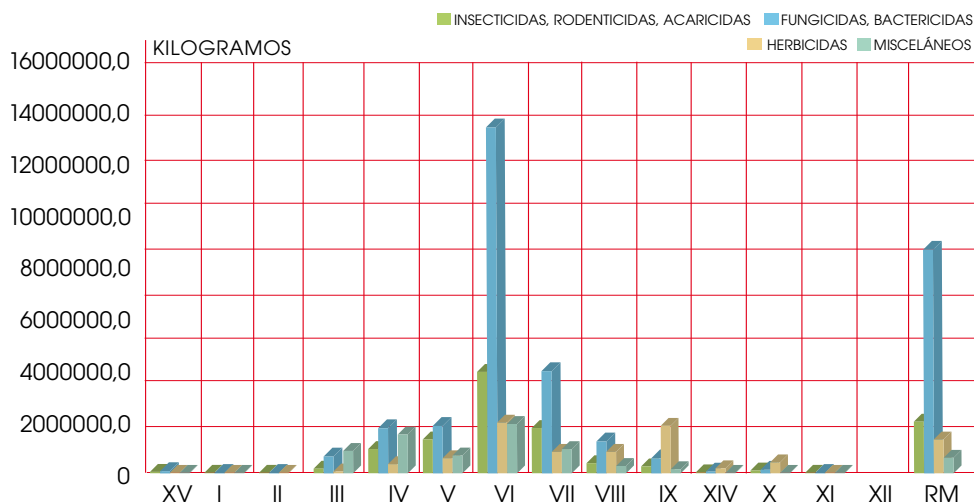
### 3.3.3.2 PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS

#### 3.3.3.2-01 VENTA DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS, SEGÚN REGIÓN ENERO-DICIEMBRE 2009 (KG/LT)

REGIÓN	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
<b>TOTAL</b>	<b>10.895.042</b>	<b>32.294.211</b>	<b>8.356.147</b>	<b>6.940.290</b>
XV de Arica y Parinacota	51.928	75.927	4.838	7.492
I de Tarapacá	1.683	127	48	1.637
II de Antofagasta	836	10	15	
III de Atacama	174.938	653.086	62.749	859.363
IV de Coquimbo	938.574	1.736.498	350.285	1.498.736
V de Valparaíso	1.293.847	1.837.849	582.938	689.375
VI de O'Higgins	3.923.729	13.372.738	1.948.372	1.893.737
VII del Maule	1.739.283	3.948.373	830.483	933.874
VIII del Biobío	392.838	1.238.349	829.287	275.385
IX de La Araucanía	251.937	582.734	1.834.728	153.846
XIV de Los Ríos	31.944	68.284	197.382	16.384
X de Los Lagos	93.823	141.388	418.293	16.273
XI Aysén	294	352	827	537
XII Magallanes y La Antártica Metropolitana	1.999.385	8.638.493	1.295.899	593.649

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

### Venta de plaguicidas agrícolas, según región. Enero - diciembre 2009 (Kg/lit)



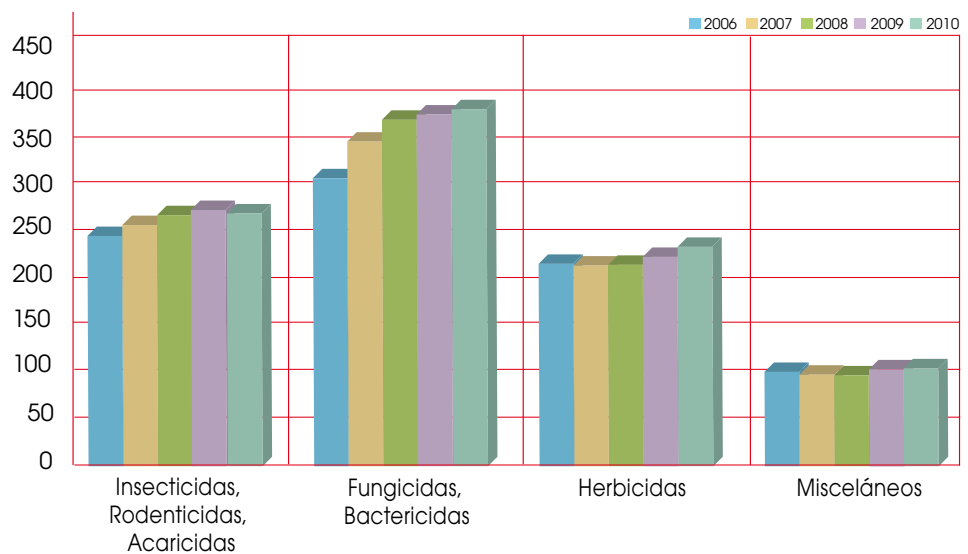
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de SAG.

**3.3.3.2-02 NÚMERO DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS AUTORIZADOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2006-2010**

AÑO	TOTAL	Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	Fungicidas, Bactericidas	Herbicidas	Misceláneos
2006	906	256	320	225	105
2007	954	268	361	223	102
2008	989	279	385	224	101
2009	1.017	285	391	233	108
2010	1.031	281	397	244	109

FUENTE: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**Número de plaguicidas agrícolas autorizados por el SAG 2006-2010**



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información del SAG.

### 3.3.3.2-03 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS. 2006-2010 (TONELADAS)

AÑO	IMPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2006	26.728	9.294	4.648	6.059	6.727
2007	27.012	7.168	4.508	6.254	9.082
2008	32.545	9.670	3.911	8.336	10.627
2009	30.813	8.390	3.209	6.825	12.389
2010	32.754	7.234	3.727	7.071	14.723

AÑO	EXPORTACIONES				
	Total	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Otros agroquímicos
2006	8.124	474	6.683	511	455
2007	11.363	297	9.072	680	1.314
2008	15.129	345	11.573	727	2.485
2009	11.000	299	8.853	652	1.197
2010	12.931	262	10.830	945	894

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

### 3.3.3.2-04 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE FERTILIZANTES 2009-2010 (Toneladas)

PRODUCTO	Importaciones	
	2009	2010
<b>TOTAL</b>		<b>1.021.770</b>
Urea	411.932	519.673
Superfosfatos	108.157	120.153
Nitrato de Amonio	31.405	22.423
Fosfato Diamónico	42.673	65.614
Fosfato Monoamónico	51.093	75.651
Otros fertilizantes	141.282	218.257

PRODUCTO	Exportaciones	
	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>911.629</b>	<b>1.683.057</b>
Urea	20	137
Superfosfatos	10	4
Nitrato de Amonio	98.906	163.096
Fosfato Diamónico	1.666	82
Fosfato Monoamónico	0	-
Otros fertilizantes	811.028	1.519.739

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

### 3.3.3.3 INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales provocan la destrucción de la vegetación en zonas rurales, 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. Pueden ser originados por faenas forestales y agropecuarias, recreación y excursión y, principalmente, por la intencionalidad de terceros.

#### 3.3.3.3-01 OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2006/07-2010/11<sup>a/b</sup>

REGIÓN	Ocurrencia de Incendios Forestales (número)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	<sup>c</sup> 2010/11
<b>TOTAL</b>	<b>5.143</b>	<b>6.975</b>	<b>6.157</b>	<b>4.069</b>	<b>4.951</b>
IV de Coquimbo	25	43	31	19	48
V de Valparaíso	874	850	642	713	824
VI de O'Higgins	235	218	215	225	221
VII del Maule	295	322	265	322	479
VIII del Biobío	1.943	3.193	2.911	1.837	2.004
IX de La Araucanía	974	1.412	1.075	419	580
XIV de Los Ríos	70	120	198	40	69
X de Los Lagos	158	470	339	24	97
XI Aysén	20	57	27	6	17
XII Magallanes y La Antártica	15	21	25	17	22
Metropolitana	534	269	429	447	590

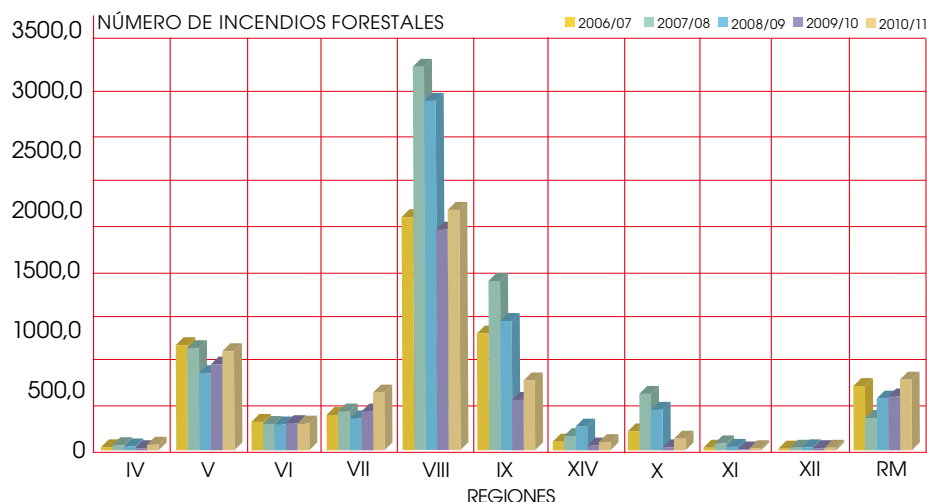
a La temporada estadística de recopilación de información de incendios forestales abarca desde el 1 de Julio de un año hasta el 30 de Junio del año siguiente.

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

c Información definitiva al 30 de junio de 2011.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

#### Ocurrencia de incendios forestales según región. Temporadas 2006/07 - 2010/11



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf.

### 3.3.3.3-02 SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2006/07-2010/11<sup>a/b</sup>

REGIÓN	Plantaciones (hectáreas)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	<sup>c/</sup> 2010/11
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>25.041</b>	<b>8.515</b>	<b>21.668</b>	<b>15.598</b>	<b>11.062</b>
IV de Coquimbo	72	54	16	5	49
V de Valparaíso	477	2.742	795	3.827	1.027
VI de O'Higgins	1.955	511	2.253	1.708	2.188
VII del Maule	217	812	3.329	1.990	6.728
VIII del Biobío	21.834	2.008	7.610	7.571	442
IX de La Araucanía	426	1.980	6.998	83	349
XIV de Los Ríos	4	263	586	7	3
X de Los Lagos	25	114	41	0	13
XI Aysén	-	3	0	0	0
XII Magallanes y La Antártica	-	-	0	0	0
Metropolitana	31	27	40	407	264

- 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 La Antártica.
- c** Información definitiva al 30 de junio de 2011.
- 1** Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.
- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

### 3.3.3.3-03 SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN REGIÓN. TEMPORADAS 2006/07-2010/11<sup>a/b</sup>

REGIÓN	Vegetación Natural (hectáreas)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	<sup>c/</sup> 2010/11
<b>TOTAL<sup>1</sup></b>	<b>14.271</b>	<b>25.765</b>	<b>35.509</b>	<b>41.254</b>	<b>38.951</b>
IV de Coquimbo	104	67	169	446	466
V de Valparaíso	2.546	2.816	3.581	9.273	10.234
VI de O'Higgins	4.236	5.884	1.953	12.294	10.602
VII del Maule	778	1.757	7.957	3.487	7.867
VIII del Biobío	3.645	4.056	9.149	5.781	1.469
IX de La Araucanía	639	2.375	2.716	200	530
XIV de Los Ríos	49	352	494	38	38
X de Los Lagos	647	7.173	1.341	20	198
XI Aysén	512	507	3.529	15	190
XII Magallanes y La Antártica	36	318	81	5	68
Metropolitana	1.079	460	4.539	9.695	7.289

- 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 La Antártica.
- c** Información definitiva al 30 de junio de 2011.
- 1** Los totales pueden no corresponder a los sumandos, en virtud de las aproximaciones efectuadas.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).



### 3.3.3.3-04 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN USO DEL SUELO. TEMPORADAS 2006/07 - 2010/11

TIPO DE USO DEL SUELO	Superficie afectada (hectáreas)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>TOTAL</b>	<b>39.312</b>	<b>34.280</b>	<b>57.177</b>	<b>56.852</b>	<b>50.013</b>
Plantaciones	25.041	8.515	21.668	15.598	11.062
Vegetación Natural	14.271	25.765	35.509	41.254	38.951

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

### 3.3.3.3-05 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES. TEMPORADAS 2006/07-2010/11

CAUSA GENERAL	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>Total</b>	<b>5.143</b>	<b>6.975</b>	<b>6.157</b>	<b>4.069</b>	<b>4.952</b>
Faenas Forestales	193	316	198	171	189
Faenas agrícolas	241	457	343	157	218
Confección y/o extracción de productos secundarios del bosque	66	90	80	27	59
Actividades recreativas	579	655	574	358	485
Operaciones en vías férreas	23	34	20	16	16
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	28	75	85	22	42
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	1.819	1971	1.677	1267	1.662
Quema de desechos	187	206	171	130	225
Accidentes eléctricos	90	121	131	127	121
Otras actividades	60	71	57	18	77
Incendios intencionales	1.463	2179	1.966	1363	1.623
Incendios naturales	14	41	15	5	12
Incendios de causa desconocida	380	759	840	408	223

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (CONAF).

**3.3.3.3-06 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CAUSALIDAD DETERMINADA, PROBABLE Y NO DETERMINADA. TEMPORADAS 2006/07-2010/11**

CAUSALIDAD	Incendios forestales investigados (número)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>185</b>	<b>298</b>	<b>452</b>	<b>419</b>
Determinada	54	83	134	163	152
Probable	44	58	97	215	130
No determinada	47	44	67	74	137

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

**3.3.3.3-07 INCENDIOS FORESTALES INVESTIGADOS, SEGÚN CLASE DE CAUSA. TEMPORADAS 2006/07-2010/11**

CLASE DE CAUSA	Incendios forestales investigados (número)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>185</b>	<b>298</b>	<b>452</b>	<b>419</b>
Faenas Forestales	28	55	76	92	82
Faenas Agropecuarias	7	6	37	28	26
Recreación y Deportes	9	4	2	51	9
Juegos	2	1	1	7	6
Tránsito y Transporte	4	10	13	10	14
Otras Actividades	4	9	5	10	21
Intencional	30	39	51	62	120
Otras Causas	14	17	46	118	70
Desconocidas	47	44	67	74	71

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

### 3.3.3.3-08 CAUSALIDAD ESPECÍFICA DE INCENDIOS FORESTALES, INVESTIGADOS. TEMPORADAS, 2006/07-2010/11

CAUSAS ESPECIFICAS	Incendios Forestales Investigados (número)				
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>185</b>	<b>298</b>	<b>451</b>	<b>419</b>
<b>Faenas Forestales</b>	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>76</b>	<b>92</b>	<b>82</b>
Quema desechos explotación legal	14	8	17	21	6
Quema desechos explotación ilegal	5	7	8	14	2
Quema preparación terrenos para plantar legal	3	2	16	8	9
Quema preparación terrenos para plantar ilegal	-	8	5	6	1
Explotación maderera	3	3	3	1	1
Manejo	-	3	8	1	6
Carboneo	-	1	-	1	1
Otros	3	23	19	40	56
<b>Faenas agropecuarias</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
Quema desecho agrícola legal	4	1	10	10	7
Quema desecho agrícola ilegal	-	2	4	5	2
Cosechas	-	1	-	0	1
Limpia de Canales, caminos, cercos	-	-	5	0	2
Pastoreo	-	-	-	1	1
Otras quemas	3	2	3	5	6
Otras	-	-	15	7	7
<b>Recreación y deportes al aire libre</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>51</b>	<b>9</b>
Paseo	5	-	1	32	2
Campamento	1	-	1	15	0
Pesca - caza	1	1	-	2	0
Otras	2	3	-	2	7
<b>Juegos</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
Niños jugando con fuego	2	-	1	3	2
Fuegos artificiales	-	1	-	4	4
<b>Tránsito y transporte</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
FF.CC	-	1	-	2	0
Circulación de vehículos	-	1	-	5	3
Tránsito de personas	4	8	13	3	11
<b>Otras actividades</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>21</b>
Maniobras militares	-	-	-	0	0
Quema de desperdicios	3	4	4	4	8
Actividades domésticas	-	1	-	0	3
Actividades industriales	1	3	1	6	4
Extracción de productos naturales	-	1	-	0	6
<b>Intencionales</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>51</b>	<b>62</b>	<b>120</b>
Incendiarío	16	16	14	38	13
Fraudes	-	-	-	0	2
Terrorismo y/o subversión	-	-	-	0	99
Carboneo	-	-	-	1	3
Otros	14	23	37	23	3
<b>Otras causas</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>46</b>	<b>118</b>	<b>70</b>
Causas naturales	2	1	1	13	7
Accidentales	7	15	23	46	59
Rebote de incendio	1	-	5	7	1
Otros incendios	3	1	16	21	3
Combustión espontánea	1	-	1	31	0
<b>Desconocidas</b>	<b>47</b>	<b>44</b>	<b>67</b>	<b>73</b>	<b>71</b>

- No se registró movimiento.

FUENTE: Departamento Prevención de Riesgos, Forestal y Medio Ambiente (O.S.5) de Carabineros de Chile.

### 3.3.4 ESTADÍSTICAS DE BIODIVERSIDAD

El Programa para la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Chile, creado en 1999 por la Corporación Nacional Forestal –CONAF–, pretende contribuir a la conservación de la diversidad biológica, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazadas, presentes en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado –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.

Se establecieron 31 especies prioritarias para su conservación en el Snaspe según criterios expuestos en las tablas 3.3.4.1 y 3.3.4.2.

#### 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					
		En ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	Monotípica (1)	Protección Legal (1)	Valoración Total
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
	Belloto del norte	0	2	2	0	1	5
Tercera	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).

### 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).

### 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				
		Bandera (1)	En ejecución (1)	Conservación P(3) V(2)	Endemismo (2)	Valoración Total
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).



## Capítulo 4

---

# Residuos, sustancias peligrosas y derrames contaminantes





## 4.1 RESIDUOS SÓLIDOS

### 4.1-01 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS ASIMILABLES, SEGÚN REGIÓN. 2005-2009<sup>a/b</sup> (TONELADAS AÑO)

REGIÓN	Volumen anual				
	2005	2006	<sup>P</sup> /2007	<sup>P</sup> /2008	<sup>P</sup> /2009
<b>TOTAL<sup>c</sup></b>	<b>5.062.441</b>	<b>5.270.606</b>	<b>5.476.604</b>	<b>5.714.051</b>	<b>6.083.485</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	76.062	78.724	109.997
I de Tarapacá	141.544	146.678	75.750	78.401	181.663
II de Antofagasta	175.509	181.874	188.240	194.829	195.414
III de Atacama	81.988	84.962	87.936	91.013	103.677
IV de Coquimbo	224.517	232.660	240.803	249.231	153.487
V de Valparaíso	562.615	583.021	603.427	624.547	592.168
VI de O'Higgins	234.855	243.373	251.891	260.707	211.949
VII del Maule	195.564	202.657	209.750	217.091	298.384
VIII del Biobío	446.954	463.165	589.825	610.469	589.757
IX de La Araucanía	176.314	186.471	189.104	195.722	319.860
XIV de Los Ríos	-	-	109.110	112.929	126.207
X de Los Lagos	289.583	300.086	201.479	208.531	249.187
XI Aysén	29.469	30.538	31.607	32.713	40.153
XII Magallanes y La Antártica	53.697	54.552	56.583	60.127	61.198
Metropolitana	2.449.831	2.560.569	2.565.038	2.699.016	2.850.384

**a** No hay actualización de cifras debido a que la fuente de información, se encuentra en proceso de revisión de las metodologías de cálculo y estimación.

**b** A partir de 2007 la información considera la División Política Administrativa Vigente.

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

**P** Cifras provisorias.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

## 4.2 RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS

### 4.2-01 ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES GENERADORES DE RILES/1 POR TIPO DE DESCARGAS Y VOLÚMENES DE DESCARGAS, SEGÚN REGIÓN. 2010 (NÚMERO Y METROS CÚBICOS)

REGIÓN	Establecimientos Industriales (N°)	Aguas superficiales continentales	Aguas subterráneas	Alcantarillado	Volúmenes de descargas (m³)
<b>Total</b>	<b>3.928</b>	<b>545</b>	<b>66</b>	<b>3.317</b>	<b>1.772.640.030</b>
XV de Arica y Parinacota	2	0	2	0	647.360
I de Tarapacá	97	0	1	96	742.536
II de Antofagasta	502	0	0	502	6.760.005
III de Atacama	104	4	4	96	38.810.948
IV de Coquimbo	133	12	5	116	32.326.151
V de Valparaíso	228	39	6	183	38.279.349
VI de O'Higgins	131	70	0	61	56.015.809
VII del Maule	244	73	1	170	46.506.048
VIII del Biobío	495	52	4	439	290.543.378
IX de La Araucanía	174	54	3	117	479.341.762
XIV de Los Ríos	39	34	2	3	458.793.284
X de Los Lagos	308	112	17	179	267.009.063
XI Aysén	80	26	2	52	30.572.410
XII Magallanes y La Antártica	50	5	1	44	3.761.831
Metropolitana	1.341	64	18	1.259	22.530.096

**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 RADIATIVOS EN CHILE

#### 4.3-01 EVOLUCIÓN DEL SERVICIO DE GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS SEGÚN TIPO DE ATENCIÓN. 2006 - 2010

TIPO DE GESTIÓN	Número de instalaciones atendidas				
	2006	2007	2008	2009	2010
Evaluación	33	27	34	38	28
Recolección	27	15	17	12	10

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3-02 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE DESECHOS RADIATIVOS GESTIONADOS SEGÚN GENERADOR. 2006 - 2010<sup>a</sup>

GENERADOR	Desechos radiactivos gestionados (%)				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Hospitales	-	33	16	7	8
Universidades	13	4	4	10	6
Industrias	28	59	44	39	18
CCHEN	59	4	36	44	68

<sup>a</sup> Porcentajes basados en un volumen total de; 3,9 m<sup>3</sup> para año 2006; 9,5 m<sup>3</sup> para año 2007; 9,2 m<sup>3</sup> para 2008, 7,1 m<sup>3</sup> para 2009. y 11,0 m<sup>3</sup> para 2010.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

#### 4.3-03 TIPOS DE DESECHOS RADIATIVOS GENERADOS EN CHILE. 2006 - 2010<sup>a</sup>

TIPO DE DESECHO	Desechos radiactivos (%)				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Heterogeneos	-	3	21	0,3	1
Granulares	1	-	-	0,7	2
Líquidos inorgánicos	10	0	7	1	0
Líquidos orgánicos	3	0	-	1	3
Fuentes selladas	27	76	53	57	33
Compactables	59	21	19	40	61

<sup>a</sup> Porcentajes basados en un volumen total de 3,9 m<sup>3</sup> para 2006; 9,5 m<sup>3</sup> para 2007; 9,2 m<sup>3</sup> para 2008; 7,1 m<sup>3</sup> para 2009 y 11,0 m<sup>3</sup> para 2010.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**4.3-04 FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE INDUSTRIAS. 2008 - 2010**

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas		
	2008	2009	2010
Cesio 137	34	32	8
Cobalto 60	7	1	9
Curio 244	1	0	-
Californio	1	0	-
Plutonio 238	1	0	-
Kriptón 85	3	3	1
Tritio	2	-	-
Americio 241/Be	1	1	4
Americio 241 /a	492	7	31
Americio 241	-	2	-
Europio 152	-	1	-
Sodio 22	-	-	1
Radio 226	-	-	6
Estroncio 90	-	-	1
Niquel 63	-	1	-

a Detectores de humo.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Comisión Chilena de Energía Nuclear (Cchen).

**4.3-05 FUENTES DE RADIACIÓN SELLADAS EN DESUSO PROVENIENTES DE HOSPITALES. 2009 - 2010**

ELEMENTO	Número de unidades radiactivas selladas	
	2009	2010
Cobalto 60	1	1
Estroncio 90	2	-
Cesio 137	-	7
Iridio 192	-	2

- No se registró movimiento.

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**  
**4.4-01**

**SUSTANCIAS PELIGROSAS**  
**CONSECUENCIAS DEL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, SEGÚN REGIÓN.**  
**2010**

REGIÓN	Mes	Día(s)	(Número)		
			Afectados	Heridos	Fallecidos
<b>TOTAL</b>			<b>1270</b>	<b>2</b>	
XV de Arica y Parinacota	1	12	-	-	
I de Tarapacá	-	-	-	-	
II de Antofagasta	9	6	-	-	4
	12	10	-	-	
III de Atacama	-	-	-	-	
IV de Coquimbo	-	-	-	-	
V de Valparaíso	9	28	-	-	
	11	8		1	
	12	22	-	-	
VI de O'Higgins	7	7	-	-	
VII del Maule	-	-	-	-	
VIII del Biobío	8	17	-	1	
IX de La Araucanía	9	1	70	-	
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	
X de Los Lagos	8	16	-	-	
XI Aysén	-	-	-	-	
XII Magallanes y La Antártica	-	-	-	-	
Metropolitana	9	7	1000	-	
	10	13	-	-	
	10	14	-	-	
	12	24	200	-	

- No se registró movimiento.

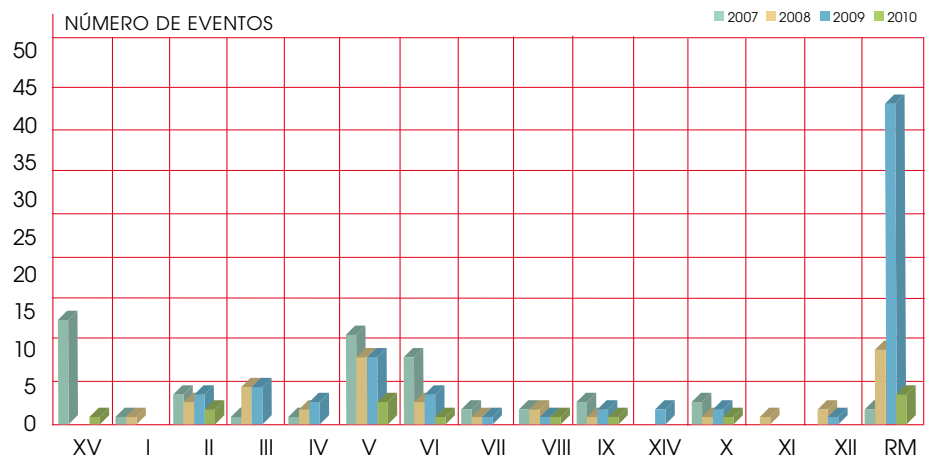
FUENTE: Centro Nacional de Alerta Temprana (CAT) - Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

REGIÓN	Sustancias peligrosas			
	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>41</b>	<b>77</b>	<b>14</b>
XV de Arica y Parinacota	14	-	-	1
I de Tarapacá	1	1	-	-
II de Antofagasta	4	3	4	2
III de Atacama	1	5	5	-
IV de Coquimbo	1	2	3	-
V de Valparaíso	12	9	9	3
VI de O'Higgins	9	3	4	1
VII del Maule	2	1	1	-
VIII del Biobío	2	2	1	1
IX de La Araucanía	3	1	2	1
X de Los Ríos	-	-	2	-
X de Los Lagos	3	1	2	1
XI Aysén	-	1	-	-
XII Magallanes y La Antártica	-	2	1	-
Metropolitana	2	10	43	4

- No se registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

### Eventos relacionados con el manejo de sustancias peligrosas. 2007 y 2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Onemi.



**4.5**  
4.5 - 01

**DERRAME DE CONTAMINANTES**  
**PRINCIPALES DERRAMES CONTAMINANTES POR PUERTO, SEGÚN PRODUCTO. 2006-2010 (LITROS)**

PRODUCTO	Puerto	Cantidad				
		2006	2007	2008	2009	2010
Aceite Hidráulico Mobil D.T.E.	Mejillones	-	3	-	-	-
Aceite Pesado	Arica	80	-	-	-	-
	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
Aceite quemado	Puerto Montt	-	-	-	250	-
Crudo Caño Limón A.P.I 29,2	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
Bencina	Iquique	100	-	-	-	-
	Arica	10	-	-	1.100	4.000
Diésel y Diésel Oil	Antofagasta	-	-	-	-	-
	Valparaíso, Molo de Abrigo	150	1000	-	-	-
	Talcahuano	1.000	-	-	-	-
	Bahía San Vicente	-	20	-	-	-
	Valdivia, Punta Galera	-	-	-	-	-
	Quellón	-	50	-	-	-
	Punta Arenas	15.000	-	-	-	-
	Punta Arenas	180.000	-	-	-	-
DMFO	Valparaíso	800	-	-	-	-
	Valparaíso, Molo de Abrigo	-	1000	-	-	-
	Punta Arenas	-	100	-	-	-
IFO - 180	Valparaíso	-	100	-	-	-
	Quintero	-	-	1.000	-	-
	San Antonio	-	-	40	-	-
	Tomé	-	-	-	50	-
IFO - 380	Mejillones	-	-	-	600	-
	Huasco	-	-	-	300	-
	Quintero	10	-	-	500	300
	Valparaíso	-	-	100	-	-
	San Antonio	-	-	-	-	500
	Estr. Magallanes	-	-	-	-	-
Lubricante	Quintero	-	-	-	250	-
Mezcla Agua/Petróleo	Arica	-	-	-	-	a/ 9200
	Antofagasta	-	-	-	-	-
	Iquique	274	-	-	-	-
	Coquimbo	1.500	-	-	-	-
Mezcla Agua/Sentina	Arica	-	-	-	-	-
Mezcla IFO - 180 y Agua Lastre	Arica	-	10	-	-	-
Mezcla Petróleo Crudo/Gasolina	Estrecho de Magallanes	-	-	-	-	-
Mezcla Oleosa	Valparaíso	-	-	100	-	-
	Valparaíso, Muelle Barón	-	-	-	-	-
	Valparaíso, Caleta Portales	-	-	-	-	-
	Bahía Concepción	-	-	-	-	-
	Punta Arenas	-	-	100	-	-

CONTINÚA ▶

PRODUCTO	Puerto	Cantidad				
		2006	2007	2008	2009	2010
Petróleo A.P.I.	Bahía Gente Grande, Estrecho de Magallanes	-	350	-	-	-
Petróleo	Puerto Angamos	-	-	-	-	-
	San Antonio	-	-	-	-	-
Petróleo Bunker	Corral	-	-	-	-	-
Petróleo Crudo	Bahía Posesión	-	-	-	-	-
	Antofagasta	-	-	-	-	-
Petróleo Diésel	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
	Arica	-	-	-	-	4.000
	Tocopilla	-	-	200	-	-
	Antofagasta	-	-	-	-	90
	Valparaíso (Sitios 1 y 7)	-	-	-	-	-
	Talcahuano	-	-	-	-	-
	Norte Isla Quiriquina	-	-	-	-	-
	Golfo de Arauco, Isla Santa María	-	-	-	-	-
	Lago Pihueico	-	-	-	-	-
	Canal Llancahue	-	-	-	-	-
	Puerto Montt (Sitio 2)	-	-	-	-	-
	Aysén <sup>1</sup>	-	-	-	-	1.400
	Dalcahue	-	-	-	-	-
	Caleta Puelche	-	-	-	-	-
	Lago General Carrera	-	-	10	-	-
Residuos Líquidos sin tratar	Playa Laraquete, Golfo de Arauco	-	-	-	-	-
Sentina	San Antonio	-	-	-	-	-
	Bahía de Concepción	-	-	-	-	-
	Caleta El Manzano	-	-	-	-	-
	Chacabuco	-	-	-	1.400	-
Sentina / Diésel	Bahía San Vicente	-	-	-	-	-
2 Etil-Hexanol	Ventanas	-	-	180.000	-	-

a Recuperado en 2010, 6440 litros.

1 Río Aysén

- No se registró movimiento.

FUENTE: Dirección del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar).

Capítulo 5

---

**Riesgos naturales**



## **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, bienes, servicios o medio ambiente, que excede 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. Se produce cuando se liberan las tensiones y deformaciones de las placas tectónicas que han estado ejerciendo fuerzas sísmicas en todas las direcciones; 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 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**

Energía liberada en el foco. Se registra 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. Sin embargo, 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 observador 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**

Apreciación cualitativa de los efectos que provoca un sismo, para lo cual se utiliza la escala modificada de Mercalli (I a XII grados).

## **ACTIVIDAD VOLCÁNICA**

La forma más clara de actividad volcánica corresponde a una erupción volcánica que se manifiesta con la proyección de material sólido, líquido y gaseoso a través del cráter. Se origina cuando el magma interno asciende y emana hacia la superficie en forma de lava. También corresponde a una acción más o menos violenta que experimenta un volcán que ha entrado en actividad.

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 la actividad volcánica cuando hay 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 la 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 y 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 transmiten por el océano en todas direcciones. Esto genera desplazamientos bruscos de un gran volumen de agua que alteran el nivel normal en una gran extensión de superficie. Las olas producidas tienen una longitud de onda de 100 a 200 km. Sus alturas en mares profundos oscilan entre los 30 y 60 cm. En las cercanías de la costa las olas reducen su velocidad y su longitud de onda por el "efecto de rebote" que produce el fondo oceánico menos profundo. Sin embargo, la energía permanece constante, lo cual permite que las olas se levanten varios metros, con la posibilidad de destruir instalaciones costeras al aproximarse a la costa, donde las olas 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 zonas de altura que recorre, en un tiempo breve, una superficie de deslizamiento por acción de la fuerza de gravedad.

## **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 natural o artificial, precipitación líquida sobre la línea de nieve, derretimiento repentino de la nieve y hielo por actividad volcánica, entre otros.

## **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; y aluviones o coladas de barro. Muchos deslizamientos tienen un carácter netamente natural y no necesariamente son provocados por acción del hombre.

## **PERSONAS AFECTADAS**

### **DAMNIFICADOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre, resultan afectados perdiendo su habitación.

### **HERIDOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos en los servicios de salud.

### **MUERTOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas por las instancias correspondientes.

### **DESAPARECIDOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre no han sido habidas o presuntamente han fallecido y no han podido ser calificadas como tales, por las instancias correspondientes.

### **ALBERGADOS**

Personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.



**5.1**  
**5.1-01**

**SISMOS**  
**PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2006-2010**

AÑO	Mes	Día	Latitud <sup>1</sup>	Longitud <sup>1</sup>	Profundidad (km)	Magnitud <sup>2</sup>
2006	4	15	-29,77	-72,00	19,0	6,0
2006	4	30	-27,01	-70,96	26,0	6,7
2006	4	30	-27,21	-71,06	12,0	6,5
2006	7	16	-28,72	-72,54	10,0	6,2
2006	10	12	-31,30	-71,33	45,0	6,4
2007	4	2	-45.382	-73.058	4,0	6,1
2007	4	21	-45.352	-73.139	5,0	6,2
2007	5	7	-4.485	-80.453	10,0	6,1
2007	11	14	-22.692	-70.215	39,0	7,7
2007	11	15	-22.867	-70.407	27,0	6,3
2007	11	15	-23.002	-70.489	30,0	6,8
2007	11	20	-22.917	-70.483	15,0	6,1
2007	12	13	-23.141	-70.472	21,0	6,0
2007	12	13	-23.199	-70.551	19,0	6,2
2007	12	15	-32.803	-71.740	45,0	-
2007	12	16	-22.962	-70.201	45,0	6,7
2008	1	5	-22.920	-68.677	99,0	-
2008	2	4	-20.275	-70.265	46,0	6,3
2008	2	16	-21.470	-68.683	130,0	6,1
2008	3	24	-20.196	-69.341	122,0	6,2
2008	9	10	-20.450	-69.491	34,0	-
2008	12	18	-32.460	-71.730	18,0	6,2
2008	12	18	-32.470	-72.050	25,0	6,0
2009	4	17	-19679	-70684	35,7	6,0
2009	7	25	-23774	-67283	239,4	6,2
2009	7	27	-23897	-67272	239,9	6,2
2009	11	13	-19511	-70513	38,7	6,4
2009	11	14	-22872	-67424	260,8	6,5
2010	1	28	-23.357	-67.547	247,2	6,4
2010	2	7	-23.220	-67.139	258,5	6,0
2010	2	12	-33.640	-69.483	209,1	6,2
2010	2	27	-36.290	-73.239	30,1	8,8
2010	2	27	-34.867	-72.614	35,0	<sup>a/</sup> 6,2
2010	2	27	-33.756	-71.952	37,5	6,0
2010	2	27	-36.869	-72.673	35,0	<sup>a/</sup> 6,0
2010	2	27	-35.085	-72.588	25,5	6,0
2010	2	27	-37.773	-75.048	35,0	<sup>a/</sup> 6,9
2010	2	27	-34.258	-73.810	06,1	6,9
2010	2	27	-33.281	-71.955	35,0	6,1
2010	2	27	-34.117	-72.228	33,2	5,9
2010	2	27	-36.354	-73.208	19,0	<sup>a/</sup> 6,1
2010	2	27	-33.549	-72.305	32,1	5,9
2010	2	27	-34.700	-71.827	35,0	<sup>a/</sup> 6,0
2010	2	28	-34.977	-72.033	34,2	6,6

CONTINÚA ►

## 5.1-01

## PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PAÍS. 2006-2010

AÑO	Mes	Día	Latitud <sup>1</sup>	Longitud <sup>1</sup>	Profundidad (km)	Magnitud <sup>2</sup>
2010	3	3	-36.183	-73.547	31.7	6.1
2010	3	4	-33.216	-72.125	24.0	<sup>a/</sup> 6.0
2010	3	4	-22.613	-68.798	126.3	5.9
2010	3	5	-36.574	-73.663	18.9	6.1
2010	3	5	-36.575	-73.923	17.5	6.5
2010	3	7	-38.105	-73.436	41.8	6.0
2010	3	11	-34.301	-72.130	33.1	6.3
2010	3	11	-34.451	-72.206	31.0	6.4
2010	3	11	-34.444	-72.096	28.6	5.9
2010	3	15	-35.404	-74.953	10.0	<sup>a/</sup> 6.2
2010	3	16	-36.471	-73.900	25.0	6.7
2010	3	16	-37.171	-73.428	45.0	6.3
2010	3	26	-28.089	-70.964	51.2	5.9
2010	3	28	-35.387	-73.385	29.9	5.9
2010	4	2	-36.216	-73.162	28.2	5.9
2010	4	23	-37.529	-72.969	32.0	<sup>a/</sup> 6.0
2010	5	3	-38.268	-74.345	22.9	6.4
2010	5	5	-35.565	-73.441	28.3	6.1
2010	5	6	-18.315	-70.768	38.8	6.5
2010	6	29	-37.883	-73.622	25.4	6.1
2010	7	11	-15.645	-72.864	282.0	6.6
2010	7	12	-22.354	-68.633	125.3	6.1
2010	7	14	-38.113	-74.131	26.9	6.6
2010	7	17	-24.299	-70.322	86.1	6.0
2010	7	26	-24.049	-67.510	201.9	6.2
2010	8	5	-37.420	-74.025	32.7	6.1
2010	8	5	-37.531	-73.821	36.3	6.0
2010	9	9	-36.986	-74.397	28.8	6.0

<sup>1</sup> Los Valores de latitud y longitud se expresan en grados, décimas y centésima de grado. Desde 2007, también en milésimas de grado.

<sup>2</sup> Magnitud local, expresada en escala de Richter.

<sup>a</sup> Magnitud del momento sísmico, expresada en escala de Richter.

FUENTE: Servicio Sismológico de la Universidad de Chile.

5.2  
5.2-01

**ACTIVIDAD VOLCÁNICA**  
**ACTIVIDAD VOLCÁNICA OCURRIDA EN EL PAÍS, SEGÚN REGIÓN Y COMUNA AFECTADA. 2006 - 2010**

REGIÓN	2006			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
I de Tarapacá	Mayo	29	Putre	Volcán Ubina (sur de Perú) <sup>4/5</sup>
II de Antofagasta	Abril	18	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar <sup>1/6</sup>
	Agosto	21	San Pedro de Atacama	Volcán Lascar <sup>1/7</sup>
VII del Maule	Enero	25	San Clemente	Volcán Quizapu <sup>1</sup>
	Enero	31	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1</sup>
	Diciembre	6	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1</sup>
VIII del Biobío	Enero	31	Alto Bío-Bío	Volcán Callaqui <sup>1</sup>

REGIÓN	2007			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de La Araucanía	Desde 26 de Mayo	al 28 Junio	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima <sup>3/5/8/9/10/11</sup>
			Cunco	
II de Antofagasta	Julio	3	San Pedro de Atacama	Lascar <sup>1/8</sup>
II de Antofagasta	Julio	18	San Pedro de Atacama	Lascar <sup>1/8</sup>

REGIÓN	2008			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de la Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima <sup>3/5/8/9/10/11/12/13/14</sup>
			Cunco, Lonquimay	
VIII del Biobío	Febrero	12	Alto Bío Bio	Callaqui <sup>15</sup>
IX de Aysén	Febrero	25	Río Ibáñez	Hudson <sup>16</sup>
X de Los Lagos	Marzo	9	Puerto Varas	Calbuco <sup>15</sup>
X de Los Lagos	Mayo	Desde 1	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén <sup>5/17/18</sup>
			Esquel de la República de Argentina	
VII del Maule	Mayo	14	Romerol	Peteroa <sup>19</sup>
IX de La Araucanía	Octubre	26	Pucón	Villarrica <sup>1/8/15</sup>

REGIÓN	2009			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
VII del Maule	Abril	6	San Clemente	Descabezado Grande <sup>1</sup>
XI Aysén	Abril	1	Río Ibañez	Hudson <sup>1</sup>
X de Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén <sup>5/17/18</sup>
IX de La Araucanía	Desde 2007	Todo el año	Melipeuco, Vilcún, Curacautín	Llaima <sup>3/8/9/10/11</sup>
			Cunco, Lonquimay	

REGIÓN	2010			
	Mes(es)	Día(s)	Comuna	Volcán
IX de La Araucanía	Enero	5	Melipeuco, Vilcún, Curacautín,	Llaima <sup>3/8/9/10/12/20</sup>
			Cunco, Lonquimay	
X de Los Lagos	desde 2008	Todo el año	Chaitén, Futaleufú, Palena	Chaitén/5/17/18
VII del Maule	Enero	4	Romerol	Volcán Planchon-Peteroa <sup>1</sup>
IX de La Araucanía	Marzo	...	Pucón	Villarrica <sup>1/2</sup>

- 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 de 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 Llleuques, 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, esta manifestación es permanente en el volcán, además, se presentó turbidez de las aguas del río Sorpresa debido al arraste de material en período 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.

... Informacion no disponible.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

**5.3****TERREMOTOS****5.3 - 01****PRINCIPALES TERREMOTOS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 2005-2010**

<b>AÑO</b>	<b>Mes</b>	<b>Día</b>	<b>Hora GMT</b>	<b>Latitud (S)</b>	<b>Longitud (O)</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Lugar observ.</b>	<b>Consecuencias</b>
2005	junio	13	18:44	-19,9	-69,13	7,8	Huara, Tarapacá	12 muertos
2006	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	noviembre	14	12:40	-22,31	-70,08	7,7	Tocopilla, Antofagasta	2 muertos
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	febrero	27	3:34	-36,208	-72,963	8,8	Cauquenes, Maule	521 muertos

- No se registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

**5.4**  
5.4 - 01

**TSUNAMIS**  
PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2010

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	1/ Altura Ola (m)
1963	Septiembre	24	16.30	10,6	78,0	7,0		
1963	Octubre	13-14					Arica Antofagasta Caldera Valparaíso Talcahuano Corral	
1964	Marzo	28					Arica Antofagasta Coquimbo Valparaíso Talcahuano Corral	Caldera 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
							Iquique	1,7
							Antofagasta	0,9
							Caldera	1,0
							Juan Fernández	0,8
							Coquimbo	1,0
							Valparaíso	0,5
							Isla de Pascua	0,4
							San Antonio	0,4
							Talcahuano	1,0
							Corral	0,3
							Corral	0,3

CONTINÚA ▶

## 5.4-01

## PRINCIPALES TSUNAMIS QUE HAN AFECTADO A LAS COSTAS DE CHILE. 1963-2010

AÑO	Mes	Día	Hora GMT	Latitud (S)	Longitud (O)	Magnitud	Lugar observ.	Altura Ola (m)
2004	Diciembre	25	21:58	3,17	95,46		Costa de Chile	0,70
2007	Abril	21	17:53	45,26	72,49	6,2	Fiordo de Aysén	12 - 14
2007	Agosto	15	23:40	13,39	76,57	8	Chincha Alta (Perú)	
							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
							Talcahuano	0,35
2008	-		-	-	-		-	-
2009	-		-	-	-		-	-
2010	Febrero	27	6:34	35,8	72,6	8,8	- Lilloe	4,6
							- La Boca	7,6
							- Matanzas	6
							- Pichilemu	4
							- Duao	3
							- Iloca	6,3
							- Constitución	10,5 – 11,2
							- Pelluhue	6,1
							- Curanipe	6,3
							- Dichato	8,6
							- Talcahuano	6
							- Caleta Tumbes	12
							- Tirúa	8 – 30
							- Lebu	12
							- Lavapie	4,5
							- Llico	10
							- Tubul	12
							- I. Santa María	6
							- Juan Fernández	8

1 Para el año 2010, los valores de alturas de olas fueron obtenidos desde los reportes emitidos por Unesco/COI de acuerdo al Plan "ITST-Chile Post-Tsunami Field Survey Team 2010".

- No se registró movimiento.

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

**5.5**  
**5.5-01**

**TEMPORALES<sup>1</sup>**  
**PERSONAS AFECTADAS POR TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2006 - 2010**  
**(NÚMERO)**

AÑO Y REGIÓN	Personas afectadas				
	Damnificados	Heridos	Muertos	Desaparecidos	Albergados
<b>2006</b>	<b>71.997</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>4.193</b>
<b>2007</b>	<b>4.338</b>	<b>-</b>	<b>2.062</b>	<b>405</b>	<b>59</b>
<b>2008</b>	<b>57.654</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3.667</b>
<b>2009</b>	<b>2.809</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>89</b>
<b>2010</b>	<b>1.930</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>616</b>
<b>2010</b>	<b>1.930</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>616</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	-
I de Tarapacá	-	-	-	-	-
II de Antofagasta	134	-	-	-	50
III de Atacama	297	-	-	-	115
IV de Coquimbo	489	-	-	-	-
V de Valparaíso	28	-	3	-	28
VI de O'Higgins	224	-	-	-	139
VII del Maule	24	-	-	-	24
VIII del Biobío	312	10	-	-	115
IX de La Araucanía	57	-	-	-	24
XIV de Los Ríos	-	-	1	-	-
X de Los Lagos	-	-	-	-	-
XI Aysén	98	-	1	-	34
XII Magallanes y La Antártica	25	1	-	-	-
Metropolitana	242	1	1	-	87

**1** Generados por lluvias intensas y vientos de 50 km/h o más.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

**5.5-02 CONSECUENCIAS DE LOS TEMPORALES, SEGÚN REGIÓN. 2010**

REGIÓN	2010							
	Mes	Día	Evento	Número		Situación de las viviendas		
				Albergados	Damnificados	Daño menor	Daño mayor	Destruídas
<b>TOTAL</b>				<b>616</b>	<b>1.930</b>	<b>7.406</b>	<b>221</b>	<b>12</b>
XIV	1	11	Vientos	-	-	2	-	-
XII	1	21	Vientos	-	25	-	-	-
III	4	30	Núcleo frío en altura	16	68	159	16	-
XII	5	2	Vientos	-	-	1	-	-
V A VIII	5	5	Sistema Frontal	244	410	-	-	-
II A VI	5	14	Núcleo frío en altura	68	282	814	53	3
III	5	28	Núcleo frío en altura	-	-	2.650	-	-
IV A XIV	6	13	Sistema Frontal	52	610	671	12	5
V A X	6	22	Sistema Frontal	50	72	113	13	-
XI y XII	6	28	Sistema Frontal	34	90	22	7	-
VII	7	4	Sistema Frontal	-	-	5	-	-
V A IX	7	6	Sistema Frontal	44	99	231	-	1
XI	7	9	Nevadas	-	8	2	-	-
VII	7	15	Vientos	-	-	18	-	-
VIII	7	20	Nevadas	-	-	25	-	-
II y III	8	11	Núcleo frío en altura	39	39	2.133	12	-
VIII A XIV	8	17	Sistema Frontal	-	52	309	13	-
IV	8	18	Vientos	-	-	2	-	-
XIV A XI	8	25	Sistema Frontal	-	5	2	1	-
XV A IV	9	1	Núcleo frío en altura	69	69	219	17	-
VIII	10	28	Sistema Frontal	-	78	20	75	3
RM	11	7	Sistema Frontal	-	23	8	2	-

- No se registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencia (Onemi).

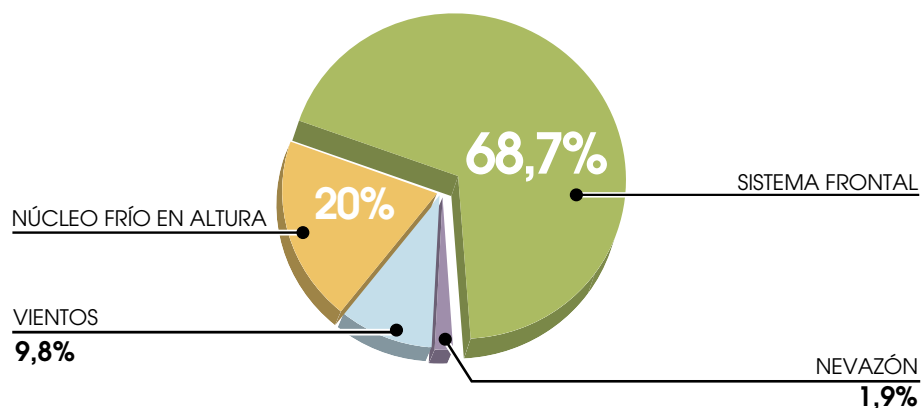
	Número de eventos							
	Sistema Frontal	Nevazón	Lluvias Altiplánicas	Lluvias	Deslizamientos	Tormenta Eléctrica	Vientos	Núcleo Frío en Altura
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>10</b>
PORCENTAJE	68,6	1,9	-	-	-	-	9,8	19,6
XV de Arica y Parinacota	-	-	-	-	-	-	-	-
I de Tarapacá	-	-	-	-	-	-	-	-
II de Antofagasta	-	-	-	-	-	-	-	2
III de Atacama	-	-	-	-	-	-	-	5
IV de Coquimbo	1	-	-	-	-	-	1	1
V de Valparaíso	4	-	-	-	-	-	-	-
VI de O'Higgins	3	-	-	-	-	-	-	1
VII del Maule	5	-	-	-	-	-	1	1
VIII del Biobío	7	1	-	-	-	-	-	-
IX de La Araucanía	2	-	-	-	-	-	-	-
XIV De Los Ríos	3	-	-	-	-	-	1	-
X de Los Lagos	-	-	-	-	-	-	-	-
XI Aysén	2	-	-	-	-	-	-	-
XII Magallanes y La Antártica	3	-	-	-	-	-	2	-
Metropolitana	5	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Corresponden a eventos de origen hidrometeorológicos registrados y reportados que afectaron directamente a personas y viviendas.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Oficina Nacional de Emergencias (Onemi).

### Porcentaje de ocurrencia de eventos relacionados con temporales en el país. 2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Onemi.



## Capítulo 6

---

# 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, tres de las cuales pertenecen al Estado y tres a 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 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 terrenos en manos de particulares (NO Snaspe), 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 la 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 y de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de los procesos evolutivos y, en la medida en 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 para el 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 flora y fauna nativa o 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 en 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 sean bienes nacionales de uso público, así como también en quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, en los cuales, el/la 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 Artículo 4).

### **SANTUARIO DE LA NATURALEZA**

Son 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 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 por especialistas en ciencias naturales.

Sin la autorización previa del Consejo, no se podrán iniciar trabajos de construcción o excavación, ni desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural u otra actividad que pudiera alterar su estado cultural.

En sitios ubicados 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, Artículo 31).

### **LUGARES DE INTERÉS CIENTÍFICO**

Son lugares que han sido declarados de interés científico y en los cuales se necesita permiso de el/la 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/la Ministro/a de Minería) (Ley N° 18.248 de 1983, Código de Minería, Artículo 17).

**ESTADÍSTICAS DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS**
**6.1-01**
**NOMBRE, LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2010**

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>9.140.330</b>
XV de Arica y Parinacota	<b>Total</b>			<b>137.883</b>
	Lauca	Parinacota	Putre	137.883
I de Tarapacá	<b>Total</b>			<b>285.706</b>
	Volcán Isluga	Iquique	Colchane	174.744
	Salar el Huasco <sup>1</sup>	Tamarugal	Pica	110.962
II de Antofagasta	<b>Total</b>			<b>275.985</b>
	Llullaillaco	Antofagasta	Antofagasta	268.671
	Morro Moreno <sup>1</sup>	Antofagasta	Antofagasta/Mejillones	7.314
III de Atacama	<b>Total</b>			<b>148.544</b>
	Pan de Azúcar	Antofagasta/Chañaral	Taltal/Chañaral	43.754
	Llanos de Challe	Huasco	Huasco	45.708
	Nevado de Tres Cruces	Copiapó	Copiapó/Tierra Amarilla	59.082
IV de Coquimbo	<b>Total</b>			<b>9.959</b>
	Bosque Fray Jorge	Limarí	Ovalle	9.959
V de Valparaíso	<b>Total</b>			<b>24.701</b>
	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 de O'Higgins	<b>Total</b>			<b>3.709</b>
	Las Palmas de Cocalán	Cachapoal	Las Cabras	3.709
VII del Maule	<b>Total</b>			<b>4.138</b>
	Radal Siete Tazas	Curicó	Moñina	4.138
VIII del Biobío	<b>Total</b>			<b>11.600</b>
	Laguna del Laja	Biobío	Antuco	11.600
IX de La Araucanía	<b>Total</b>			<b>139.538</b>
	Conguillío	Cautín/Malleco	Melipeuco/Vilcún	60.832
	Huerquehue	Cautín	Pucón/Cunco	12.500
	Nahuelbuta	Arauco/Malleco	Cañete/Angol/Purén/Los Sauces	6.832
	Tolhuaca	Malleco	Victoria/Curacautín	6.374
	Villarrica <sup>2</sup>	Cautín	Pucón/Curarrehue/Villarrica	53.000
XIV de Los Ríos	<b>Total</b>			<b>120.975</b>
	Puyehue	Valdivia	Río Bueno / Lago Ranco	107.000
	Alerce Costero <sup>1</sup>	Valdivia	Corral	13.975
X de Los Lagos	<b>Total</b>			<b>677.820</b>
	Chiloé	Chiloé	Ancud/Dalcahue/Castro/Chonchi	42.567
	Vicente Pérez Rosales	Osorno/Llanquihue	Puerto Octay/Puerto Varas	253.780
	Alerce Andino	Llanquihue	Puerto Montt/Cochemó	39.255
	Hornopirén	Llanquihue/Palena	Cochemó/Hualaihué	48.232
	Corcovado <sup>3</sup>	Palena	Chaitén	293.986
XI Aysén	<b>Total</b>			<b>2.064.334</b>
	Isla Guablín	Aysén	Cisnes	10.625
	Isla Magdalena	Aysén	Cisnes	157.616
	Laguna San Rafael	Aysén	Aisén	1.742.000
		General Carrera	Río Ibáñez/Chile Chico	
		Capitán Prat	Cochrane/Tortel	
	Queulat	Coyhaique/Aysén	Lago Verde/Cisnes	154.093
XII Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>5.235.438</b>
	Bernardo O'Higgins	Capitán Prat	Tortel/O'Higgins	3.525.901
		Última Esperanza	Natales	
	Alberto de Agostini	Magallanes	Punta Arenas	1.460.000
		Tierra del Fuego	Timaukel	
		Antártica Chilena	Cabo de Hornos	
	Cabo de Hornos	Antártica Chilena	Cabo de Hornos	63.093
	Pali Aike	Magallanes	San Gregorio	5.030
	Torres del Paine	Última Esperanza	Torres del Paine	181.414

<sup>1</sup> Nueva Unidad con categoría de Parque Nacional.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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).

REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>5.402.669</b>
XV de Arica y Parinacota	<b>Total</b>			<b>209.131</b>
	Las Vicuñas	Parinacota	Putre	209.131
I de Tarapacá	<b>Total</b>			<b>100.650</b>
	Pampa del Tamarugal	Tamarugal	Pozo Almonte/Huara	100.650
II de Antofagasta	<b>Total</b>			<b>76.570</b>
	La Chimba	Antofagasta	Antofagasta	2.583
	Los Flamencos	El Loa	San Pedro de Atacama	73.987
IV de Coquimbo	<b>Total</b>			<b>5.088</b>
	Pingüino de Humboldt	Huasco/Elqui	Freirina/La Higuera	859
	Las Chinchillas	Choapa	Illapel	4.229
V de Valparaíso	<b>Total</b>			<b>19.789</b>
	Río Blanco	Los Andes	Los Andes	10.175
	Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	9.094
	El Yali	San Antonio	San Antonio	520
VI de O'Higgins	<b>Total</b>			<b>42.752</b>
	Río de los Cipreses	Cachapoal	Machalí	36.882
	Roblería del cobre de Loncha	Melipilla	Alhué	5.870
VII del Maule	<b>Total</b>			<b>14.530</b>
	Federico Albert	Cauquenes	Chanco	145
	Laguna Torca	Curicó	Vichuquén	604
	Los Ruites	Talca/Cauquenes	Empedrado/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	1.009
VIII del Biobío	<b>Total</b>			<b>94.652</b>
	Ñuble	Ñuble/Biobío	Pinto/Antuci	55.948
	Isla Mocha	Arauco	Lebu	2.369
	Los Huemules de Niblinto	Ñuble	Coihueco	2.021
	Ralco <sup>1</sup>	Biobío	Alto Biobío	12.421
	Altos de Pemehue <sup>1</sup>	Biobío	Quilaco	18.856
	Nonguén <sup>1</sup>	Concepción	Concepción/Chiguayante/Hualqui	3.037
IX de La Araucanía	<b>Total</b>			<b>165.281</b>
	Alto Biobío	Malleco	Lonquimay	33.050
	China Muerta	Cautín	Melipeuco	12.825
	Malalcahuello	Malleco	Lonquimay/Curacautín	12.789
	Malleco	Malleco	Collipulli	16.625
	Nalcas	Malleco	Lonquimay	17.530
	Villarrica <sup>2</sup>	Cautín	Pucón/Curarrehue/Melipeuco	72.462
XIV de Los Ríos	<b>Total</b>			<b>7.537</b>
	Valdivia	Valdivia	Corral	0
	Mocho-Choshuenco	Valdivia	Panguipulli/Futroneo	7.537
X de Los Lagos	<b>Total</b>			<b>95.452</b>
	Lago Palena	Palena/Coyhaique	Palena/Lago Verde	49.415
	Llanquihue	Llanquihue	Puerto Montt/Puerto Varas	33.972
			Cochamó	
	Futaleufú	Palena	Futaleufú	12.065
XI Aysén	<b>Total</b>			<b>2.214.863</b>
	Cerro Castillo	Coyhaique/General Carrera	Coyhaique/Río Ibáñez	179.550
	Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique	2.150
	Katalalixar	Capitán Prat	Tortel	674.500
	Lago Carlota	Coyhaique	Lago Verde	18.060
	Lago Cochrane	Capitán Prat	Cochrane	8.361
	Lago Jeinimeni <sup>3</sup>	General Carrera/Capitán Prat	Chile Chico/Cochrane	161.100
	Lago Las Torres	Coyhaique	Lago Verde/Coyhaique	16.516
	Trapananda	Coyhaique	Coyhaique	2.305
	Lago Rosselot	Aysén	Cisnes	12.725
	Las Guaitecas	Aysén	Cisnes/Aysén	1.097.975
	Río Simpson <sup>4</sup>	Aysén/Coyhaique	Aysén/Coyhaique	41.621
XII Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>2.346.189</b>
	Alcalufes	Última Esperanza/Magallanes	Puerto Natales/Río Verde	2.313.875
			Punta Arenas	
	Laguna Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	18.814
	Magallanes	Magallanes	Punta Arenas	13.500
Metropolitana	<b>Total</b>			<b>10.185</b>
	Río Clarillo	Cordillera	Pirque	10.185

1 Nueva Unidad con categoría de Reserva Nacional.

2 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.

3 La Reserva Nacional Lago General Carrera pasó, en su totalidad, a formar parte de la Reserva Nacional Lago Jeinimeni.

4 La unidad pasó a constituir Reserva Nacional.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

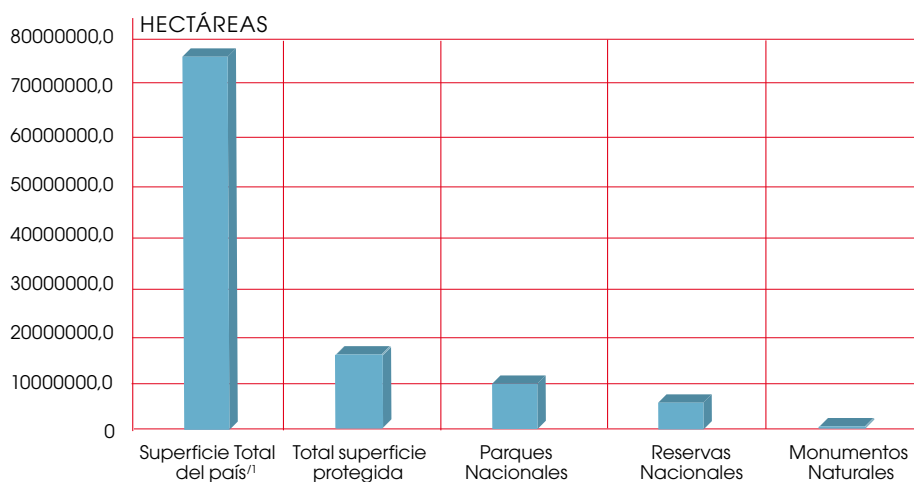
REGIÓN	Nombre de la Unidad	Provincia	Comuna	Superficie (ha)
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>				<b>29.204</b>
XV de Arica y Parinacota	Total			22.624
	Salar de Surire	Parinacota	Putre	11.298
	Quebrada Cardones <sup>1</sup>	Arica	Arica	11.326
II de Antofagasta	<b>Total</b>			<b>31</b>
	La Portada	Antofagasta	Antofagasta	31
IV de Coquimbo	<b>Total</b>			<b>128</b>
	Pichasca	Limarí	Río Hurtado	128
V de Valparaíso	<b>Total</b>			<b>5</b>
	Isla Cachagua	Petorca	Zapallar	5
IX de La Araucanía	<b>Total</b>			<b>171</b>
	Contulmo	Malleco	Los Sauces/Purén	82
	Cerro Ñielol	Cautín	Temuco	89
XIV de Los Ríos	<b>Total</b>			<b>2.308</b>
	Alerce Costero	Ralco	La Unión	2.308
X de Los Lagos	<b>Total</b>			<b>209</b>
	Islotes de Puñihuil <sup>2</sup>	Chiloé	Ancud	9
	Lahuen Ñadi <sup>2</sup>	Llanquihue	Puerto Montt	200
XI Aysén	<b>Total</b>			<b>409</b>
	Dos Lagunas	Coyhaique	Coyhaique	181
	Cinco Hermanas	Aysén	Aysén	228
XII Magallanes y La Antártica	<b>Total</b>			<b>311</b>
	Los Pingüinos	Magallanes	Punta Arenas	97
	Laguna de los Cisnes	Tierra del Fuego	Porvenir	25
	Cueva del Milodón	Última Esperanza	Puerto Natales	189
Metropolitana	<b>Total</b>			<b>3.009</b>
	El Morado	Cordillera	San José de Maipo	3.009

<sup>1</sup> Unidad nueva con categoría de Monumento Natural.

<sup>2</sup> 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).

## Superficies de áreas silvestres protegidas en el país. 2010 (Hectáreas)



<sup>1</sup> Excluye el Territorio Chileno Antártico.

FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la Conaf.

REGIÓN	Número de Visitantes			
	Total	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
<b>TOTAL</b>	<b>1.803.987</b>	<b>990.281</b>	<b>530.162</b>	<b>283.544</b>
XV de Arica y Parinacota	15.045	13.340	448	1.257
I de Tarapacá	17.161	361	16.800	-
II de Antofagasta	315.888	-	208.569	107.319
III de Atacama	24.873	24.873	-	-
IV de Coquimbo	57.234	15.767	37.021	4.446
V de Valparaíso	133.534	<sup>b/</sup> 89798	43.736	-
VI de O'Higgins	11.073	-	11.073	...
VII del Maule	64.500	-	64.500	...
VIII del Biobío	49.841	43.713	6.128	...
IX de La Araucanía	228.921	143.631	25.347	59.943
XIV de Los Ríos	376	-	-	376
X de Los Lagos	486.725	477.932	2.521	6.272
XI Aysén	31.728	11.084	19.625	1.019
XII Magallanes y La Antártica	283.629	169.782	20.485	93.362
Metropolitana	83.459	...	73.909	9.550

<sup>1</sup> Snaspe, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado.

<sup>a</sup> No se incluyen las superficies del Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral, ni el área de Protección Cerro Huemules de las regiones de Valparaíso y Aysén respectivamente.

<sup>b</sup> Incluye 46.886 visitantes al Parque Nacional Rapa Nui.

... Información no disponible debido a que la región no contempla esta categoría de área de manejo.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2006	<sup>a/</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>960.694</b>	<b>992.583</b>	<b>1.087.941</b>	<b>1.265.957</b>	<b>990.281</b>
XV de Arica y Parinacota	-	16.905	17.513	15.479	13.340
I de Tarapacá	15.124	70	42	223	361
II de Antofagasta	-	-	-	-	-
III de Atacama	11.708	14.735	15.459	17.647	24.873
IV de Coquimbo	14.486	16.071	13.370	15.361	15.767
V de Valparaíso <sup>b/</sup>	67.072	73.135	82.684	84.855	<sup>b/</sup> 89.798
VI de O'Higgins	-	-	-	-	-
VII del Maule	-	-	-	-	-
VIII del Biobío	16.963	28.294	37.522	42.349	43.713
IX de La Araucanía	42.218	38.339	96.933	118.614	143.631
XIV de Los Ríos	-	-	-	499.129	-
X de Los Lagos	653.026	715.420	641.627	292.727	477.932
XI Aysén	7.201	10.368	10.183	10.303	11.084
XII Magallanes y La Antártica	132.896	152.381	172.608	169.270	169.782
Metropolitana	...	...	...	...	...

<sup>a</sup> La información a partir de 2007 considera la División Política Administrativa vigente.

<sup>b</sup> Incluye el Parque Nacional Rapa Nui.

... Información no disponible debido a que la región no contempla esta categoría de área de manejo.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).



**6.1-06 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010**

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2006	<sup>a</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>357.564</b>	<b>481.763</b>	<b>486.493</b>	<b>496.003</b>	<b>530.162</b>
XV de Arica y Parinacota	-	732	506	987	448
I de Tarapacá	9.802	12.248	12.757	11.990	16.800
II de Antofagasta	133.738	146.262	179.647	168.332	208.569
III de Atacama <sup>1</sup>	...	...	...	...	...
IV de Coquimbo	16.225	22.444	30.152	32.378	37.021
V de Valparaíso	43.796	45.103	37.847	45.219	43.736
VI de O'Higgins	7.435	9.290	10.481	11.856	11.073
VII del Maule	50.234	65.778	89.564	87.509	64.500
VIII del Biobío	1.146	1.443	1.853	3.872	6.128
IX de La Araucanía	11.834	82.080	18.612	22.838	25.347
XIV de Los Ríos	-	-	-	-	-
X de Los Lagos	771	2.072	3.483	2.507	2.521
XI Aysén	<sup>b</sup> 13.767	15.356	18.722	19.521	19.625
XII Magallanes y La Antártica	17.014	17.293	20.312	19.859	20.485
Metropolitana	51.802	61.662	62.557	69.135	73.909

**a** La información a partir de 2007 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.

**1** La información de Atacama ha sido incluida en la Región de Coquimbo, sólo con fines estadísticos, pues la superficie de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, es compartida por ambas regiones.

... Información no disponible.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**6.1-07 NÚMERO DE VISITANTES ANUALES A MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2006-2010**

REGIÓN	Número de Visitantes				
	2006	<sup>a</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>106.863</b>	<b>106.865</b>	<b>177.532</b>	<b>282.066</b>	<b>283.544</b>
XV de Arica y Parinacota	-	892	930	1.060	1.257
I de Tarapacá <sup>1</sup>	646	...	...	...	...
II de Antofagasta	-	-	21.353	111.406	107.319
III de Atacama <sup>1</sup>	...	...	...	...	-
IV de Coquimbo	3.206	3.901	4.274	3.785	4.446
V de Valparaíso <sup>1</sup>	...	...	...	-	-
VI de O'Higgins <sup>1</sup>	...	...	...	...	...
VII del Maule <sup>1</sup>	...	...	...	...	...
VIII del Biobío <sup>1</sup>	...	...	...	...	...
IX de La Araucanía	21.641	10.084	51.242	56.243	59.943
XIV de Los Ríos	-	232	321	345	376
X de Los Lagos	426	-	-	-	6.272
XI Aysén	423	416	592	722	1.019
XII Magallanes y La Antártica	68.685	79.079	87.331	95.347	93.362
Metropolitana	11.836	12.261	11.489	13.158	9.550

**a** La información a partir de 2007 considera la División Política Administrativa vigente.

**1** La región no contempla esta categoría de área de manejo, excepto la Región de Valparaíso para los años 2009 y 2010.

... Información no disponible.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

REGIÓN	Superficies Snaspe <sup>1</sup>			Total superficie Snaspe	Superficie nacional y regional <sup>2</sup>	% Snaspe respecto a la superficie regional	% Snaspe respecto a la superficie del país
	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales				
<b>TOTAL</b> <sup>3</sup>	<b>9.140.330</b>	<b>5.402.669</b>	<b>26.896</b>	<b>14.569.895</b>	<b>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>19,3</b>
XV de Arica y Parinacota	137.883	209.131	22.624	369.638	1.687.330	21,9	0,5
I de Tarapacá	285.706	100.650	-	386.356	4.222.580	9,1	0,5
II de Antofagasta	275.985	76.570	31	352.586	12.604.910	2,8	0,5
III de Atacama <sup>4</sup>	148.544	...	-	148.544	7.517.620	2,0	0,2
IV de Coquimbo	9.959	5.088	128	15.175	4.057.990	0,4	0,0
V de Valparaíso	24.701	19.789	5	44.495	1.639.610	2,7	0,1
VI de O'Higgins	3.709	42.752	-	46.461	1.638.700	2,8	0,1
VII del Maule	4.138	14.530	-	18.668	3.029.610	0,6	0,0
VIII del Biobío <sup>5</sup>	11.600	94.652	-	106.252	3.706.870	2,9	0,1
IX de La Araucanía	139.538	165.281	171	304.990	3.184.230	9,6	0,4
XIV de Los Ríos <sup>6</sup>	120.975	7.537	-	128.512	1.842.950	7,0	0,2
X de Los Lagos	677.820	95.452	209	773.481	4.858.360	15,9	1,0
XI Aysén	2.064.334	2.214.863	409	4.279.606	10.849.440	39,4	5,7
XII Magallanes y La Antártica	5.235.438	2.346.189	311	7.581.938	13.229.110	5,5	10,0
Metropolitana <sup>7</sup>	-	10.185	3.009	13.194	1.540.320	0,9	0,0

a Información a diciembre de 2010 y vigente a mayo de 2011.

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.

4 La información de Atacama ha sido incluida en la Región de Coquimbo, sólo con fines estadísticos, pues la superficie de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, es compartida por ambas regiones.

5 En la Región del Biobío, fue creada la Reserva Nacional Nonguén con 3.037 hectáreas.

6 En la región de Los Ríos, el Monumento Natural Alerce Costero con 2.308 hectáreas, pasó a formar parte del nuevo Parque Nacional del mismo nombre con 13.975 hectáreas.

7 La Reserva Nacional Roblería de Cobre de Loncha, con 5.870 Hás. de superficie, físicamente se encuentra emplazada en el territorio de la Región Metropolitana de Santiago, pero es administrada por la Región de O'Higgins.

... Información no disponible.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

REGIÓN	Parques Nacionales	Reservas Nacionales	Monumentos Naturales
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>15</b>
XV de Arica y Parinacota	1	1	2
I de Tarapacá	2	1	-
II de Antofagasta <sup>1</sup>	2	2	1
III de Atacama <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	1	6	-
IX de La Araucanía <sup>3</sup>	5	6	2
XIV de Los Ríos <sup>4</sup>	2	1	-
X de Los Lagos <sup>5</sup>	5	3	2
XI Aysén <sup>6</sup>	5	11	2
XII Magallanes y La Antártica	4	3	3
Metropolitana	-	1	1

a Información vigente a diciembre de 2010.

- 1 El Parque Nacional Pan de Azúcar es compartido por las regiones de Antofagasta y de Atacama, en una proporción de 27% y 73% de sus superficies respectivamente, sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la Región de Atacama.
- 2 El Parque Nacional Nahuelbuta es compartido por las regiones del Biobío y La Araucanía, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de La Araucanía.
- 3 El Parque Nacional Villarica es compartido por las regiones de La Araucanía y de Los Ríos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la región de La Araucanía.
- 4 El Parque Nacional Puyehue es compartido por las regiones de Los Ríos y Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Ríos. En esta misma región el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.
- 5 La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Lagos.
- 6 El Parque Nacional Bernardo O'Higgins es compartido por las regiones Aysén y Magallanes y La Antártica en una proporción de 26% y 74% de su superficie respectivamente, sin embargo, para efectos de contabilidad regional, este parque fue asignado a la Región Aysén.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**6.1-10 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE PARQUES NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2010 (HECTÁREAS)**

REGIÓN	Número	Superficie de Parques Nacionales	Superficie nacional y regional	% respecto a la superficie regional	% respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>9.140.330</b>	<b><sup>a</sup>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>12,1</b>
XV de Arica y Parinacota	1	137.883	1.687.330	8,2	0,2
I de Tarapacá	2	285.706	4.222.580	6,8	0,4
II de Antofagasta	2	275.985	12.604.910	2,2	0,4
III de Atacama	3	148.544	7.517.620	2,0	0,2
IV de Coquimbo	1	9.959	4.057.990	0,2	0,0
V de Valparaíso	3	24.701	1.639.610	1,5	0,0
VI de O'Higgins	1	3.709	1.638.700	0,2	0,0
VII del Maule	1	4.138	3.029.610	0,1	0,0
VIII del Biobío	1	11.600	3.706.870	0,3	0,0
IX de La Araucanía	5	139.538	3.184.230	4,4	0,2
XIV de Los Ríos <sup>1</sup>	2	120.975	1.842.950	6,6	0,2
X de Los Lagos	5	677.820	4.858.360	14,0	0,9
XI Aysén	5	2.064.334	10.849.440	19,0	2,7
XII Magallanes y La Antártica	4	5.235.438	13.229.110	39,6	6,9
Metropolitana	-	-	1.540.320	-	-

a La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

1 En la Región de Los Ríos el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

**6.1-11 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE RESERVAS NACIONALES, SEGÚN REGIÓN. 2010 (HECTÁREAS)**

REGIÓN	Número	Superficie de Reservas Nacionales	Superficie nacional y regional	% Respecto a la superficie regional	% Respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>5.402.669</b>	<b><sup>a</sup>75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>7,1</b>
XV de Arica y Parinacota	1	209.131	1.687.330	12,4	0,3
I de Tarapacá	1	100.650	4.222.580	2,4	0,1
II de Antofagasta	2	76.570	12.604.910	0,6	0,1
III de Atacama	-	...	7.517.620	-	-
IV de Coquimbo	2	5.088	4.057.990	0,1	0,0
V de Valparaíso	3	19.789	1.639.610	1,2	0,0
VI de O'Higgins	2	42.752	1.638.700	2,6	0,1
VII del Maule	7	14.530	3.029.610	0,5	0,0
VIII del Biobío <sup>1</sup>	6	94.652	3.706.870	2,6	0,1
IX de La Araucanía	6	165.281	3.184.230	5,2	0,2
XIV de Los Ríos <sup>2</sup>	1	7.537	1.842.950	0,4	0,0
X de Los Lagos <sup>2</sup>	3	95.452	4.858.360	2,0	0,1
XI Aysén	11	2.214.863	10.849.440	20,4	2,9
XII Magallanes y La Antártica	3	2.346.189	13.229.110	17,7	3,1
Metropolitana	1	10.185	1.540.320	0,7	0,0

a La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

1 En la Región del Biobío fue creada la Reserva Nacional Nonguén, con 3.037 hectáreas.

2 La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Lagos.

- No se registró movimiento.

... Información no disponible.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## 6.1-12 NÚMERO, SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE MONUMENTOS NATURALES, SEGÚN REGIÓN. 2010 (HECTÁREAS)

REGIÓN	Número	Superficie Monumentos Naturales	Superficie nacional y regional	% Respecto a la superficie regional	% Respecto a la superficie del país
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>26.896</b>	<b>*75.609.630</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>
XV de Arica y Parinacota	2	22.624	1.687.330	1,3	0,0
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	171	3.184.230	0,0	0,0
XIV de Los Ríos <sup>1</sup>	-	-	1.842.950	-	-
X de Los Lagos <sup>2</sup>	2	209	4.858.360	0,0	0,0
XI Aysén	2	409	10.849.440	0,0	0,0
XII Magallanes y La Antártica	3	311	13.229.110	0,0	0,0
Metropolitana	1	3.009	1.540.320	0,2	0,0

a La superficie nacional excluye al Territorio Chileno Antártico y las aguas marítimas interiores.

1 El Parque Nacional Puyehue es compartido por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Ríos. En esta misma región el ex Monumento Natural Alerce Costero, pasó a la categoría de Parque Nacional.

2 La Reserva Nacional Llanquihue es compartida por las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, sin embargo, para efectos de contabilidad regional se ha asignado a la Región de Los Lagos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: Corporación Nacional Forestal (Conaf).

## 6.2 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS 6.2 - 01 COBERTURAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SEGÚN REGIÓN. 2010

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Población <sup>1</sup> (Hab)	Porcentaje <sup>2</sup> respecto a Población Urbana %	Porcentaje <sup>3</sup> respecto a Pob con Alcantarillado %
<b>TOTAL</b>	<b>13.170.741</b>	<b>86,9</b>	<b>90,7</b>
XV de Arica y Parinacota	201.900	99,6	100,0
I de Tarapacá	282.217	97,3	100,0
II de Antofagasta	545.134	99,7	100,0
III de Atacama	251.055	95,7	100,0
IV de Coquimbo	539.959	93,3	97,2
V de Valparaíso	1.402.309	91,7	100,0
VI de O'Higgins	556.024	85,2	100,0
VII del Maule	681.935	94,7	99,0
VIII del Biobío	1.078.992	62,4	67,8
IX de La Araucanía	613.864	93,9	99,5
XIV de Los Ríos	217.739	91,2	99,9
X de Los Lagos	527.501	93,5	99,6
XI Aysén	79.818	94,6	100,0
XII Magallanes y La Antártica	144.960	98,0	100,0
Metropolitana	6.047.336	87,0	88,1

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).

## 6.2-02 VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS GENERADAS, TRATADAS Y SIN TRATAMIENTO, SEGÚN REGIÓN. 2010

REGIÓN	Volúmenes (millones de m <sup>3</sup> )		
	Aguas servidas generadas <sup>1</sup>	Aguas servidas tratadas <sup>2</sup>	Aguas servidas sin tratamiento <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1.069,7</b>	<b>975,2</b>	<b>94,5</b>
XV de Arica y Parinacota	11,5	11,5	0,0
I de Tarapacá	23,0	23,0	0,0
II de Antofagasta	27,7	27,7	0,0
III de Atacama	17,5	17,5	0,0
IV de Coquimbo	38,0	37,0	1,1
V de Valparaíso	100,5	100,5	0,0
VI de O'Higgins	40,7	40,7	0,0
VII del Maule	80,4	79,7	0,8
VIII del Biobío	107,2	72,6	34,6
IX de La Araucanía	60,8	60,5	0,3
XIV de Los Ríos	16,5	16,4	0,0
X de Los Lagos	42,3	42,1	0,2
XI Aysén	5,7	5,7	0,0
XII Magallanes y La Antártica	13,0	13,0	0,0
Metropolitana	485,0	427,3	57,6

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).

## 6.2-03 VOLÚMENES DE AGUAS SERVIDAS CON TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO, SEGÚN REGIÓN. 2010

REGIÓN	Volúmenes (millones de m <sup>3</sup> ) y porcentajes					
	Tratamiento primario		Tratamiento secundario		Tratamiento terciario	
	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%
<b>TOTAL</b>	<b>245,1</b>	<b>25,1</b>	-	-	<b>730,2</b>	<b>74,9</b>
XV de Arica y Parinacota	11,5	100,0	-	-	0,0	0,0
I de Tarapacá	23,0	100,0	-	-	0,0	0,0
II de Antofagasta	19,2	69,4	-	-	8,5	30,6
III de Atacama	1,9	11,0	-	-	15,6	89,0
IV de Coquimbo	28,8	77,9	-	-	8,2	22,1
V de Valparaíso	63,8	63,4	-	-	36,8	36,6
VI de O'Higgins	0,0	0,0	-	-	40,7	100,0
VII del Maule	0,0	0,0	-	-	79,7	100,0
VIII del Biobío	30,9	42,5	-	-	41,7	57,5
IX de La Araucanía	23,1	38,1	-	-	37,4	61,9
XIV de Los Ríos	8,6	52,0	-	-	7,9	48,0
X de Los Lagos	15,8	37,5	-	-	26,3	62,5
XI Aysén	0,0	0,0	-	-	5,7	100,0
XII Magallanes y La Antártica	11,2	86,2	-	-	1,8	13,8
Metropolitana	7,4	1,7	-	-	420,0	98,3

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

**6.2-04 PLANTAS DE TRATAMIENTO, CARGA ORGÁNICA Y CAPACIDAD HIDRÁULICA, SEGÚN REGIÓN. 2010**

REGIÓN	Coberturas de tratamiento de aguas servidas		
	Plantas de tratamiento <sup>1</sup> (Nº)	Carga orgánica efectiva recibida mensualmente (DBO) <sup>2</sup> (Kg/día)	Capacidad hidráulica instalada (m³/mes)
<b>TOTAL</b>	<b>266</b>	<b>652.562</b>	<b>108.593.807</b>
XV de Arica y Parinacota	1	7.894	982.133
I de Tarapacá	3	16.237	1.832.001
II de Antofagasta	5	21.386	2.694.669
III de Atacama	9	11.065	2.000.000
IV de Coquimbo	22	24.417	8.171.280
V de Valparaíso	30	71.584	19.226.108
VI de O'Higgins	23	20.436	3.978.590
VII del Maule	28	42.789	8.064.062
VIII del Biobío	47	50.157	9.950.946
IX de La Araucanía	33	35.403	7.024.630
XIV de Los Ríos	11	10.769	1.041.880
X de Los Lagos	18	32.389	3.789.167
XI Aysén	8	3.199	456.581
XII Magallanes y La Antártica	3	8.113	1.448.721
Metropolitana	25	296.724	37.933.039

1 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Incluye todas las plantas, que utilizan los diferentes sistemas de tratamiento autorizados por la SISS a diciembre de 2010.

2 Incluye la carga recibida en los emisarios submarinos.

FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

**6.2-05 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ZONAS ATENDIDAS GRUPO AGUAS<sup>1</sup>, 2006-2010**

AÑO Y MES	Volumen de aguas tratadas <sup>2</sup> (millones m³)	Aguas tratadas respecto del total de aguas servidas %	Número de plantas de tratamiento <sup>3</sup>	Capacidad Plantas (caudal m³/seg.)
2006	361,6	77	14	14,0
2007	354,8	76	14	14,0
2008	352,1	76	14	14,2
2009	350,8	75	15	14,2
2010	413,4	<sup>b</sup> 88	15	14,3
<b>2010</b>	<b>413,4</b>	<b><sup>b</sup>88</b>	<b>15</b>	<b>14,3</b>
Enero	29,9			
Febrero	28,1			
Marzo	32,2			
Abril	35,4			
Mayo	36,4			
Junio	35,4			
Julio	36,2			
Agosto	36,3			
Septiembre	35,1			
Octubre	36,4			
Noviembre	35,3			
Diciembre	36,7			

1 El Grupo Aguas está integrado por Aguas Andinas, Aguas Cordillera y Aguas Manquehue que abastece al 88,6 % de los clientes (servicios) de la Región Metropolitana.

2 Medido a la entrada de las plantas de tratamiento de aguas servidas correspondientes. Este caudal incorpora la parte del consumo de agua de los clientes, que es descargada al alcantarillado y, eventualmente, aguas de otro origen que pueden ingresar al sistema.

3 Corresponden a las plantas de tratamiento de Aguas Andinas y Aguas Manquehue.

<sup>b</sup> Esta cifra corresponde al promedio de cobertura de tratamiento de aguas servidas efectuada por el Grupo Aguas.

FUENTE: Grupo Aguas.

### 6.3 ALGUNOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (PPDA) DE SANTIAGO. GESTIÓN AMBIENTAL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2010.

#### Resumen Ejecutivo Informe de Seguimiento de la Implementación del PPDA, Año 2010

##### 6.3.1 ANTECEDENTES

La Región Metropolitana fue declarada Zona Saturada por Ozono, Material Particulado Respirable, Partículas en Suspensión y Monóxido de Carbono; y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno, mediante D.S. N° 131/1996 del 12 de junio de 1996 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. El año 1998, el Decreto Supremo D.S. N°16/1998, oficializa el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), que contiene las metas de calidad del aire y las medidas orientadas al control de las principales fuentes contaminantes identificadas en la región. Este Plan fue actualizado a través del D.S. N°59/2003, el cual nuevamente fue reformulado y actualizado a través del D.S. N°66/2009, actualmente vigente.

El 26 de enero de 2009, el Comité de Ministros aprobó la redacción del documento definitivo que actualiza el PPDA llamado Proyecto de Revisión, Reformulación y Actualización del Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana. Este Plan tiene por propósito complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos incluidos en la primera actualización con el fin de cumplir con las metas de reducción de emisiones planteadas al año 2011. En junio de 2009 la Secretaría General de la Presidencia envió a la Contraloría General de la República dicho proyecto para su toma de razón, el que fue publicado el 16 de abril de 2010 a través del D.S. N°66/2009.

Este informe da cuenta del avance en calidad del aire y emisiones que ha resultado de la implementación del Plan de Descontaminación vigente, con lo cual este documento entrega el estado de avance en la implementación de las medidas y programas establecidos en este Plan.

##### 6.3.2 EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN METROPOLITANA

El presente análisis tiene como objetivo mostrar la evolución de los niveles de concentración de estos y otras sustancias criterio en el período de aplicación del Plan, para lo cual se utilizaron los datos recolectados en la red oficial de monitoreo de calidad del aire, Red Macam<sup>1</sup>, administrada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana, en adelante, Seremi Salud RM, desde el año 1997 a la fecha. Cabe señalar, que la Red Macam ha sufrido actualizaciones en sus equipamiento y lugares, es así como en el año 2008 fue incorporada la estación de Cerro Navia como oficial a esta red, y a partir del año 2009 se incorporaron 3 nuevas estaciones oficiales a la Red Macam: Quilicura, Puente Alto y Talagante, conformando un red de monitoreo automático de 11 estaciones para la Región Metropolitana.

La evolución del material particulado para el período 1997-2010 muestra una tendencia a la baja. Si en el año 1997 los días sobre norma fueron 112, el año 2009 la norma fue superada 38 días y sólo 33 días durante el año 2010. Asimismo, las Alertas disminuyeron desde 38 a once días, las Preemergencias desde 37 a dos días, y las Emergencias desde cuatro 4, a cero, comparando los años 1997 y 2010. Además, los valores máximos diarios P98 de MP10 muestran una reducción desde 317 µg/m<sup>3</sup> a 205 µg/m<sup>3</sup> entre los años 1997 y 2010.

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.

<sup>1</sup> La Red Macam incorpora 7 estaciones hasta el año 2007, el año 2008 se incluye Cerro Navia y desde el año 2009 se adicionan Quilicura, Puente Alto y Talagante.



**Tabla 1<sup>2</sup> Evolución anual de las concentraciones de contaminantes. Región Metropolitana 1997-2010**

Contaminante	Norma Actual		Años													
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MP10 anual	50	µg/m <sup>3</sup>	97	96	80	77	71	70	75	68	66	72	70	67	65	62
MP10 24 hr P98	150	µg/m <sup>3</sup>	317	282	269	250	229	234	219	188	183	202	233	228	199	205
Ozono 8 hr P99	120	µg/m <sup>3</sup>	201	207	181	195	189	197	182	168	176	172	181	146		
NO <sub>2</sub> anual	100	µg/m <sup>3</sup>	41	51	35	38	45	48	53	50	36	41	44	44		
NO <sub>2</sub> 1 hr P99	400	µg/m <sup>3</sup>	236	272	276	268	306	350	320	279	229	261	200	283		
CO 1 hr P99	30	mg/m <sup>3</sup>	29	23	20	19	16	20	16	14	12	12	16	15		
CO 8 hr P99	10	mg/m <sup>3</sup>	18	14	14	13	11	14	12	11	9	9	12	12		
SO <sub>2</sub> anual	80	µg/m <sup>3</sup>	18	16	13	10	10	9	9	8	9	10	10	8		
SO <sub>2</sub> 24 hr P99	250	µg/m <sup>3</sup>	108	80	67	47	55	33	40	35	34	37	44	41		

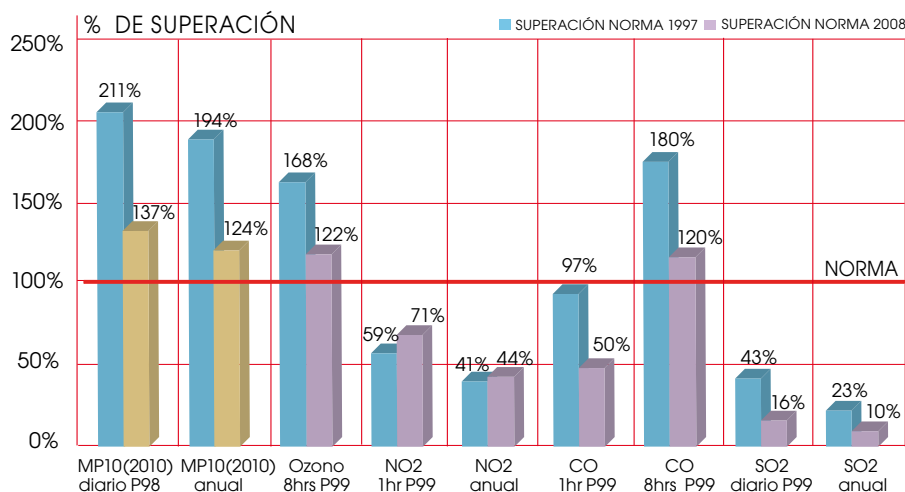
FUENTE: Seremi de Salud RM-Seremi MA RM (2010)

El estado de saturación significa superación de norma. Latencia es la superación del 80% de la norma.

Para SO<sub>2</sub> O<sub>3</sub> CO y NO<sub>2</sub> no se cuenta con información validada desde el año 2009.

## GRÁFICO 1: Cumplimiento de Normas de Calidad del Aire en la Región Metropolitana<sup>3</sup>

### Superaciones de norma (%) material particulado y gases



FUENTE: Seremi Medio Ambiente RM, Red Macam-1, datos validados por la Seremi de Salud RM.

El gráfico N°1 permite una visión general del estado de cumplimiento de las normas de calidad del aire vigentes al comparar, en forma porcentual, las concentraciones medidas respecto del valor de la norma, donde 100% es el valor de la norma.

Respecto a los datos de calidad del aire, las principales conclusiones por contaminante son las siguientes:

#### Metas para Material Particulado (MP10)

Pese a los avances registrados, éste sigue siendo el principal contaminante a reducir, ya que las normas de 24 horas y anual son superadas en 37% y 24% respectivamente. Durante el año 2010, la norma de 24 horas de MP10, fue superada en 33 días.

Para alcanzar los estándares de MP10 (anual y 24 horas) al año 2011, es necesario continuar con los esfuerzos realizados hasta ahora. En los últimos catorce años, se logró reducir en 112 µg/m<sup>3</sup> las concentraciones de 24 horas. En 2011 se requiere estar por debajo de 150 µg/m<sup>3</sup>, para lo cual se deben reducir a lo menos 55 µg/m<sup>3</sup> en sólo 1 año. Para la norma anual en los últimos catorce años, se logró reducir en 35 µg/m<sup>3</sup>, y durante este año 2011 se debiera alcanzar una cifra inferior a 50 µg/m<sup>3</sup>, para lo cual se deben reducir a lo menos doce µg/m<sup>3</sup> en sólo 1 año.

<sup>2</sup> Esta tabla muestra los valores máximos anuales monitoreados en todas las estaciones de la Red Macam

<sup>3</sup> El cumplimiento respecto a las normas de calidad fue calculado tomando en cuenta el último año con que se cuenta con datos validados, esto es: para SO<sub>2</sub> O<sub>3</sub> CO y NO<sub>2</sub>, año 2008; y MP año 2010.

### **Meta para Ozono (O<sub>3</sub>)**

El año 2008 presenta una baja notoria en sus concentraciones mostrando una superación de la norma de 22% versus 51% reportado el año 2007. Aunque existe una superación de la norma de 8 horas, que alcanza 22%<sup>4</sup> al año 2008, la nueva tendencia mostrada nos indica que la regulación de los precursores en la formación de ozono, como NO<sub>x</sub>, está logrando su efecto con las medidas implementadas en el PPDA.

### **Metas para Monóxido de Carbono (CO)**

La norma horaria se cumple en todo el período, mientras que la norma de ocho horas todavía se supera en 20%<sup>5</sup>. Al analizar la norma de 8 horas, se aprecia una reducción en las concentraciones desde el año 1997, por lo que se puede concluir que los esfuerzos implementados en el sector transporte han tenido un impacto en lograr una reducción de esta sustancia.

### **Metas de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Esta norma se cumple en todo el período de aplicación del PPDA<sup>6</sup>. El control de las emisiones de este contaminante, se justifica por el aporte que éste tiene en la formación de material particulado secundario y ozono troposférico.

### **Metas de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Este contaminante es el que presenta las más bajas concentraciones al compararlas con la respectiva norma<sup>7</sup>. El control de las emisiones de este contaminante, al igual que para el dióxido de nitrógeno, se justifica por el aporte que tiene en la formación de aerosoles secundarios que impactan directamente la fracción fina del material particulado.

### **Evolución del Material Particulado MP10 y MP2.5**

La evolución de la calidad del aire en la Región Metropolitana, registrada en las estaciones de monitoreo históricas<sup>8</sup> entre los años 1989 y 2010 mediante monitoreo por filtros (Red Macam-1), muestra una reducción sostenida de la fracción fina del material particulado (MP2.5) desde la implementación de las medidas de control a partir del año 1990.

El MP2.5, es monitoreado desde el año 1989 por ser la fracción del material particulado con mayor impacto en la salud de la población. Este mayor impacto en salud se explica por su alto grado de penetración y permanencia en el aparato respiratorio.

En todo el período, esta fracción presenta una reducción acumulada del 63% (43,5 µg/m<sup>3</sup> de reducción) que se explica por la focalización del PPDA en el control de los procesos de combustión. Para MP10 la reducción histórica acumulada es del 46% (47,8 µg/m<sup>3</sup> de reducción), esta menor reducción acumulada que MP2,5 tiene relación con el incremento que tuvo la fracción gruesa entre los años 2005 al 2008 que deberán estudiarse.

El siguiente gráfico muestra la evolución de las fracciones fina, gruesa y MP10 total<sup>9</sup> para las tres estaciones que actualmente cuentan con información histórica de la Red Macam-1 (Las Condes, La Paz y Parque O'Higgins).

4 Los últimos datos validados para ozono corresponden al año 2008.

5 Los últimos datos validados para CO corresponden al año 2008.

6 Los últimos datos validados para NO<sub>2</sub> corresponden al año 2008.

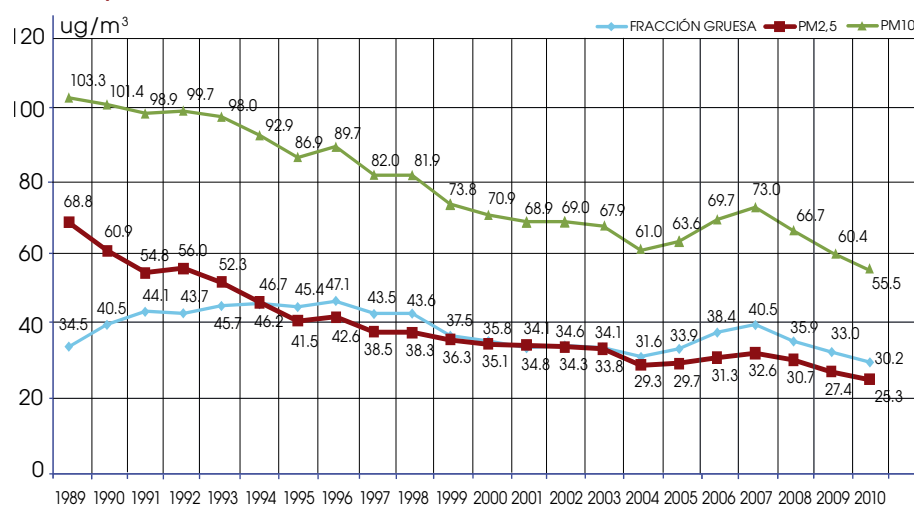
7 Los últimos datos validados para SO<sub>2</sub> corresponden al año 2008.

8 Esta evaluación se realizó utilizando datos de las estaciones La Paz, Parque O'Higgins y Las Condes entre 1989 y 2009, y hasta el año 2002 con la estación de Providencia, ya que el 2003 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.

## GRÁFICO 2: Evolución histórica del MP10 y sus fracciones fina y gruesa/<sup>10</sup>

### Evolución del material particulado respirable fracción fina y gruesa, red Macam (1989-2010)



FUENTE: Seremi Medio Ambiente RM, Red Macam-1, datos validados por la Seremi de Salud RM.

Por otro lado, el 9 de mayo de 2011 se publicó la norma para material particulado fino respirable MP2,5, la que entrará en vigencia a partir del 1 de enero de 2012, estableciendo valores de 20 µg/m<sup>3</sup> como promedio anual y de 50 µg/m<sup>3</sup> con percentil 98 para la norma diaria.

#### 6.3.3 ESTADO DE AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PPDA

Las medidas que se establecen en el PPDA se basan en el impacto de cada sector sobre las concentraciones de material particulado de origen antropogénico. Este enfoque considera tanto la emisión directa como por el aporte de la emisión de gases precursores a la atmósfera. Para el año base del año 2005 en que se sustenta el Plan de Descontaminación (PPDA D.S. N°66/2009) la responsabilidad de las distintas fuentes en las concentraciones de MP10 son las siguientes: Transporte 41%, Industria 24%, Residencias 11% y Otras Fuentes 24%.

##### 6.3.3.1 Medidas en transporte y combustibles

#### TRANSPORTE PÚBLICO

A continuación se detallan las principales medidas aplicadas en el sector:

- A partir del año 2010, los buses deben cumplir con la norma Euro III + Filtro de partículas. Esto ha permitido que a la fecha más de 2.000 buses de Transantiago cuenten con filtros de partículas.

#### INCORPORACIÓN DE NUEVAS NORMAS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS

- Los vehículos motorizados livianos y medianos a gasolina, a partir del 16 de abril de 2011 cumplen con la norma Euro IV.
- Los vehículos motorizados livianos diesel a partir de 1 de septiembre de 2011 cumplen con la norma Euro V. (Esto implica filtros de partículas desde fábrica).
- Se encuentra publicado y en elaboración, el proyecto en que se establecerán Nuevos estándares para NO<sub>x</sub>, CO y HC en plantas de revisión técnica, lo que permitirá una revisión más exhaustiva y detección de convertidores en mal estado, se espera que entre en vigencia a partir de enero de 2012.
- Se está elaborando un programa tendiente a identificar incentivos para los vehículos de cero y ultra baja emisión, como por ejemplo: tributarios, eximición de la restricción vehicular y otros incentivos por determinar.

<sup>10</sup> Los últimos datos validados son para las estaciones: La Paz, Parque O'Higgins y Las Condes, y corresponden al año 2010.

## CAMIONES

- Se encuentra en proceso de desarrollo un programa de implementación de una Zona de Baja Emisión en la Región Metropolitana que sería aplicable a los vehículos pesados. Esto debe realizarse mediante la modificación del DS N° 18 del MTT y debería ser publicado a la brevedad.
- Se desarrollará un programa para la conversión voluntaria de camiones en chatarra y, entre otros mecanismos, el programa país de eficiencia energética, elaboró un plan para transformar en chatarra 500 camiones en el país. Por su parte, el Ministerio del Medio Ambiente, está estudiando una metodología para que este proceso de conversión de camiones en chatarra, pudiera ser utilizado como medida de compensación de emisiones.

## INCORPORACIÓN DE NUEVAS NORMAS PARA MOTOCICLETAS

- A partir del 16 de enero de 2011, estos vehículos deberán cumplir con la Norma Euro III, que obliga uso de convertidor catalítico.

## MEJORAS DE LOS COMBUSTIBLES

- **Gasolina:** desde julio de 2010, el contenido de azufre bajó de 30 a 15 ppm.
- **Kerosene:** desde julio de 2010, el contenido de azufre bajó de 500 a 350 ppm, y a partir de abril de 2012, éste bajará a 100 ppm. (reducción del 80% del azufre)
- **Diésel:** a partir del 1 de septiembre de 2011, el contenido de azufre es de 15 ppm. El Ministerio de Energía está evaluando las opciones para disponer de este combustible a nivel nacional. Esto es determinante para normas de camiones y vehículos diesel.

### 6.3.3.2 Implementación de medidas en la Industria y comercio

Las principales medidas establecidas en el PPDA para este sector industrial están orientadas a la reducción de emisiones de MP, NOx y SO<sub>2</sub> en grandes emisores. Los avances registrados son:

- Las fuentes estacionarias que deberán implementar un sistema de monitoreo continuo para acreditar sus emisiones de MP, NOx y SO<sub>2</sub> respectivamente. Procedimiento fue publicado en mayo 2011 por la ASRM. Industrias tienen doce meses para implementarlo.
- Cumplimiento de las metas de emisión de SO<sub>2</sub> al 31 de diciembre de 2010, para "mayores emisores de SO<sub>2</sub>".

Las Metas han sido cumplidas por los cinco mayores emisores de SO<sub>2</sub>.

- Control de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y MP, con fecha de cumplimiento al 31 de diciembre de 2010, 50% del total de emisiones al año 1997.

MEDIDA	Nº de fuentes activas	Nº de fuentes en cumplimiento	Nº de fuentes en incumplimiento	% de cumplimiento
Metas de emisión de Emisiones de NOx para mayores emisores	73	a/ 68	5	93
Compensación fuentes nuevas de NOx	c/ 22	b/ 14	8	64
Metas de emisión de Emisiones de MP para mayores emisores	52	a/ 45	7	87
Compensación fuentes nuevas de NOx	c/ 16	b/ 8	8	50

**a** Corresponden a fuentes que han reducido sus emisiones y fuentes con proyectos de compensación y/o instrumentación aprobados o en proceso de aprobación.

**b** Corresponden a fuentes proyectos de compensación y/o instrumentación aprobados o en proceso de aprobación.

**c** Considerando su emisión anual declarada con las horas de funcionamiento anuales declaradas.

### Cifras anteriores, reportadas por la Seremi de Salud RM al 31 de abril de 2011.

- Monóxido de Carbono (CO): existen 6.682 fuentes evaluadas, de las cuales 6.671 cumplen con la norma (99.8%) y 11 fuentes no la cumplen (0,2%).
- Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>): existen 6.682 fuentes evaluadas, de las cuales 6.680 cumplen con la norma (99.97%) y 2 fuentes no la cumplen (0,03%).

- Se está implementando un sistema de registro de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) provenientes de fuentes industriales con emisiones mayores a 50 ton/año. El sistema se encuentra habilitado y las fuentes emisoras deberán declarar a partir del último trimestre de 2011. Sobre la base de lo declarado, se establecerán medidas de control.
- Norma de grupos electrógenos: en junio 2011 se publicará resolución de inicio para elaboración de norma para grupos electrógenos nuevos. Para los existentes seguirá rigiendo Decreto N°4 y aquellos que funcionen en la RM y tengan que cumplir exigencias de medición de emisiones, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable.
- Los proyectos o actividades que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), deberán compensar sus emisiones en 150%, si su emisión es mayor o igual a la siguiente tabla. Esta medida se está desarrollando en el marco de la revisión del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y de la Declaración de Impacto Ambiental (EIA/DIA) en el SEIA.

Contaminante	Emisión máxima t/año
MP10	2,5
NO <sub>x</sub>	8
SO <sub>x</sub>	50

- **6.3.3.3 Control de Emisiones Asociadas a la Calefacción Residencial con leña**
  - Se ha establecido el Programa de Sello Voluntario, firmado el 19 de enero de 2011, entre el Ministerio del Medio Ambiente y Asimet para que los fabricantes que cumplan y certifiquen la norma de emisión de MP establecida en el artículo 102 del PPDA, puedan optar al Sello con el fin de comercializar sus productos certificados, antes de que entre en vigencia el organismo certificador del Estado.
  - La entrada en vigencia de la normativa establecida, 2,5 g/h de emisión máxima permitida para material particulado, está a la espera de la aprobación del Ejecutivo, el que atribuirá la competencia a un órgano de la Administración del Estado para su fiscalización.
  - Además, se inició el proceso de elaboración de parámetros técnicos para fijar requerimientos acerca de la calidad de los combustibles. El Instituto Nacional de Normalización (INN) establecerá la norma, conformando para tales efectos, el Comité del proyecto NCh3246/1-2011 de Biocombustibles sólidos, preparada por la División de Normas del INN.

#### ■ GESTIÓN DE EPISODIOS DE ALTA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

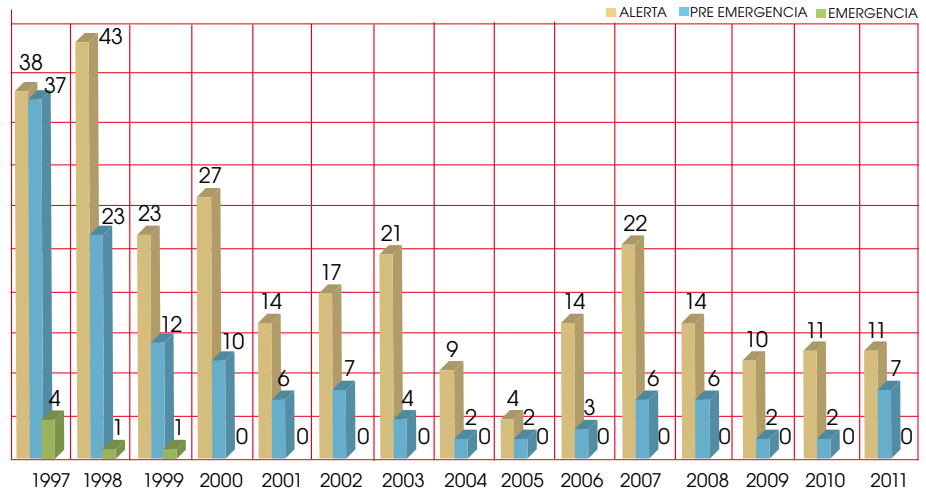
El Plan Operacional para enfrentar episodios de alta contaminación, que forma parte del plan de descontaminación, fue actualizado a través del D.S. N°46/2007. Las principales actividades establecidas son:

- Ampliación de la Red y Monitoreo en tiempo real: implementación de tres nuevas estaciones cuyo funcionamiento comenzó en marzo 2009 (Quilicura, Talagante y Puente Alto).
- Fuentes móviles: ampliación de cuatro dígitos para los vehículos sin sello verde durante el período invernal y fiscalización de perímetro de Américo Vespucio para el ingreso de vehículos de carga en horarios que se indica.
- Fuentes fijas: perfeccionamiento de los criterios de paralización y fiscalización.

En términos generales, es posible destacar que en el período de aplicación del PPDA se han reducido de forma considerable el número de eventos de alta contaminación por material particulado. El año 1997 se constataron 79 eventos de contaminación: 38 Alertas, 37 Preemergencias y cuatro Emergencias (sobre 500 ICAP). Este año 2011, hubo 18 eventos, once Alertas y siete Preemergencias. La siguiente figura muestra la evolución del número de episodios ocurridos por causa del material particulado.

## Evolución de Episodios de MP10 en la Región Metropolitana (1997-2011)

### Número de días con episodios por MP10 1997-2011



FUENTE: Seremi de Medio Ambiente de la Región Metropolitana

**6.4 GASTO AMBIENTAL**  
**6.4 - 01 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN TIPO DE GASTO<sup>1</sup>. 2001-2005<sup>a</sup>**  
**(MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)**

TIPO DE GASTO <sup>2</sup>	2001	2002	2003	2004	2005
<b>TOTAL</b>	<b>195.309</b>	<b>174.188</b>	<b>109.206</b>	<b>108.228</b>	<b>98.216</b>
Gasto Corriente <sup>3</sup>	102.844	107.073	76.469	83.637	61.531
Inversión <sup>4</sup>	92.465	67.115	32.737	24.591	36.685

a Corresponde a la última información disponible, debido a que la fuente de información no ha vuelto a realizar el ejercicio.

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) que pasó a conformar el actual Ministerio del Medio Ambiente.

**6.4 - 02 GASTO AMBIENTAL GLOBAL, SEGÚN MINISTERIO, POR TIPO DE GASTO<sup>1</sup>. 2001-2005<sup>a</sup>**  
**(MILLONES DE PESOS DE CADA AÑO)**

MINISTERIO	2001 <sup>b</sup>			2002			2003			2004			2005		
	Total	Gasto Corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto Corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto Corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto Corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>	Total	Gasto Corriente <sup>2</sup>	Inversión <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>94.651</b>	<b>78.841</b>	<b>15.810</b>	<b>174.188</b>	<b>107.073</b>	<b>67.115</b>	<b>109.206</b>	<b>76.469</b>	<b>32.737</b>	<b>108.228</b>	<b>83.637</b>	<b>24.591</b>	<b>98.216</b>	<b>61.531</b>	<b>36.685</b>
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	1.843	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
Secretaría General 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 Corresponde a la última información disponible, debido a que la fuente de información no ha vuelto a realizar el ejercicio.

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) que pasó a conformar el actual Ministerio del Medio Ambiente.

## 6.4-03

**PROYECTOS SOMETIDOS AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA) SEGÚN REGIÓN,  
POR MONTO DE INVERSIÓN. 2006 - 2010 (MILLONES DE US\$)**

REGIÓN	2006		2007		2008		2009		2010	
	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total	Nº Proyectos	Inversión Total
<b>TOTAL PAÍS<sup>1</sup></b>	<b>1.675</b>	<b>13.941,9</b>	<b>1.532</b>	<b>26.585,4</b>	<b>1.662</b>	<sup>R/</sup> <b>46.500,5</b>	<b>1.344</b>	<b>22.892,7</b>	<b>1.339,0</b>	<b>35.241,6</b>
XV de Arica y Parinacota	11	22,5	14	88,2	30	93,4	17	71,3	12,0	196,9
I De Tarapacá	55	415,1	31	289,7	36	855,2	46	1.215,6	34,0	1.003,8
II De Antofagasta	65	2.192,3	127	4.115,0	123	11.237,2	112	5.635,5	99,0	6.373,8
III De Atacama	55	1.375,2	83	1.273,6	75	9.752,6	67	3.883,4	82,0	2.015,8
IV De Coquimbo	51	555,3	75	2.880,9	101	5.094,6	53	1.247,8	35,0	862,4
V De Valparaíso	94	364,1	75	5.698,0	64	3.585,7	74	256,6	57,0	1.321,6
VI De O'Higgins	110	492,2	90	566,4	75	293,8	57	404,0	59,0	1.734,3
VII Del Maule	136	295,7	86	1.637,8	73	501,4	66	1.250,5	54,0	2.431,2
VIII Del Biobío	142	3.055,2	108	1.207,3	115	1.802,9	88	1.388,2	75,0	2.801,8
IX De La Araucanía	49	239,0	54	350,0	52	574,6	30	118,6	38,0	224,4
XIV de Los Ríos	20	68,3	29	507,6	21	35,0	33	2.641,9	33,0	2.802,3
X De Los Lagos	260	320,9	232	895,3	204	718,4	209	619,4	223,0	764,3
XI Aysén	273	578,9	176	1.021,9	287	3.820,0	181	1.849,9	153,0	914,6
XII Magallanes y La Antártica	55	64,2	62	133,7	58	275,7	86	227,5	151,0	811,8
Metropolitana	245	2.374,4	244	4.964,4	288	5.587,8	193	1.712,7	181,0	7.198,0
Interregionales	54	1.528,6	46	955,6	60	2.272,2	32	369,8	53,0	3.784,6

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

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente.



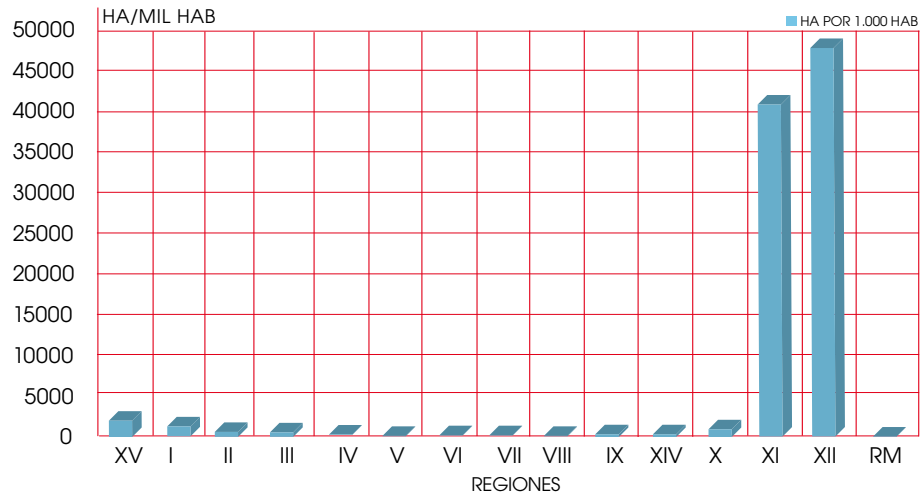
**6.5**  
**6.5 - 01**

**RESUMEN DE ALGUNOS INDICADORES AMBIENTALES**  
**SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (SNASPE) POR**  
**CADA MIL HABITANTES, SEGÚN REGIÓN. 2010**

REGIÓN	Superficie Protegida Snaspe (ha)	Población 2010	Ha por 1.000 hab
<b>TOTAL</b>	<b>14.569.895</b>	<b>17.094.275</b>	<b>860</b>
XV de Arica y Parinacota	369.638	184.957	1.986
I de Tarapacá	386.356	314.534	1.257
II de Antofagasta	352.586	575.268	620
III de Atacama	148.544	280.543	533
IV de Coquimbo	15.175	718.717	21
V de Valparaíso	44.495	1.759.167	26
VI de O'Higgins	46.461	883.368	53
VII del Maule	18.668	1.007.831	19
VIII del Biobío	106.252	2.036.443	51
IX de La Araucanía	304.990	970.419	317
XIV de Los Ríos	128.512	379.709	335
X de Los Lagos	773.481	836.256	937
XI Aysén	4.279.606	104.843	41.254
XII Magallanes y La Antártica	7.581.938	158.657	47.953
Metropolitana	13.194	6.883.563	0

FUENTE: INE.

**Superficie regional de áreas silvestres protegidas (Snaspe), por cada mil habitantes. 2010**



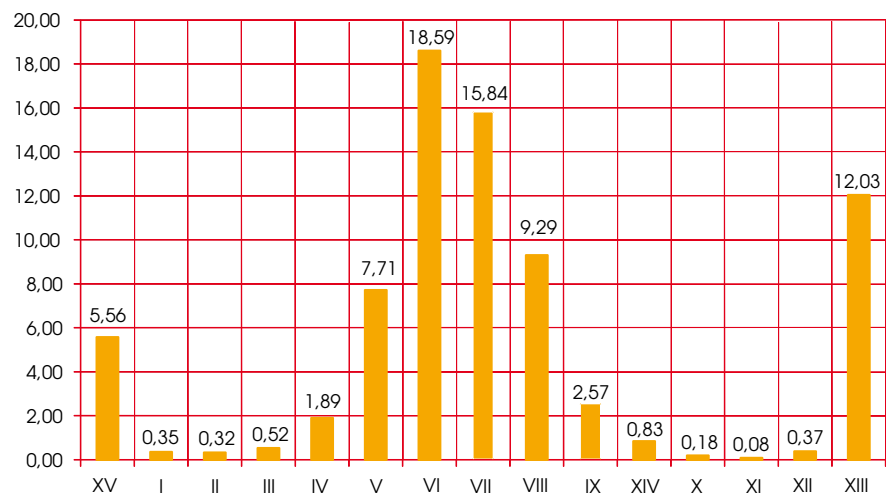
FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de Conaf.

**6.5-02 PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO, SEGÚN REGIÓN. 2007**

REGIÓN	Superficie agropecuaria (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie regada (%)
<b>TOTAL</b>	<b>30.449.167,2</b>	<b>1.093.812,4</b>	<b>3,6</b>
XV de Arica y Parinacota	201.010,7	11.167,9	5,6
I de Tarapacá	325.922,1	1.133,2	0,4
II de Antofagasta	720.286,2	2.295,6	0,3
III de Atacama	3.770.278,2	19.544,9	0,5
IV de Coquimbo	4.000.305,3	75.708,6	1,9
V de Valparaíso	1.116.811,1	86.156,2	7,7
VI de O'Higgins	1.133.449,6	210.691,0	18,6
VII del Maule	1.893.964,5	299.059,8	15,8
VIII del Biobío	1.790.900,9	166.455,2	9,3
IX de La Araucanía	1.937.281,1	49.771,5	2,6
XIV de Los Ríos	979.310,0	8.117,0	0,8
X de Los Lagos	2.523.092,5	4.417,6	0,2
XI Aysén	3.562.852,5	2.767,4	0,1
XII Magallanes y La Antártica	5.357.442,9	19.794,2	0,4
Metropolitana	1.136.259,7	136.732,3	12,0

FUENTE: INE.

**Porcentaje de la superficie bajo riego, según región. 2007**



FUENTE: INE.

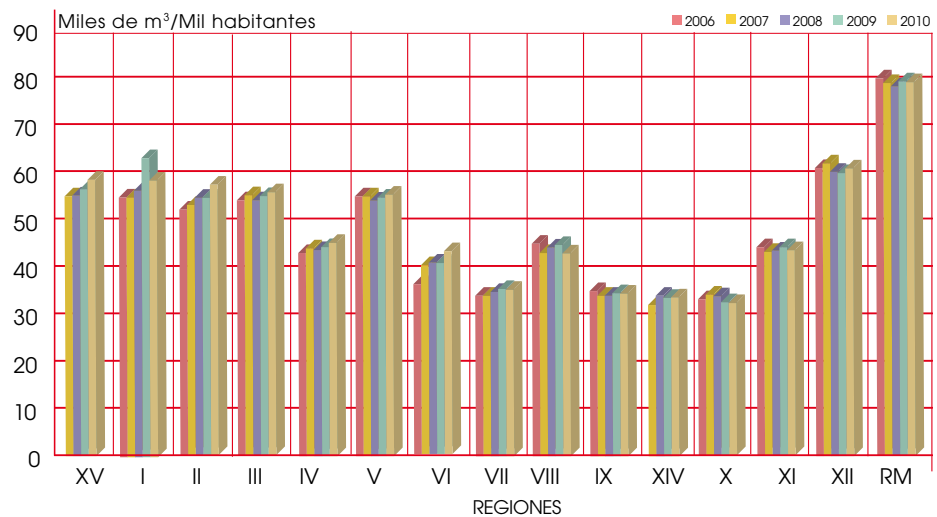
REGIÓN	(miles de m <sup>3</sup> / 1.000 hab)				
	2006	<sup>a</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
XV de Arica y Parinacota	-	55	55	57	59
I de Tarapacá	55	55	56	63	59
II de Antofagasta	52	53	54	54	57
III de Atacama	54	55	54	55	56
IV de Coquimbo	43	44	44	44	45
V de Valparaíso	55	55	54	55	55
VI de O'Higgins	36	40	41	40	43
VII del Maule	34	34	35	35	35
VIII del Biobío	45	43	44	45	43
IX de La Araucanía	35	34	34	35	34
XIV de Los Ríos	-	32	34	34	34
X de Los Lagos	33	34	34	32	32
XI Aysén	44	43	43	44	43
XII Magallanes y La Antártica	61	62	60	60	61
Metropolitana	80	79	78	79	79

a La información a partir de 2007, considera la División Política Administrativa vigente.

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE.

### Evolución del consumo de agua potable por cada mil habitantes, según región. 2006-2010



FUENTE: INE. Gráfico elaborado con información de la SISS.

**6.5-04 PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA SECUNDARIA PER CÁPITA,  
SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006 - 2010 (MEGAJOULES)**

PRODUCTOS ENERGETICOS	Producción bruta per cápita				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL DE ENERGÍA</b>					
<b>SECUNDARIA<sup>1</sup></b>	<b>87.489</b>	<b>79.335</b>	<b>73.103</b>	<b>72.469</b>	<b>71.657</b>
Electricidad <sup>2</sup>	12.121	12.693	12.824	12.696	12.541
Carbón	8.771	10.307	10.913	9.879	11.090
Coque	1.424	1.473	1.723	1.881	1.224
Alquitrán	52	49	47	45	31
Gas corriente	404	383	343	305	208
Gas de altos hornos	356	322	312	262	274
Gas natural	18.291	10.638	6.148	7.349	12.088
Metanol	4.388	2.514	1.471	1.261	1.240
Leña y otros	12.052	12.572	12.780	12.682	10.870
Biogás	-	-	-	17	21
<b>Derivados del petróleo</b>					
<b>crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>29.630</b>	<b>28.384</b>	<b>26.541</b>	<b>26.092</b>	<b>22.071</b>
Petróleos combustibles	7.078	6.475	4.999	4.680	3.574
Petróleo Diésel	10.322	9.961	10.374	9.278	7.795
Gasolina 93 octanos s/p	7.083	6.637	6.238	6.772	5.564
Kerosene aviación	1.866	1.505	1.418	1.696	1.592
Nafta	636	640	362	341	213
Gas refinería	830	495	895	890	968

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

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Consumo final per cápita				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL DE ENERGÍA</b>					
<b>SECUNDARIA<sup>1</sup></b>	<b>61.296</b>	<b>63.367</b>	<b>63.705</b>	<b>61.589</b>	<b>62.487</b>
Electricidad <sup>2</sup>	11.548	11.980	11.981	11.921	12.012
Carbón	1.143	1.104	997	540	613
Coque	677	706	730	1.010	663
Alquitrán	50	45	44	41	15
Gas corriente	396	367	336	300	236
Gas de altos hornos	285	268	250	218	146
Gas natural	4.522	2.474	1.512	1.809	4.419
Metanol	141	131	129	111	109
Leña y otros	10.767	11.262	11.433	11.228	9.966
Biogás	-	-	-	-	-
<b>Derivados del petróleo</b>					
<b>crudo y gas natural<sup>1</sup></b>	<b>31.766</b>	<b>35.029</b>	<b>36.293</b>	<b>34.411</b>	<b>34.309</b>
Petróleos combustibles	5.431	6.435	6.484	4.824	3.402
Petróleo Diésel	14.019	15.324	15.881	15.476	16.101
Gasolina 93 octanos s/p <sup>3</sup>	5.933	6.285	6.427	6.905	7.716
Kerosene	202	260	219	333	419
Gas licuado L.P.G.	3.042	3.767	3.759	3.836	3.726
Gasolina aviación	12	11	12	14	21
Kerosene aviación	1.858	2.067	2.373	1.918	1.804
Nafta	486	417	286	262	174
Gas refinería	783	463	853	844	947

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

2 Incluye hidro y termoelectricidad.

3 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

**6.5-06 PRODUCCIÓN BRUTA DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS SECUNDARIOS PER CÁPITA, SEGÚN PRODUCTOS ENERGÉTICOS. 2006-2010 (UNIDADES FÍSICAS)**

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Producción Bruta per cápita				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>ENERGÉTICOS SECUNDARIOS</b>						
<b>Electricidad<sup>1</sup></b>	<b>kWH</b>	<b>3.366</b>	<b>3.525</b>	<b>3.562</b>	<b>3.526</b>	<b>3.483</b>
Carbón	kg	299	352	372	337	378
Coque	kg	49	50	59	64	42
Alquitrán	lt	1.204	1.131	1.089	1.039	711
Gas Corriente	m <sup>3</sup>	24	23	21	18	12
Gas de Altos Hornos	m <sup>3</sup>	94	86	83	70	73
Gas Natural	m <sup>3</sup>	468	272	157	188	309
Metanol	kg	194	111	65	56	55
Leña y Otros	kg	822	858	872	865	742
Biogás	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Derivados del Petróleo</b>						
<b>Crudo y gas natural</b>						
Petróleos Combustibles	kg	161	147	114	106	81
Petróleo Diésel	lt	269	260	271	242	203
Gasolina 93 octanos s/p <sup>2</sup>	lt	207	194	182	198	163
Kerosene	lt	4	7	6	4	4
Gas Licuado L.P.G.	kg	32	47	40	44	43
Gasolina Aviación	lt	1	1	0	1	1
Kerosene Aviación	lt	50	40	38	45	42
Nafta	lt	19	19	11	10	6
Gas de Refinería	lt	47	28	50	50	54

1 Incluye hidro y termoelectricidad.

2 Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

PRODUCTOS ENERGÉTICOS	Unidades	Consumo final per cápita				
		2006	2007	2008	2009	2010
<b>ENERGÉTICOS SECUNDARIOS</b>						
<b>Electricidad<sup>1</sup></b>	<b>kWH</b>	<b>3.194</b>	<b>3.327</b>	<b>3.327</b>	<b>3.311</b>	<b>3.336</b>
Carbón	kg	240	38	34	18	21
Coque	kg	49	24	25	34	23
Alquitrán	lt	1.213	1.031	1.010	931	344
Gas Corriente	m <sup>3</sup>	24	22	20	18	14
Gas de Altos Hornos	m <sup>3</sup>	95	71	66	58	39
Gas Natural	m <sup>3</sup>	505	63	39	46	113
Metanol	kg	184	6	6	5	5
Leña y Otros	kg	800	769	780	766	680
Biogás	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
<b>Derivados del Petróleo</b>						<b>0</b>
<b>Crudo y gas natural</b>						<b>0</b>
Petróleos Combustustibles	kg	140	146	147	110	77
Petróleo Diésel	lt	256	400	414	404	420
Gasolina 93 octanos s/p <sup>2</sup>	lt	188	184	188	202	225
Kerosene	lt	7	7	6	9	11
Gas Licuado L.P.G.	kg	30	74	74	76	74
Gasolina Aviación	lt	0	0	0	0	1
Kerosene Aviación	lt	43	55	63	51	48
Nafta	lt	20	12	8	8	5
Gas de Refinería	lt	44	26	48	47	53

<sup>1</sup> Incluye hidro y termoelectricidad.

<sup>2</sup> Incluye gasolinas de 88, 95 y 97 octanos.

- No se registró movimiento.

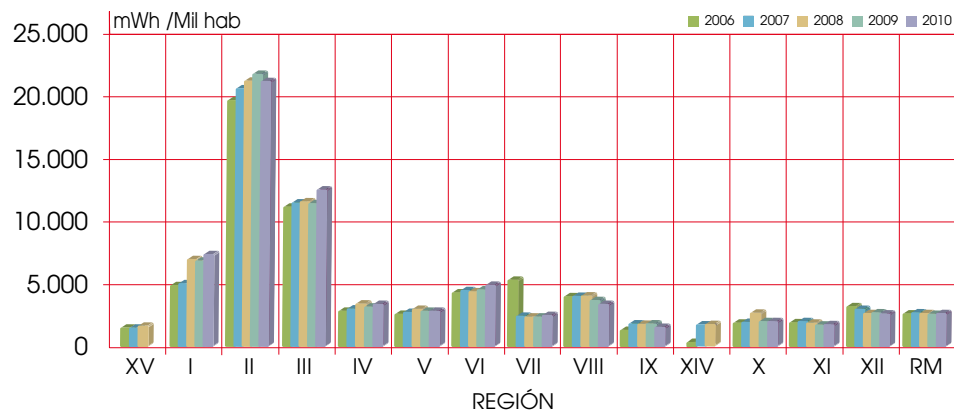
FUENTE: INE y Comisión Nacional de Energía (CNE).

REGIÓN	mWh /1.000 hab				
	2006	2007	2008	2009	2010
<b>TOTAL</b>	<b>3.337</b>	<b>3.497</b>	<b>3.512</b>	<b>3.451</b>	<b>3.463</b>
XV de Arica y Parinacota	-	-	1.299	1.319	1.480
I de Tarapacá	4.710	4.881	6.796	6.677	7.209
II de Antofagasta	19.501	20.452	21.085	21.609	21.038
III de Atacama	10.983	11.320	11.422	11.274	12.365
IV de Coquimbo	2.676	2.856	3.229	2.991	3.208
V de Valparaíso	2.427	2.569	2.802	2.675	2.675
VI de O'Higgins	4.134	4.308	4.234	4.378	4.733
VII del Maule	5.152	2.265	2.214	2.208	2.321
VIII del Biobío	3.823	3.861	3.897	3.532	3.212
IX de La Araucanía	1.125	1.655	1.608	1.642	1.369
XIV de Los Ríos	-	-	174	1.534	1.551
X de Los Lagos	1.718	1.770	2.509	1.821	1.845
XI Aysén	1.746	1.824	1.712	1.571	1.576
XII Magallanes y La Antártica	3.034	2.802	2.478	2.535	2.460
Metropolitana	2.441	2.546	2.463	2.424	2.469

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE, cálculos efectuados sobre la base de la Encuesta de Generación y Distribución Eléctrica.

### Evolución del consumo de energía eléctrica por cada mil habitantes, según región. 2006-2010 (mWh)



FUENTE: INE.

TIPO DE GAS	Unidad	Consumo final /1.000 hab				
		2006	2007	2008	2009	2010
Gas licuado	kg	60.063	74.346	74.149	75.722	77.442
Gas corriente	m³	23.672	21.870	20.044	17.922	14.064
Gas natural	m³	115.623	63.260	38.655	46.256	309.260

FUENTE: INE



REGIÓN	Automóviles/1.000 habitantes				
	2006	<sup>b</sup> 2007	2008	2009	2010
<b>NIVEL NACIONAL</b>	<b>97</b>	<b>102</b>	<b>109</b>	<b>113</b>	<b>121</b>
XV de Arica y Parinacota	-	150	158	174	195
I de Tarapacá	152	171	177	190	204
II de Antofagasta	97	105	113	114	126
III de Atacama	82	87	95	101	108
IV de Coquimbo	69	75	84	89	98
V de Valparaíso	106	109	115	120	124
VI de O'Higgins	89	93	102	105	115
VII del Maule	76	83	91	94	115
VIII del Biobío	74	79	83	87	95
IX de La Araucanía	57	61	64	66	72
XIV de Los Ríos	-	62	70	75	82
X de Los Lagos	65	71	79	83	88
XI Aysén	79	80	89	99	107
XII Magallanes y La Antártica	188	183	190	199	210
Metropolitana	116	121	127	130	138

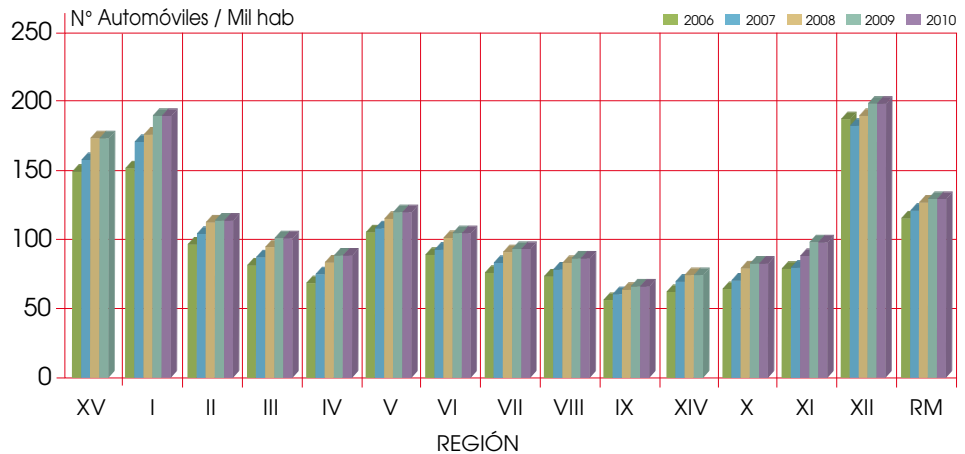
**a** Incluye automóviles, station wagon y vehículos todo terreno tipo jeep.

**b** La información a partir de 2007 considera la División Política Administrativa vigente.

- No se registró movimiento.

FUENTE: INE.

### Evolución del número de automóviles por cada mil habitantes, según región. 2006-2010



FUENTE: INE.

6.5-11

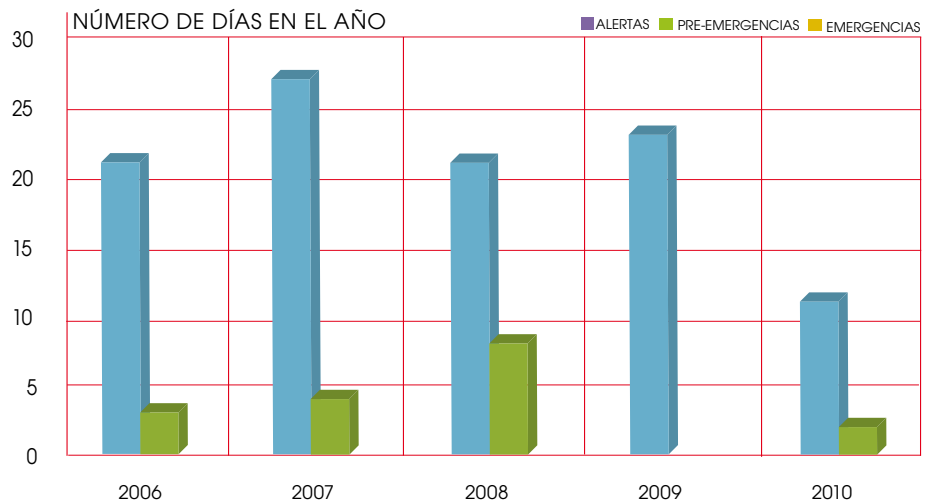
### NÚMERO DE DÍAS CON ALERTAS, PRE-EMERGENCIAS Y EMERGENCIAS AMBIENTALES POR EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN EL GRAN SANTIAGO. 2006 - 2010

AÑO	Número de días		
	Alertas	Pre-emergencias	Emergencias
<b>2006</b>	21	3	-
<b>2007</b>	27	4	-
<b>2008</b>	21	8	-
<b>2009</b>	23	-	-
<b>2010</b>	11	2	-
<b>2009</b>			
Abril	1	-	-
Mayo	4	-	-
Junio	11	-	-
Julio	4	-	-
Agosto	3	-	-
<b>2010</b>			
Abril	1	-	-
Mayo	2	2	-
Junio	5	-	-
Julio	3	-	-

- No se registró movimiento.

FUENTE: Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región Metropolitana (Seremi-RM).

### Número de días con alertas, pre-emergencias y emergencias por contaminación atmosférica en Santiago. 2006-2010



FUENTE: Gráfico elaborado con información de la Seremi-RM.



ANEXOS

---





# Organismos participantes

COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR	: <a href="http://www.cchen.cl">www.cchen.cl</a>
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL	: <a href="http://www.conaf.cl">www.conaf.cl</a>
DEPARTAMENTO FORESTAL Y ECOLÓGICO DE CARABINEROS DE CHILE	: <a href="http://www.carabineros.cl">www.carabineros.cl</a>
DIRECCIÓN DE VIALIDAD	: <a href="http://www.vialidad.cl">www.vialidad.cl</a>
DIRECCIÓN DEL TERRITORIO MARÍTIMO	: <a href="http://www.directemar.cl">www.directemar.cl</a>
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS	: <a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a>
DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE	: <a href="http://www.meteochile.cl">www.meteochile.cl</a>
GRUPO AGUAS	: <a href="http://www.aguasandinas.cl">www.aguasandinas.cl</a>
INSTITUTO CHILENO ANTÁRTICO	: <a href="http://www.inach.cl">www.inach.cl</a>
INSTITUTO FORESTAL	: <a href="http://www.infor.cl">www.infor.cl</a>
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR	: <a href="http://www.igm.cl">www.igm.cl</a>
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS	: <a href="http://www.ine.cl">www.ine.cl</a>
MINISTERIO DE ENERGÍA	: <a href="http://www.minenergia.cl">www.minenergia.cl</a>
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	: <a href="http://www.mma.gob.cl">www.mma.gob.cl</a>
OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS	: <a href="http://www.odepa.gob.cl">www.odepa.gob.cl</a>
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA	: <a href="http://www.onemi.cl">www.onemi.cl</a>
SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD. RM	: <a href="http://www.asrm.cl">www.asrm.cl</a>
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO	: <a href="http://www.sag.gob.cl">www.sag.gob.cl</a>
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA	: <a href="http://www.sernageomin.cl">www.sernageomin.cl</a>
SERVICIO NACIONAL DE PESCA	: <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a>
SERVICIO OCEANOGRÁFICO E HIDROGRÁFICO DE LA ARMADA	: <a href="http://www.shoa.cl">www.shoa.cl</a>
SERVICIO SISMOLÓGICO	: <a href="http://www.sismologia.cl">www.sismologia.cl</a>
SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS	: <a href="http://www.siss.cl">www.siss.cl</a>



# Símbolos, siglas y abreviaturas

## SÍMBOLOS

P/	Cifras provisionarias
R/	Cifras rectificadas por el informante (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
CO	Monóxido de carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COV	Compuesto orgánico volátil
Cs – 137	Cesio 137
(cm)	Centímetro (s)
δ ‰	Delta por mil

E	Este
(gr)	Gramo (s)
(°C)	Grado (s) Celsius
2H	Deuterio
Hg	Mercurio
(ha)	Hectárea (s)
(hab)	Habitante (s)
K – 40	Potasio 40
(kg)	Kilogramo (s)
(km)	Kilómetro (s)
(km <sup>2</sup> )	Kilómetro cuadrado (s)
(kWh)	Kilo Watt hora
Lat.	Latitud
(lt)	Litro (s)
Long.	Longitud
(m)	Metro (s)
(m <sup>2</sup> )	Metro (s) cuadrado (s)
(m <sup>3</sup> )	Metro (s) cúbico (s)
(mm)	Milímetro (s)
MP10	Material particulado igual o inferior a 10 micrones
MP2,5	Material particulado igual o inferior a 2,5 micrones
MP2,5-10	Material particulado mayor a 2,5 micrones, e igual o inferior a 10 micrones.
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
(mWh)	Mega Watt hora
N	Norte
NH <sub>3</sub>	Amoníaco
NO	Monóxido de nitrógeno
NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno
NO <sub>x</sub>	Óxido de nitrógeno
O	Oeste
18 O	Oxígeno-18
O <sub>3</sub>	Ozono
PCDDF	Dioxinas y Furanos
(ppb)	Partes por mil millones, en volumen (ppm x 1.000)
(ppm)	Partes por millón, en volumen
PTS	Partículas totales en suspensión
qqm	quintales métricos
qqm/ha	quintales métricos por hectárea
S	Sur
(seg)	Segundo
SO <sub>x</sub>	Dióxido de azufre
Sr – 90	Estroncio 90
(t)	Tonelada (s)
(US\$)	Dólar (es) americano (s)
ug/m <sup>3</sup>	Microgramos por metro cúbico
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 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 recolectados en promedios de cinco minutos, siendo procesados en un computador para calcular promedios de una hora.

FUENTE: Secretaría 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 tubular, 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

<b>Nombre Publicación</b>	MEDIO AMBIENTE INFORME ANUAL 2010
<b>Objetivo General</b>	A través de datos estadísticos ambientales de carácter oficial, dar cuenta a organismos nacionales, e internacionales como Naciones Unidas y Cepal y a los usuarios en general, acerca de la evolución del comportamiento de las principales variables estadístico-ambientales en el país.
<b>Descripción General</b>	Presenta series estadísticas de las principales variables ambientales del país, dispuestas en un esquema general de Estado- Presión- Respuesta, privilegiando el desglose regional.
<b>Año de Inicio del Producto Estadístico</b>	1987. Con información desde 1980 o 1981 hasta 1986.
<b>Publicación de la Metodología</b>	No
<b>Tipo de Levantamiento</b>	Censo.
<b>Periodicidad del levantamiento de la información</b>	Anual
<b>Cobertura Geográfica</b>	Esencialmente cobertura regional, en casos excepcionales, los datos son de nivel nacional.
<b>Población Objetivo</b>	Principales variables de tópicos ambientales como: atmósfera, aguas, tierras/suelos y biota. Presión sobre el medio ambiente a través de Fuerzas impulsoras como: incremento de población urbana, conurbaciones, uso del suelo y transporte. Presión y degradación del medio a través de la contaminación del aire, descargas de aguas servidas, residuos sólidos, plaguicidas agrícolas, radioisótopos ambientales. Efectos de Catástrofes Naturales tales como: actividad volcánica, tsunamis, fenómenos hidrometeorológicos y temporales. Registros sísmológicos. Desastres de origen antrópico: incendios forestales, derrames de petróleo y otras sustancias contaminantes al océano, manejo de sustancias peligrosas. Gestión Ambiental, manifestada a través de la dinámica de las Áreas silvestres protegidas, superficie de Bosque nativo y plantaciones forestales, Tratamiento de aguas, Plan de Prevención y descontaminación atmosférica, Gasto ambiental, Proyectos evaluados por el Sistema de Evaluación Ambiental y algunos indicadores ambientales.
<b>Fuentes de Información</b>	Registros administrativos, provenientes de organismos involucrados o estrechamente relacionados con el medio ambiente, resultantes de monitoreos, observaciones satelitales, mediciones efectuadas en terreno, análisis de muestras en laboratorios, también encuestas y censos del INE.
<b>Unidades de Información</b>	Organismos del Estado con ingerencia ambiental.
<b>Tamaño de la fuente de Información (Nº)</b>	País, regiones.
<b>Periodicidad y Fecha de la Publicación</b>	Anual. 9 de febrero de 2012.
<b>Medios utilizados para la difusión de las publicaciones</b>	Impreso, CD y Web.
<b>Datos de Contacto</b>	Dharmo Rojas D. 56-2 - 796 2474 dharmo.rojas@ine.cl
<b>Unidad Encargada</b>	Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales

# DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
<b>REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA</b>				
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
<b>REGIÓN DE TARAPACÁ</b>				
Dirección Regional IQUIQUE Tomás Bonilla N° 1037 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
<b>REGIÓN DE ANTOFAGASTA</b>				
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
<b>REGIÓN DE ATACAMA</b>				
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
COPIAPÓ Oficina Provincial HUASCO Arturo Prat N° 535, Of. 41, Piso 4° Edificio Domeyko VALLENAR	51-614 396	51-614 396	-	provincia.huasco@ine.cl
<b>REGIÓN DE COQUIMBO</b>				
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.coquimbo@ine.cl
<b>REGIÓN DE VALPARAÍSO</b>				
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
<b>REGIÓN DE O'HIGGINS</b>				
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 684, Letra "B" SAN FERNANDO	72-959 619 72-959 620 72-959 621	72-959 622	387	

# DIRECCIONES REGIONALES Y PROVINCIALES INE

DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	CASILLA	CORREO ELECTRÓNICO
<b>REGIÓN DEL MAULE</b>				
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	
<b>REGIÓN DEL BIOBÍO</b>				
Dirección Regional CONCEPCIÓN Caupolicán N° 567, Piso 5° Edificio La Hechicera 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
<b>REGIÓN DE LA ARAUCANÍA</b>				
Dirección Regional TEMUCO Aldunate N° 620, Of. 704, Piso 7° Edificio Inversur TEMUCO	45-739 940	45-739 941	849	ine.temuco@ine.cl
<b>REGIÓN DE LOS RÍOS</b>				
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
<b>REGIÓN DE LOS LAGOS</b>				
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
<b>REGIÓN DE AISEN</b>				
Dirección Regional COIHAIQUE General Parra N° 250 COIHAIQUE	67-211 144 67-214 578 67-214 577	67-231 914	-	ine.coihaique@ine.cl
<b>REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA</b>				
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



Instituto Nacional de Estadísticas · Chile

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

Paseo Presidente Bulnes N° 418, Santiago | Fax: (56 2) 671 4349



**Sistema Integral de Información y Atención  
Ciudadana INE, Espacios de atención:**

OIRS: Paseo Bulnes 418, Santiago,  
Región Metropolitana.

Fono: (56-2) 892 41 38-39

Mail: [ine@ine.cl](mailto:ine@ine.cl)

Web: <http://encina.ine.cl/suru/>