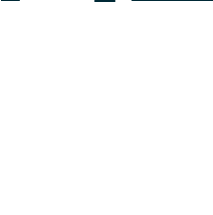
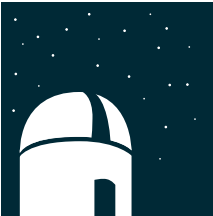
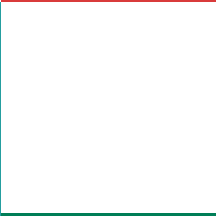


# Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente



## PUBLICADO POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2013

Cristóbal de la Maza, Jefe División de Información y Economía Ambiental  
Marcos Serrano, Jefe Departamento de Estadísticas e Información Ambiental

## EQUIPO ENCARGADO DE ELABORAR INDICADORES, CONTENIDO Y EDICIÓN DEL REPORTE

Claudia Cortés, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Cristóbal de la Maza, Jefe División de Información y Economía Ambiental  
Harry Lizama, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Marcela Ponce, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Álvaro Shee, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental

## COLABORADORES PARA LA ELABORACIÓN DE INDICADORES

Maritza Barrera, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Sandra Briceño, Departamento de Economía Ambiental  
Jorge Gómez, Departamento de Economía Ambiental  
Amerindia Jaramillo, Departamento de Economía Ambiental  
Lorena Lara, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Isabel Rojas, Departamento de Economía Ambiental  
Rodrigo Salvo, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental  
Luis Tapia, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental

## COORDINACIÓN GENERAL

Marcela Ponce

## SOPORTE TECNOLÓGICO

Daniel Figueroa

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Francisca Villalón

## REVISIÓN FINAL

Marcos Serrano, Departamento de Estadísticas e Información Ambiental

## AGRADECIMIENTOS

Centro de Información de Recursos Naturales  
Comité Ministerial de Información Ambiental  
Comité Interinstitucional de Información Ambiental  
Claudio Casiccia, Universidad de Magallanes  
Corporación Nacional Forestal  
Dirección General de Aguas  
Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante  
Dirección Meteorológica de Chile  
Instituto Forestal  
Ministerio de Energía  
Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda  
Servicio Nacional de Pesca  
Servicio de Evaluación Ambiental  
Subsecretaría de Desarrollo Regional  
Alejandro Alvarez, ZEKE  
Francisco García, ZEKE  
Francisco Ortiz, ZEKE  
Eduardo Urqueta, ZEKE  
Miguel Valdés, ZEKE

# Índice

	Prólogo	04
	Introducción	06
	Contexto del País	10
	Calidad del Aire	16
	Ruido	44
	Residuos	50
	Áreas Verdes	58
	Biodiversidad	64
	Agua	80
	Suelos	98
	Cielos	108
	Cambio Climático	112
	Capa de Ozono	122
	Instrumentos de Gestión Ambiental	130
	Referencias Bibliográficas	148
	Anexos	150

# Prólogo

La información es fundamental para una buena toma de decisiones, no sólo para la gestión de las autoridades, sino también para la vida de las personas. Tal como ha sido a nivel internacional, Chile ha reconocido la importancia de contar con datos que permitan conocer, monitorear y prevenir problemas ambientales, desarrollando marcos regulatorios específicos que establecen la generación y la disposición pública de información sobre el medio ambiente.

En este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente, ha iniciado una línea de trabajo tendiente, en primer lugar, a difundir la información existente, para luego profundizar en el mejoramiento de su calidad, acorde a estándares internacionales. Asimismo, la elaboración y difusión de los datos disponibles, nos ha permitido avanzar en la identificación de las deficiencias y vacíos en materia de información ambiental, lo cual nos facilitará la definición de los próximos pasos a seguir.

El trabajo desarrollado ha contado con la valiosa colaboración de distintos servicios públicos con competencia ambiental, reunidos en el Comité Interinstitucional de Información Ambiental. Dicha instancia, que ha permitido coordinar esfuerzos y compartir experiencias, ha potenciado la labor, facilitando la elaboración de indicadores útiles, relevantes y oportunos.

El Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente, documento de frecuencia anual según lo establecido en la ley 19.300, permitirá que cualquier persona pueda conocer la evolución de problemas ambientales que enfrenta el país, así como la situación de su patrimonio ambiental y, de esta forma, identificar oportunidades y desafíos para la gestión ambiental.

Sin duda, este Primer Reporte, así como en 2012 fue el primer Informe del Estado del Medio Ambiente, constituyen importantes hitos en el camino de difundir y transparentar la información ambiental disponible. Esperamos que estas herramientas, basadas en datos, estadísticas e indicadores, aporten al mejoramiento de la gestión ambiental del país y a prevenir problemas que puedan afectar el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

Invitamos cordialmente a conocer y consultar este documento. Estamos confiados en que en un futuro próximo podremos mejorar la cantidad y la calidad de la información ambiental, a nivel nacional, de manera que reduzcamos las brechas que al respecto tenemos. Creemos que el trabajo coordinado y colaborativo, es el mejor camino para avanzar, por ello, nuestro objetivo es que en el futuro se pueda incluir a distintos sectores de la sociedad en su desarrollo, a fin de integrar distintas miradas que fortalezcan la elaboración de las políticas públicas ambientales y el crecimiento verde del país.

Ministerio del Medio Ambiente

# Introducción

De acuerdo con lo establecido en el artículo 70, letra ñ de la ley 19.300, el Ministerio del Medio Ambiente debe elaborar un Informe del Estado del Medio Ambiente cada cuatro años y, anualmente, un reporte consolidado sobre la situación ambiental del país. De esta forma, en 2012, se publicó el Primer Informe del Estado del Medio Ambiente, y en 2013, se elaboró este Primer Reporte del Estado del Medio Ambiente.

El Reporte es una publicación que, mediante un conjunto de indicadores, busca dar a conocer el estado de los componentes del medio ambiente del país. A diferencia del Informe del Estado del Medio Ambiente, se trata de un documento más sintético, que busca relevar los datos y estadísticas existentes en diversos organismos públicos.

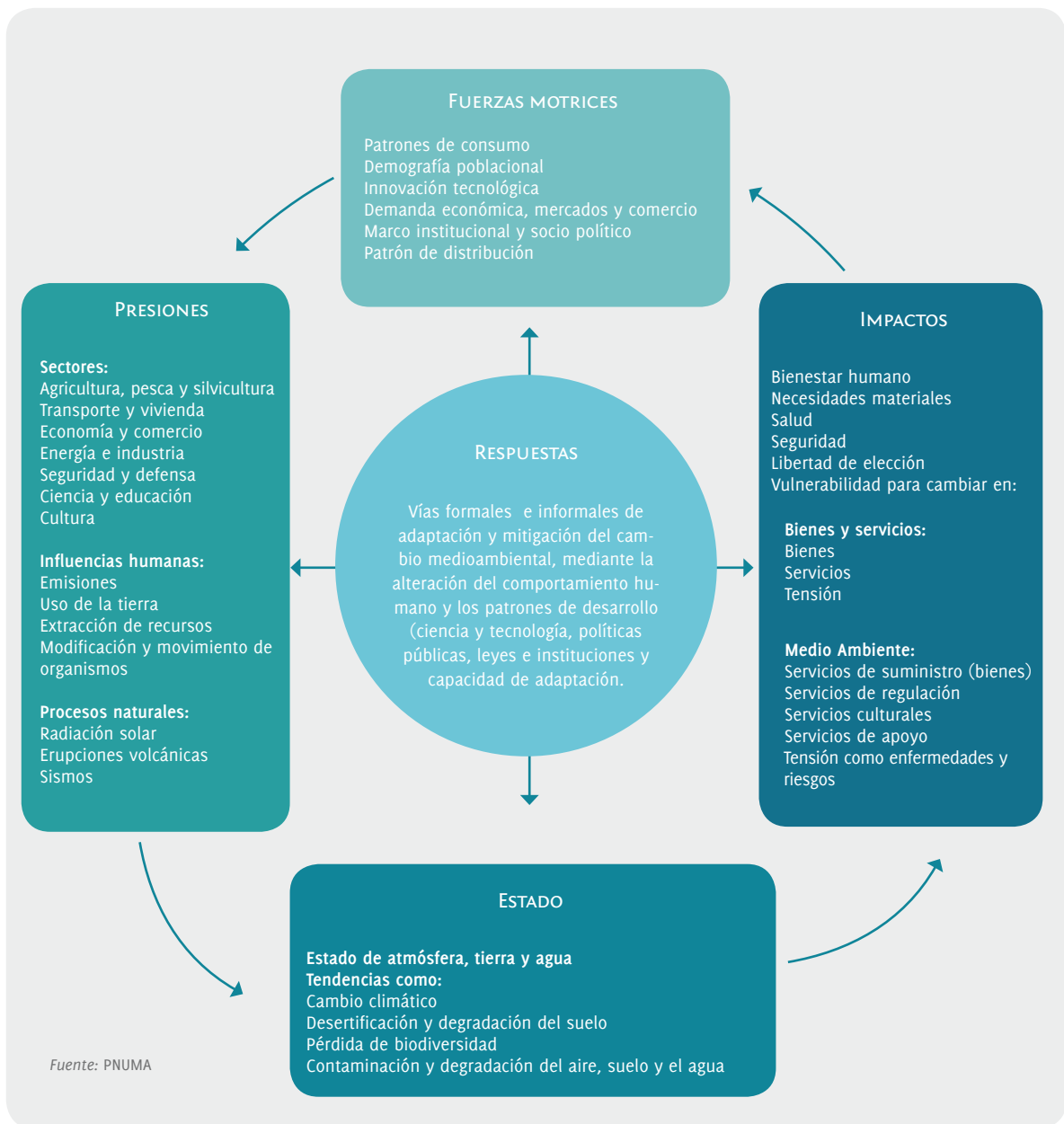
Este documento es uno de los productos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) y constituye la materialización de la integración de datos que realiza este sistema, desde distintos servicios que administran y/o generan información ambiental. De esta forma, dicha información también puede ser consultada y descargada desde el portal [www.sinia.cl](http://www.sinia.cl), facilitando así el acceso oportuno a la información ambiental de cualquier persona, tal como lo establece la ley 19.300, de manera coincidente con lo establecido en la ley 20.285 sobre acceso a la información pública y con el artículo 8° de la Constitución de la República.

Los indicadores consignados en este reporte dan cuenta de la información oficial existente, lo que junto con permitir conocer e identificar los principales problemas ambientales, también pone en evidencia los vacíos de información existentes, lo cual permite enfocar los esfuerzos en esta materia, en orden a mejorar la elaboración de políticas públicas para proteger el medio ambiente, la calidad de vida y la salud de las personas.

## Metodología

El Reporte basa su contenido en 71 indicadores, los cuales han sido estructurados en base al modelo fuerza motriz-presión- estado- impacto-respuesta, a través del cual se busca mostrar las relaciones causales entre el medio ambiente y la actividad humana, que explican la situación en que se encuentran los distintos componentes del medio ambiente (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, [www.pnuma.cl](http://www.pnuma.cl)).

Este modelo es una extensión del enfoque presión-estado-respuesta (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), con el objetivo de facilitar la identificación de las principales variables que constituyen presiones directas e indirectas para el medio ambiente, el estado de los componentes producto de estas presiones y en aquellos casos en que es posible el impacto que ello provoca en el medio ambiente, así como las respuestas o acciones para abordar los problemas o prevenir su generación.



El modelo permite realizar un análisis simple e intuitivo, al mismo tiempo que también posibilita integrar complejas problemáticas ambientales. Si bien actualmente el país no cuenta con toda la información necesaria y ajustada al modelo, el objetivo es avanzar en el mejoramiento de la calidad y cantidad de información, que permita identificar oportunamente los problemas ambientales, así como potenciar la prevención de los mismos.

Los capítulos incorporados en este reporte corresponden a:



Contexto del País



Calidad del Aire



Ruido



Residuos



Áreas Verdes



Biodiversidad



Agua



Suelos



Cielos



Cambio Climático



Capa de Ozono



Instrumentos para la Gestión Ambiental



La utilización de indicadores<sup>1</sup> permite medir y dimensionar variables que afectan el medio ambiente, facilitando la comprensión y el seguimiento de los problemas que éste enfrenta o que podrían generarse de mantenerse ciertas condiciones. En este sentido, los indicadores pueden dar cuenta de ciertas tendencias respecto al medio ambiente, así como también permitir evaluar lo que se ha realizado. En este reporte, se consignan indicadores referidos a:

**FUERZAS MOTRICES:** se refieren a factores o variables indirectas que están detrás de las presiones más específicas que afectan al medio ambiente.

**PRESIONES:** se refieren a factores o variables directas que afectan el estado de los componentes del medio ambiente de manera individual o colectiva. Estas presiones pueden ser de orden antrópico o deberse a procesos naturales.

**ESTADO:** se refiere a la situación en que se encuentran los componentes del medio ambiente, producto de las fuerzas motrices y de las presiones.

**IMPACTO:** el estado de los componentes ambientales está asociado a impactos de distinto orden, tanto en la calidad de vida o en la salud de las personas, así como en los servicios ecosistémicos que entrega el medio ambiente.

**RESPUESTAS:** se refiere a las acciones que realizan tanto las autoridades, como la sociedad en general, ya sea en orden a disminuir los impactos ambientales o también para adaptarse a éstos. Estas acciones afectarán el estado de los componentes del medio ambiente, así como las presiones y las fuerzas motrices.

1. Indicador: Valor observado representativo de un fenómeno a ser estudiado. Los indicadores señalan, brindan información y describen el estado del medio ambiente con una relevancia superior a lo directamente asociado a la mera observación. En general, los indicadores cuantifican la información al agregar y sintetizar datos distintos y múltiples, simplificando así la información capaz de esclarecer fenómenos de gran complejidad (Manual de capacitación para EAI y elaboración de informes, 2009).





## Contexto del país

*Abordar de manera efectiva y oportuna los problemas o impactos al medio ambiente, así como a la calidad de vida de las personas, requiere conocer e identificar no sólo el estado de los componentes ambientales, sino también aquellas causas o potenciales presiones, que pudieran incidir en éstos. Las llamadas fuerzas motrices constituyen las causas indirectas o impulsoras de las presiones que afectan al medio ambiente, por lo cual es necesario conocerlas y dimensionarlas.*

El crecimiento de la actividad económica del país ha significado importantes mejoras en la calidad de vida de los chilenos, las que se traducen en temas como el aumento en la esperanza de vida, la disminución de la pobreza extrema o la disminución de la tasa de mortalidad infantil. Precisamente, el Índice de Desarrollo Humano, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, recoge avances del país en estas materias. Pese a ello, los niveles de desigualdad en la población siguen siendo altos, tal como lo muestra el índice de GINI, por lo cual este tema, sin duda, se mantiene como un desafío, que requiere de un mayor esfuerzo a nivel país.

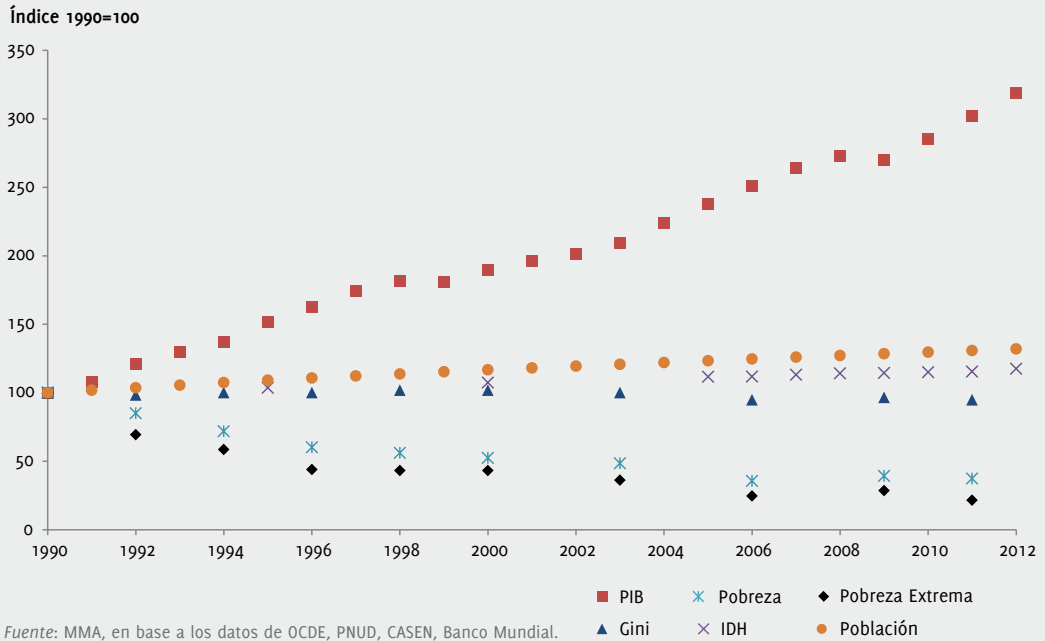
Sin embargo, la positiva evolución del Producto Interno Bruto de Chile, junto con los beneficios que ha significado para la población, tanto en términos de acceso a distintos bienes o servicios, como a mejoras en materia de salud, vivienda o acceso a educación, también ha impulsado diversos impactos en el medio ambiente, los que a su vez, han generado efectos importantes en la calidad de vida de las personas.

La contaminación del aire o de cuerpos de agua; la pérdida de biodiversidad; el cambio climático o la generación de residuos, constituyen problemas cuya causa directa está asociada a la actividad humana. En este contexto, resulta relevante nombrar, conocer y monitorear, mediante datos e indicadores, aquellas variables que impulsan o podrían hacerlo, problemas en los componentes del medio ambiente, los cuales se traducen en problemas para la sociedad en su conjunto.



### I-CP1. EVOLUCIÓN DEL PIB, POBLACIÓN, POBREZA, POBREZA EXTREMA, GINI E IDH

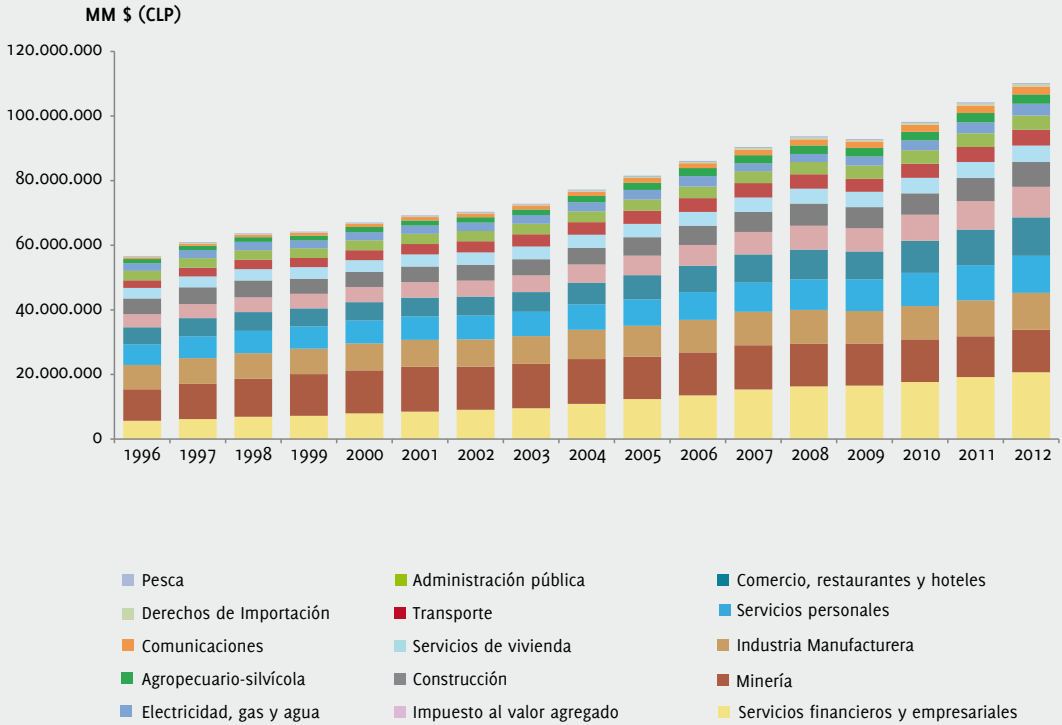
El crecimiento económico y el aumento de la población, constituyen las principales fuerzas motrices identificadas. Complementariamente, se muestran algunos indicadores de contexto social que grafican avances del país en estas materias. En 2012, Chile se ubicó en el cuarto lugar entre los países que han logrado reducir el déficit en el Índice de Desarrollo Humano, exhibiendo una disminución de 39,4%, respecto al puntaje máximo.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la variación experimentada por el Producto Interno Bruto, la población, la pobreza, pobreza extrema, el Índice de GINI y el Índice de Desarrollo Humano entre 1990 y 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>Índice de GINI: mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía, se aleja de una distribución perfectamente equitativa. (Banco Mundial, <a href="http://www.bancomundial.org">www.bancomundial.org</a>)</p> <p>Índice de Desarrollo Humano: mide el nivel de desarrollo humano de un territorio, basado en tres indicadores: longevidad, medida en función de la esperanza de vida al nacer; el nivel educacional, medido en función de una combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación, dos tercios) y la tasa bruta de matrícula combinada de primaria, secundaria y superior (ponderación, un tercio); y el nivel de vida, medido por el PIB real per cápita (PPA en dólares) (PNUD <a href="http://www.pnud.cl">www.pnud.cl</a>)</p> <p>PIB: Producto Interno Bruto, indicador de actividad económica del país.</p> <p>Pobreza extrema: un hogar se considera afectado por la extrema pobreza si su ingreso per cápita es inferior al valor de una canasta básica de alimentos. (Ministerio de Desarrollo Social <a href="http://www.ministeriodesarrollosocial.cl">www.ministeriodesarrollosocial.cl</a>)</p> <p>Población: Proyección de población 1990-2020 en base a Censo 2002, INE.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	<p>PIB: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Datos obtenidos en diciembre de 2013 de <a href="http://stats.oecd.org">http://stats.oecd.org</a></p> <p>IDH: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) 2012. Datos obtenidos en diciembre de 2013 de <a href="http://www.pnud.cl">www.pnud.cl</a></p> <p>GINI: 1990-2011 Informes CASEN. Datos obtenidos en diciembre de 2013 de <a href="http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl">www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl</a></p> <p>Pobreza y pobreza extrema: Informes CASEN 1990-2011. Datos obtenidos en diciembre de 2013 de <a href="http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl">www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl</a>.</p> <p>Población: INE, Datos consultados en enero de 2013 en <a href="http://www.ine.cl/">http://www.ine.cl/</a>.</p>

## I-CP2. PRODUCTO INTERNO BRUTO POR CLASE DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Los servicios financieros, la minería, la industria manufacturera, los servicios personales, así como el comercio, los restaurantes y hoteles constituyen los sectores de mayor aporte al PIB.



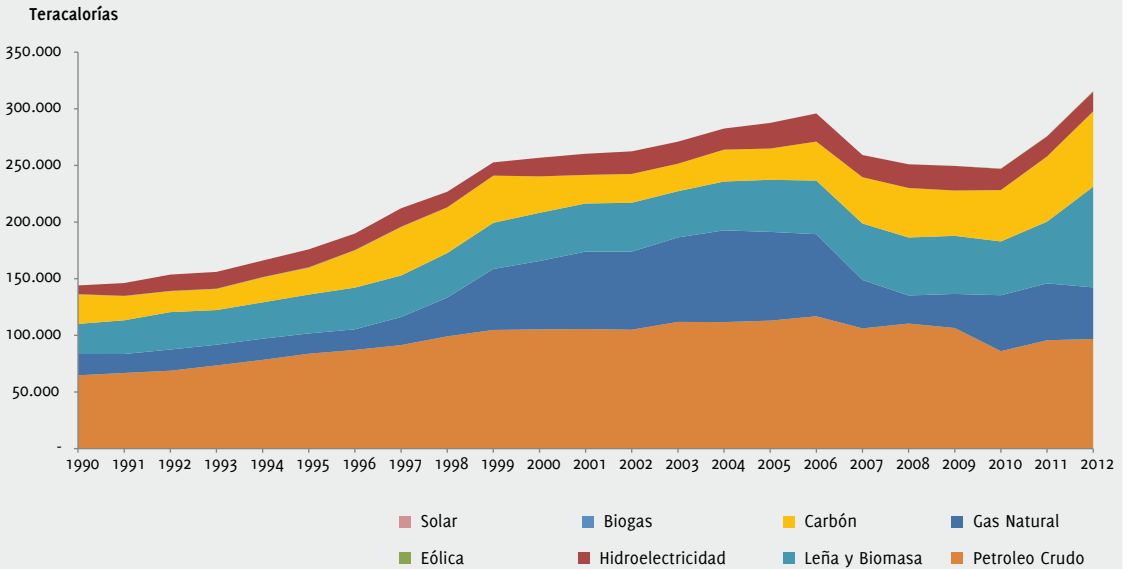
Fuente: Banco Central, 1996-2012.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Da cuenta de la evolución del Producto Interno Bruto por clase de actividad económica entre 1996 y 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Producto Interno Bruto por clase de actividad económica, volumen a precios del año anterior encadenados, series empalmadas, desestacionalizado, referencia 2008 (millones de pesos encadenados).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Banco Central de Chile, 1996-2012. Datos obtenidos en diciembre de 2013 de <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> .



### I-CP3. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO BRUTO DE ENERGÍA PRIMARIA

El consumo de combustible en Chile sigue estando concentrado en las fuentes no renovables, tales como el petróleo, el gas natural y el carbón. En 2012, el consumo de leña y biomasa ocupó el segundo lugar después del petróleo.

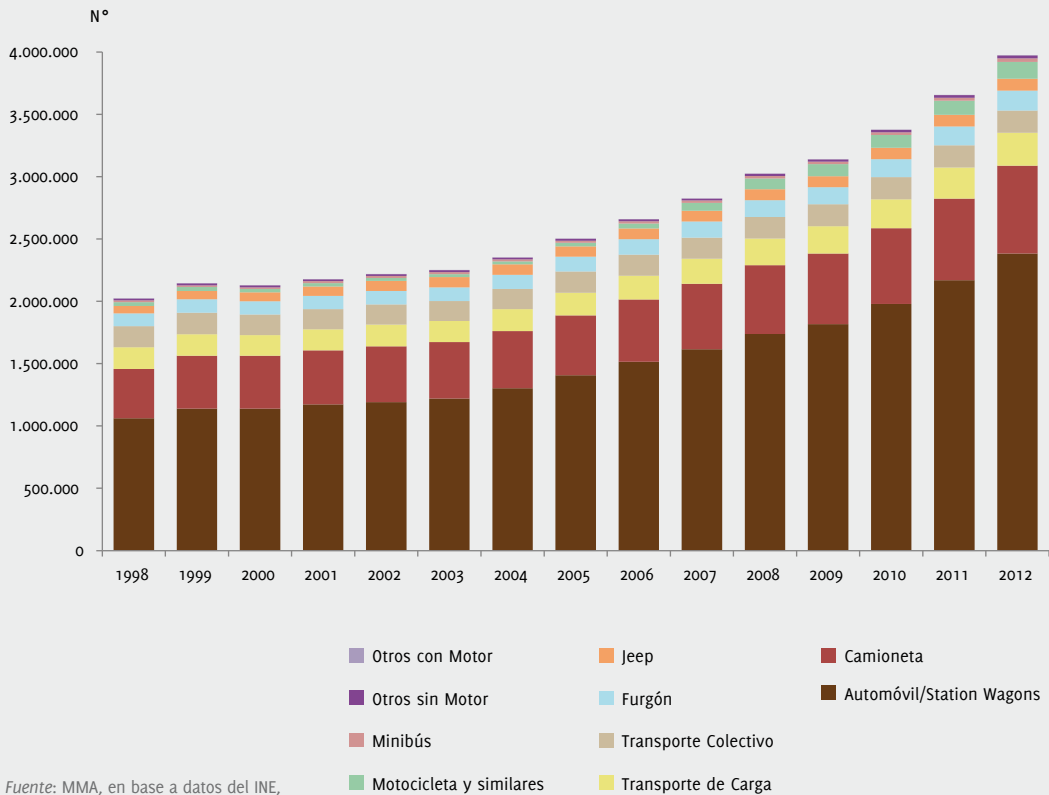


Fuente: MMA, en base a Balances de Energía 1990-2012 del Ministerio de Energía.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Da cuenta de la evolución del consumo bruto de energía primaria entre 1990 y 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>Energía primaria se refiere a los “recursos naturales disponibles en forma directa (como la energía hidráulica, biomasa, leña, eólica y solar) o indirecta (después de atravesar por un proceso minero, como por ejemplo la extracción de petróleo crudo, gas natural, carbón mineral, etc.) para su uso energético, sin necesidad de someterlos a un proceso de transformación (www.cne.cl).</p> <p>El consumo bruto de energía primaria corresponde a la suma de la producción bruta y las importaciones menos las exportaciones y las pérdidas o variaciones de stock para cada tipo de energético.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Ministerio de Energía, 1990-2012. Datos obtenidos en noviembre de 2013 de www.minenergia.cl.

## I-CP4. EVOLUCIÓN DEL PARQUE VEHICULAR

Durante la última década, el parque vehicular nacional ha experimentado un importante crecimiento. En 2012 el segmento Automóvil /Station Wagons, llegó a los 2.383.638, seguido de las Camionetas, que alcanzaron las 703.616 unidades.



Fuente: MMA, en base a datos del INE, 1998 - 2012

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la evolución del parque vehicular nacional para el período 1998 y 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	El parque vehicular corresponde a todos aquellos vehículos motorizados y no motorizados que transitan por las calles, caminos y vías públicas de todo el país y a los cuales se les otorgó un permiso de circulación. Dentro de los vehículos no motorizados se incluyen: carros de arrastre, remolques y semirremolques, para acoplar a vehículos motorizados. (INE <a href="http://www.ine.cl">www.ine.cl</a> ) La información sobre el parque vehicular se basa en los permisos de circulación, otorgados por las municipalidades, que son recopilados a través de la Encuesta Anual de Vehículos en Circulación.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 1998-2012. Datos obtenidos en noviembre de 2013 de <a href="http://www.ine.cl">www.ine.cl</a> .



Santiago  
Fotografía: Lilian Hernández





# Calidad del Aire

*La calidad del aire es uno de los mayores desafíos para la gestión ambiental. Pese a los esfuerzos que el país ha realizado en esta materia, aún no se logran los niveles establecidos en las normas primarias y secundarias de calidad del aire. Si bien los planes de descontaminación han permitido disminuir las altas concentraciones de MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>, y con ello mitigar los impactos en la población, los niveles registrados siguen siendo más altos que los recomendados en nuestra normativa.*

Chile cuenta con normas primarias de calidad ambiental,<sup>1</sup> de alcance nacional, que regulan la concentración en el aire de seis tipos de contaminantes, identificados como los principales y más nocivos para la salud. Dichas normas, regulan concentraciones máximas respecto a material particulado, tanto MP<sub>10</sub>, como MP<sub>2,5</sub>, así como respecto a Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>), Monóxido de Carbono (CO) y Plomo (Pb).

Por otra parte, existe un red de estaciones de monitoreo que permiten medir y registrar regularmente diversas variables de calidad. Desde el 1° de enero de 2012, el Ministerio del Medio Ambiente se ha hecho cargo de la administración de todas las redes públicas que existían en el país, las que antes de esa fecha pertenecían al Ministerio de Salud (Red SIVICA, que abarca desde la Región de Coquimbo a la de Aysén, sin contar la Región Metropolitana) y a la Seremi de Salud de la Región Metropolitana (Red MACAM III).

Como parte del Programa Aire Limpio, encabezado por el Ministerio del Medio Ambiente, se ha reforzado la medición de la calidad del aire, inaugurándose nuevas estaciones de monitoreo a nivel nacional, en todas las ciudades de más de 100 mil habitantes.

De acuerdo a la información disponible, la calidad de aire supera los niveles establecidos en normas de calidad, especialmente respecto a MP<sub>2,5</sub>, contaminante que tiene impactos de consideración en la salud y la calidad de vida de las personas. No obstante, en el caso de la Región Metropolitana, se evidencia que el Plan de Descontaminación ha contribuido a disminuir significativamente este contaminante, así como los episodios críticos por MP<sub>10</sub>.

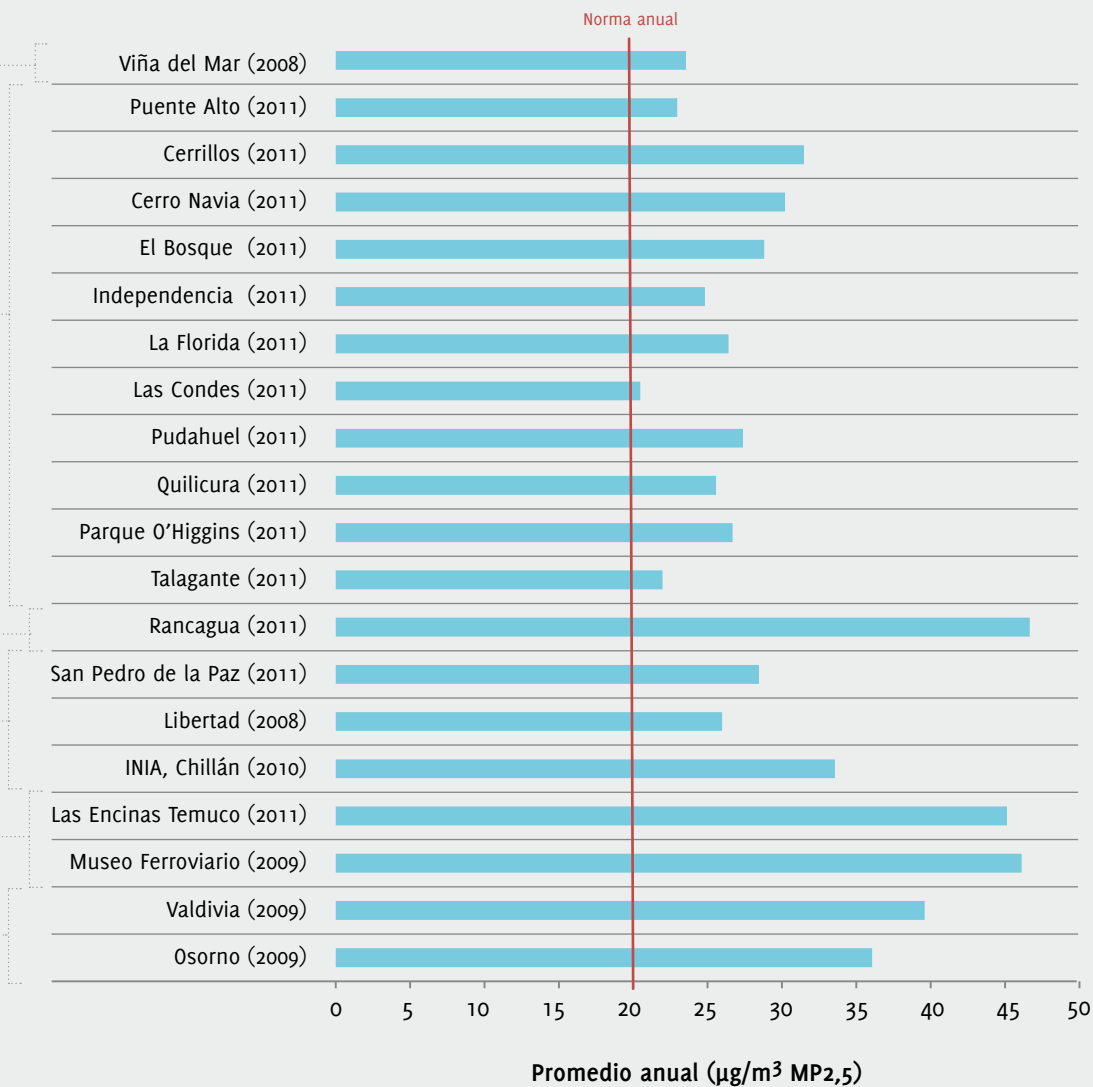
1. "Aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población". Artículo 2° letra n ley 19.300.

I-CA1: CONCENTRACIONES MEDIAS ANUALES DE MP<sub>2,5</sub> EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE ACUERDO A CRITERIOS MÍNIMOS PARA EL CÁLCULO ANUAL

Todas las estaciones de monitoreo de MP<sub>2,5</sub>, se encuentran por sobre la norma primaria anual (20 µg/m<sup>3</sup>). Siendo la estaciones de la zona sur las que exhiben una mayor concentración de este contaminante.

DESCRIPCIÓN	<p>Muestra las concentraciones promedio anual de Material Particulado 2,5, para estaciones de monitoreo del país, según último año disponible que cumple con los criterios mínimos para el cálculo anual.</p>
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Las concentraciones anuales de MP<sub>2,5</sub> se calculan según norma D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en el aire, en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• A partir de los promedios diarios válidos se calculan los promedios mensuales. Se considera válido el promedio mensual si por lo menos tiene el 75% de los promedios diarios válidos en el mes.</li> <li>• Con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Luego con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual. En el caso de tener 11 meses válidos se calcula el promedio anual con esos 11 meses.</li> </ul>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), 2013.</p>





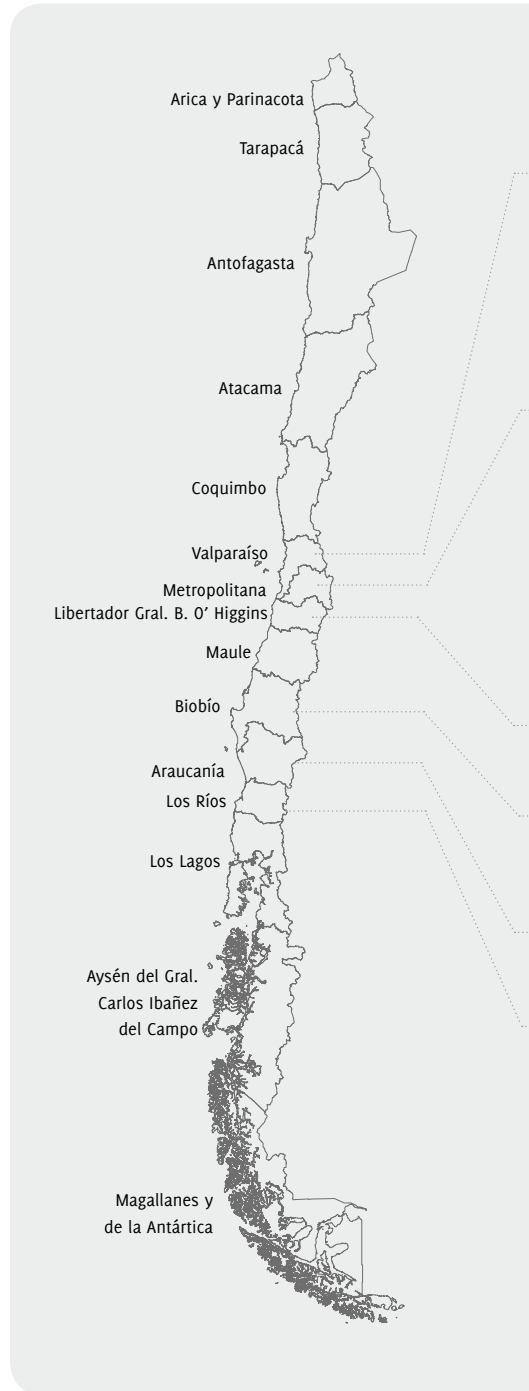
Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013.

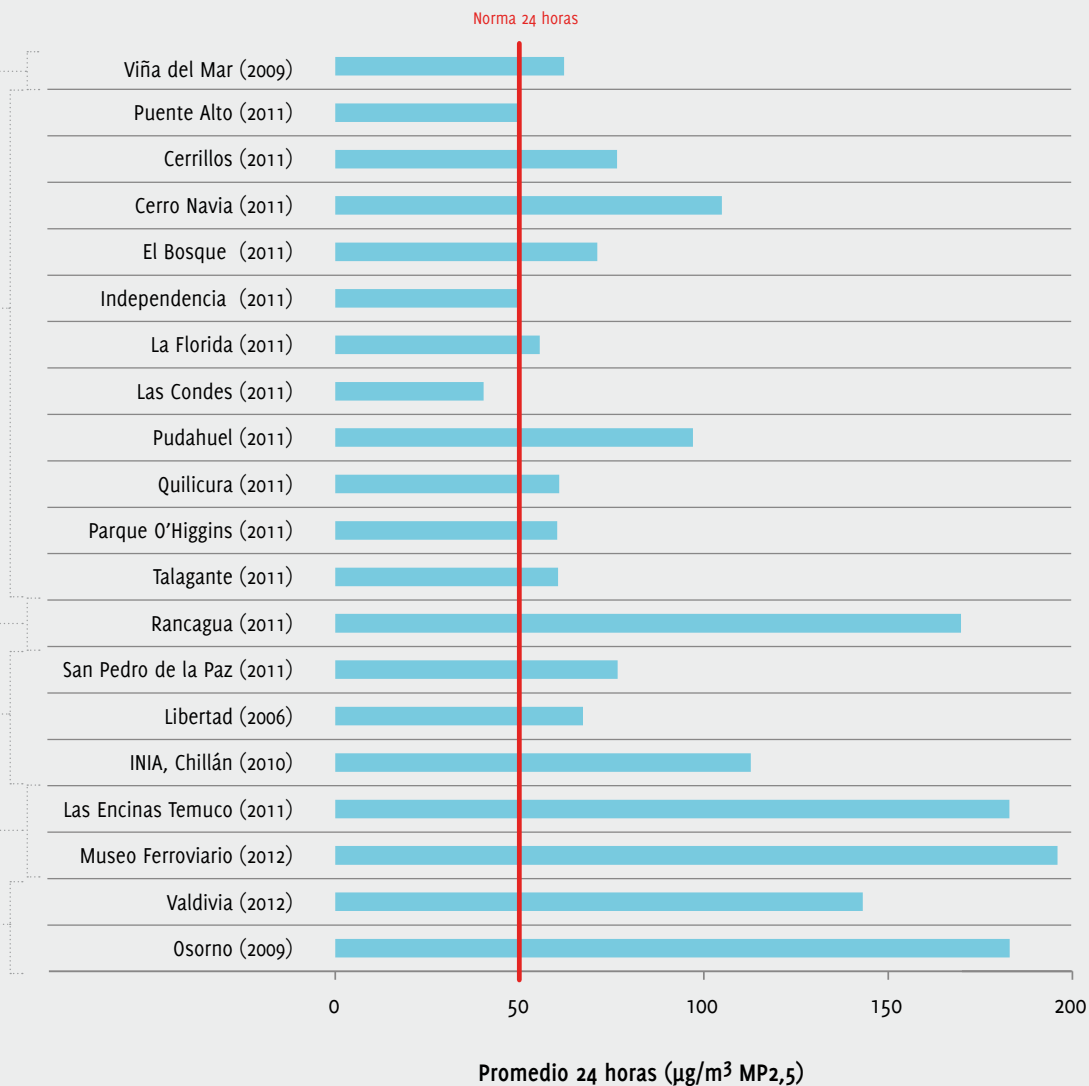
“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

ICA2: PERCENTIL 98 DE LAS CONCENTRACIONES ANUALES DE MP<sub>2,5</sub> PARA ESTACIONES SELECCIONADAS DE ACUERDO A LOS CRITERIOS MÍNIMOS PARA EL CÁLCULO ANUAL

Solamente dos estaciones se encuentran bajo la norma diaria (24 horas, 50 µg/m<sup>3</sup>). Las mayores concentraciones de MP<sub>2,5</sub> se registran en el sur del país.

DESCRIPCIÓN	<p>Muestra el percentil 98 de las concentraciones anuales de MP<sub>2,5</sub> para estaciones de monitoreo del país, según último año disponible que cumple con los criterios mínimos para el cálculo anual.</p>
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>El percentil 98 de las concentraciones anuales de MP<sub>2,5</sub> se calcula según norma D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en el aire, en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• Luego se ordenan de menor a mayor los promedios diarios válidos, si existen por lo menos el 75% de los promedios diarios válidos, se podrá calcular el percentil 98 de las concentraciones anuales.</li> <li>• Finalmente, el Percentil 98 será el valor del elemento de orden "k". El "k" se calculará por medio de la siguiente fórmula: <math>k=q \cdot n</math>, donde "q" =0,98, y "n" corresponde al número de promedios diarios válidos. El valor "k" se redondea al número entero más próximo.</li> </ul>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), 2013.</p>





Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013.

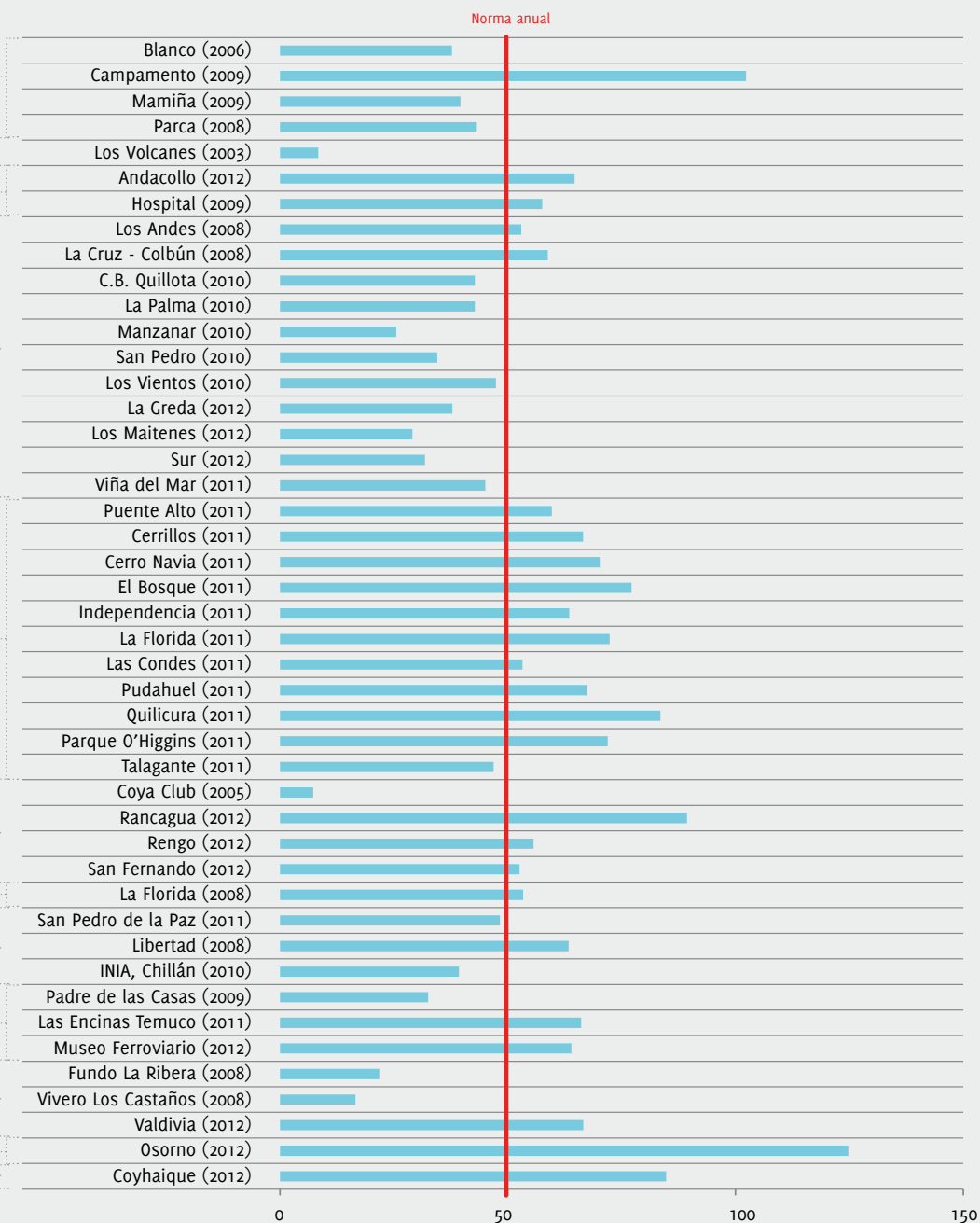
“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

I-CA3: CONCENTRACIONES PROMEDIO ANUALES DE MP<sub>10</sub> EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE ACUERDO A CRITERIOS MÍNIMOS PARA EL CÁLCULO ANUAL

A nivel nacional, 25 estaciones sobrepasan el límite normativo anual (50 µg/m<sup>3</sup>).

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Muestra las concentraciones promedio anual de Material Particulado 10 para estaciones de monitoreo del país, según último año disponible que cumple con los criterios mínimos para el cálculo anual.</p>
<p>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</p>	<p>Las concentraciones anuales de MP<sub>10</sub>, se calculan según norma D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>10</sub> en el aire, en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• A partir de los promedios diarios válidos se calculan los promedios mensuales. Se considera válido el promedio mensual si por lo menos tiene el 75% de los promedios diarios válidos en el mes.</li> <li>• Luego con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Luego, con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual. En el caso de tener 11 meses válidos se calcula el promedio anual con esos 11 meses.</li> </ul>
<p>FUENTE DE LOS DATOS</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), 2013.</p>





Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013.

Promedio anual (µg/m³ MP10)

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

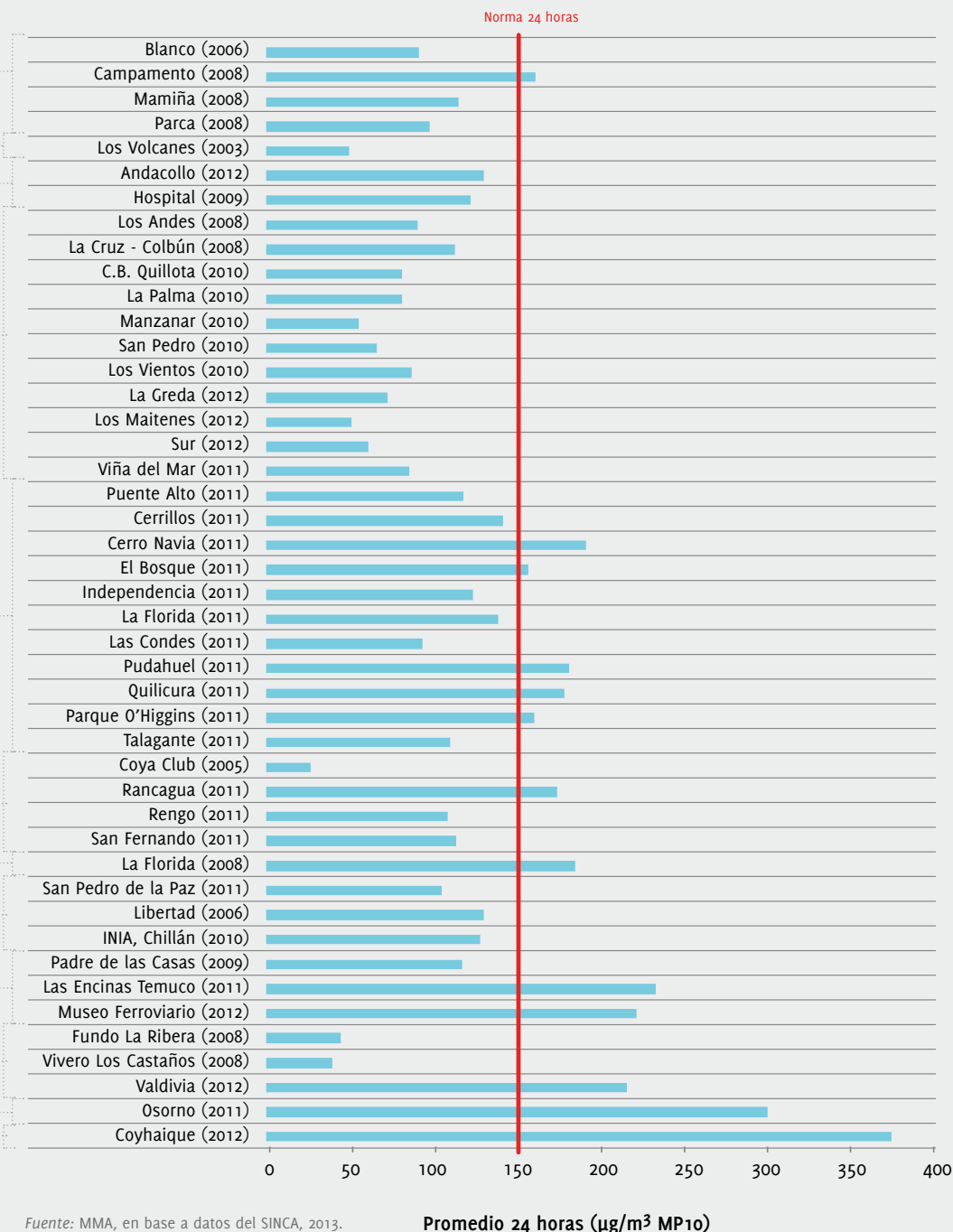
I-CA4. PERCENTIL 98 DE LAS CONCENTRACIONES ANUALES DE MP<sub>10</sub> PARA ESTACIONES SELECCIONADAS

En total, 13 estaciones tienen un percentil mayor al límite normativo (150 µg/m<sup>3</sup>). Las concentraciones mayores del percentil 98 de MP<sub>10</sub> se encuentran en la zona sur del país.

DESCRIPCIÓN	Muestra el percentil 98 de las concentraciones anuales de Material Particulado 10, para estaciones de monitoreo del país, según último año disponible que cumple con los criterios mínimos para el cálculo anual.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>El percentil 98 de las concentraciones anuales de MP<sub>10</sub> se calcula según norma D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>10</sub> en el aire, en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario. Se considera válido el promedio diario si por lo menos tiene 18 horas medidas en el día.</li> <li>• Luego se ordenan de menor a mayor los promedios diarios válidos, si existen por lo menos el 75% de los promedios diarios válidos, se podrá calcular el percentil 98 de las concentraciones anuales.</li> <li>• Finalmente el Percentil 98 será el valor del elemento de orden “k”. El “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: <math>k=q \cdot n</math>, donde “q” =0,98, y “n” corresponde al número de promedios diarios válidos. El valor “k” se redondea al número entero más próximo.</li> </ul>
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), 2013.







“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

## I-CA5. NÚMERO DE EVENTOS EN SALUD E IMPACTO ECONÓMICO ANUAL DE LOS ACTUALES NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO FINO (MP<sub>2,5</sub>) ASOCIADOS A FUENTES ANTRÓPICAS

Según lo propuesto por la Organización Mundial de la Salud, (OMS, 2004), la contaminación atmosférica es responsable de al menos 4 mil muertes prematuras a nivel nacional, lo cual implica un impacto económico de \$670 millones de dólares anuales, asociados a gastos médicos y pérdida de productividad laboral. Más aún, este valor podría ascender a \$1.900 millones de dólares, si se considera el perjuicio en bienestar social que representa un aumento en el riesgo de muerte, debido al deterioro de la calidad del aire.

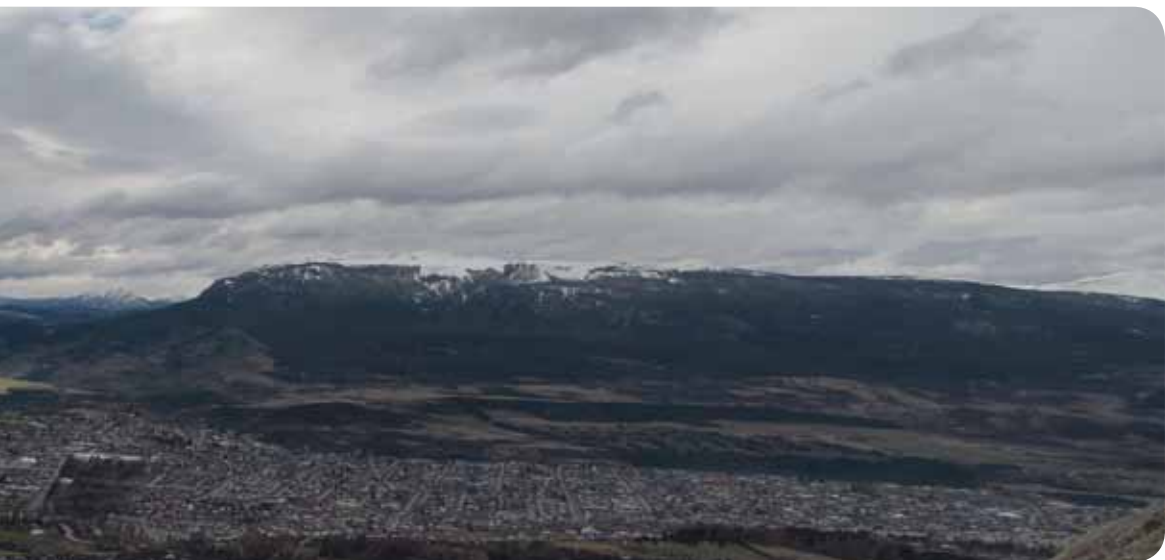
TIPO DE EFECTO	CAUSA	Nº DE EVENTOS	IMPACTO ECONÓMICO (MMUSD/AÑO)		
			COSTOS MÉDICOS	PRODUCTIVIDAD PERDIDA	TOTAL
Mortalidad Prematura	Cardiopulmonar	4.070	0	590	590
Admisiones Hospitalarias	Asma	130	0,13	0,011	0,14
	Cardiovasculares	1.350	2,8	0,27	3,1
	Pulmonar crónica	179	0,23	0,032	0,26
	Neumonía	700	0,97	0,15	1,1
Visitas Sala Urgencia	Bronquitis Aguda	127.000	4,8	1,6	6,5
Restricción de Actividad	Días Laborales Perdidos	871.000	0	29	29
	Días con Actividad Restringida	3.730.000	0	37	37
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>	<b>660</b>	<b>670</b>

Fuente: MMA, en base a MMAa 2012 y Ministerio de Desarrollo Social 2011 . Nota: Valores con 2 cifras significativas.



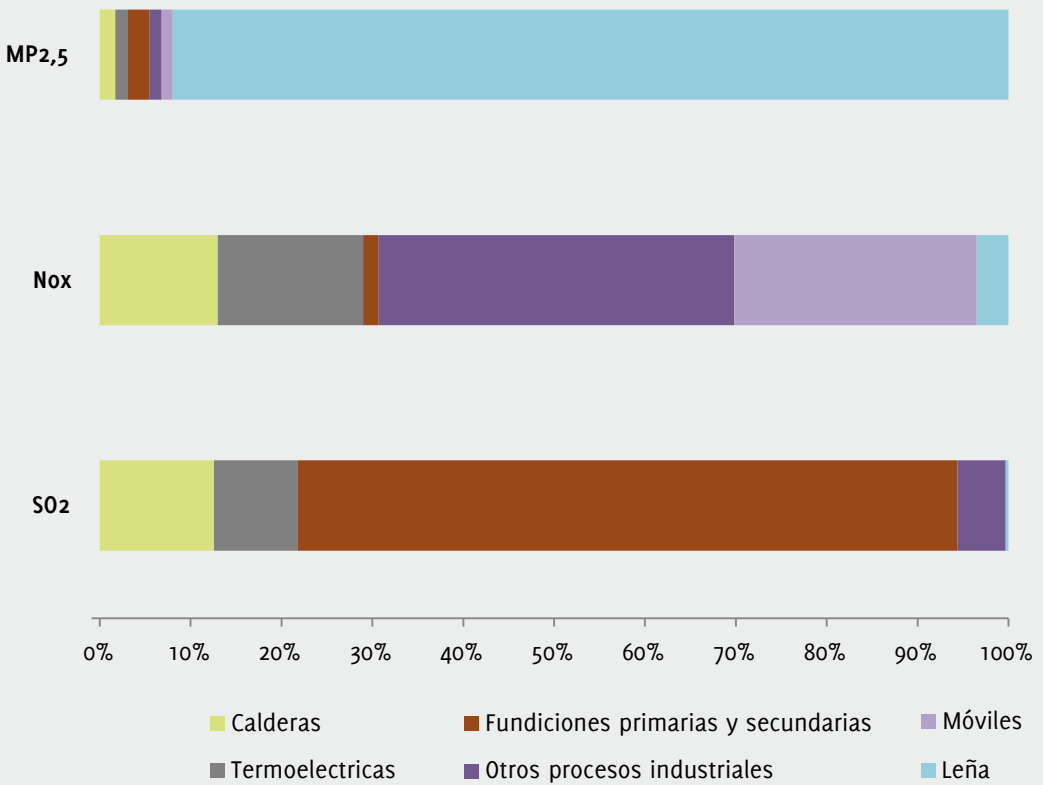
Coyhaique  
Fotografía: Francisca Villalón

<p>DESCRIPCIÓN</p>	<p>Cuantifica y valoriza económicamente, el impacto en salud humana de la contaminación atmosférica asociada a fuentes antrópicas. Este indicador representa una subvaloración del verdadero impacto de la contaminación atmosférica ya que no considera el efecto de otros contaminantes diferentes al material particulado fino (MP 2,5), ni la incidencia de la calidad del aire en otros efectos en salud no cuantificados.</p>
<p>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</p>	<p>El indicador contempla la cuantificación y valorización económica de efectos asociados al material particulado fino, en mortalidad prematura, admisiones hospitalarias, visitas a salas de emergencia, días de trabajo perdidos y días de actividad restringida. Como estimación de pérdida de productividad y de fallecimiento prematuro se utilizó el valor reportado por el Ministerio de Desarrollo Social (2011), para otras estimaciones se siguió el método propuesto en MMAa 2012. Por otro lado, se asume que una concentración de 5 µg/m<sup>3</sup> (MP 2,5), representa un ambiente libre de fuentes antropogénicas (OMS, 2004).</p>
<p>FUENTE DE LOS DATOS</p>	<p>“Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire”, 2012, Santiago, Ministerio del Medio Ambiente (MMAa, 2012) y “Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de capital humano”, 2011, Ministerio de Desarrollo Social.</p>



I-CA6. COMPOSICIÓN DE LAS EMISIONES AL AIRE DE MP<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> Y SO<sub>2</sub> POR TIPO DE FUENTE, A NIVEL NACIONAL, AÑO 2011.

Las emisiones de MP<sub>2,5</sub> corresponden a 376,7 mil toneladas, cuya fuente emisora principal es el consumo de leña. En el caso de NO<sub>x</sub>, con un total de 248,7 mil toneladas, las principales fuentes están agrupadas en la categoría otros procesos industriales. En el caso de SO<sub>2</sub>, con 484,9 mil toneladas, las fuentes emisoras principales son las fundiciones primarias y secundarias.



Fuente: MMA, RETC, 2012.

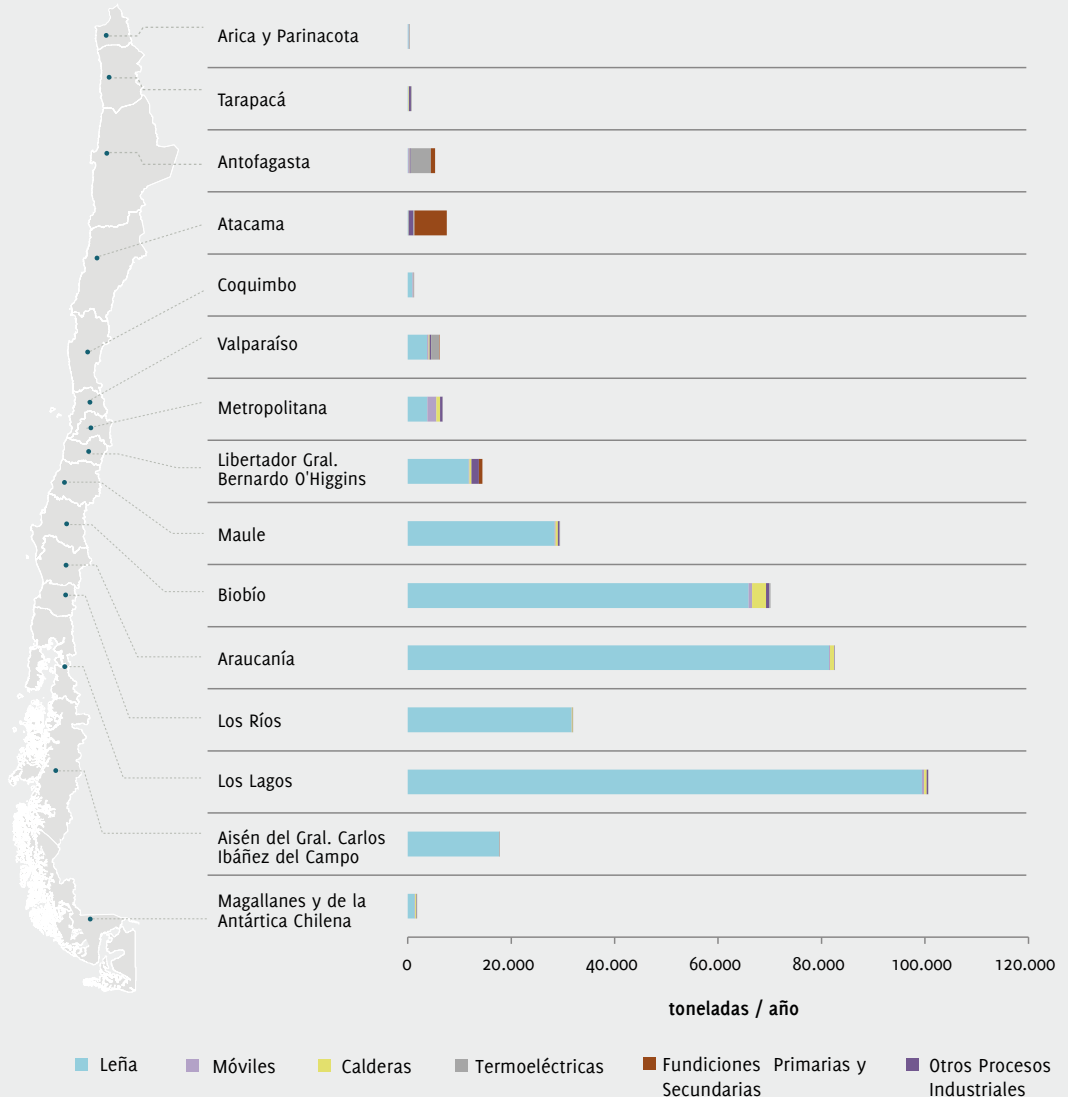


Termoeléctrica  
Fotografía: MMA

DESCRIPCIÓN	Muestra la proporción de emisiones por cada tipo de fuente emisora, a nivel nacional, sobre el total de emisiones, medidas en toneladas para el 2011.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Las emisiones al aire de contaminantes por tipo de fuente, provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación. Las emisiones de calderas, termoeléctricas, otros procesos industriales, fundiciones, se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.0., para las 27 ciudades principales del país, a partir de la información proporcionada por: SECTRA, plantas de revisión técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular (INE). Las emisiones de leña se estimaron a partir de una metodología top down, en la que se incluyó el consumo de leña de la encuesta CASEN 2006 y factores de emisión que integran variables relativas a: humedad, tipo de artefacto, mala operación y zona geográfica involucrada, y que provienen de los últimos estudios efectuados en distintas regiones y ciudades del país, a cargo de los Ministerios de Energía y Medio Ambiente, como también de información de los programas de recambio de calefactores que efectúa el Ministerio del Medio Ambiente. Cabe señalar, que debido al margen de error en la expansión a nivel nacional del consumo de leña y a las consideraciones metodológicas en el cálculo de estas emisiones, además de la falta de estudios en algunas regiones, las emisiones presentadas para leña podrían estar sobreestimadas.
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, 2012.

I-CA7. EMISIONES DE MP<sub>2,5</sub> POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2011.

Se observa que las emisiones de MP 2,5 se concentran en su mayoría en la zona sur del país, siendo el consumo de leña la principal fuente emisora.



Fuente: MMA, RETC, 2012.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial".

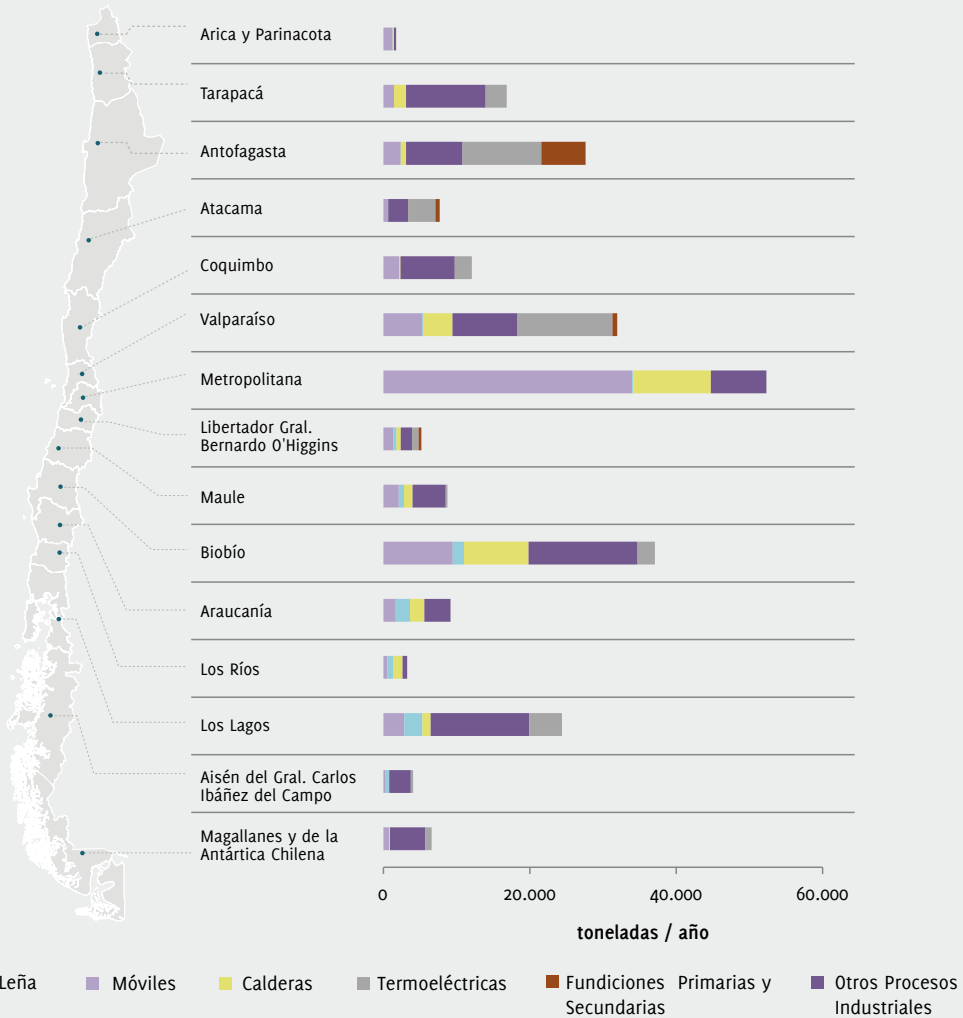


Termoeléctrica  
Fotografía: MMA

DESCRIPCIÓN	Muestra las emisiones anuales de MP <sub>2,5</sub> por región y fuente en 2011.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Las emisiones al aire de contaminantes por tipo de fuente, provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación; las emisiones de calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otras, se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles, se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.0., para las 27 ciudades principales del país, a partir de la información proporcionada por: SECTRA, plantas de revisión técnica (MTT), transantiago (RM) y parque vehicular (INE). Las emisiones de leña se estimaron a partir de una metodología top down, en la que se incluyó el consumo de leña de la encuesta CASEN 2006 y factores de emisión que integran variables relativas a: humedad, tipo de artefacto, mala operación y zona geográfica involucrada, y que provienen de los últimos estudios efectuados en distintas regiones y ciudades del país, a cargo de los Ministerios de Energía y Medio Ambiente, como también de información de los programas de recambio de calefactores que efectúa el Ministerio del Medio Ambiente. Cabe señalar, que debido al margen de error en la expansión a nivel nacional del consumo de leña y a las consideraciones metodológicas en el cálculo de emisiones de leña, además de la falta de estudios en algunas regiones, las emisiones presentadas para leña podrían estar sobreestimadas.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, 2012.

I-CA8. EMISIONES DE NO<sub>x</sub> POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2011.

Las emisiones de NO<sub>x</sub> se concentran principalmente en la Región Metropolitana. Las principales fuentes emisoras son las fuentes móviles.



Fuente: MMA, RETC, 2012.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial".



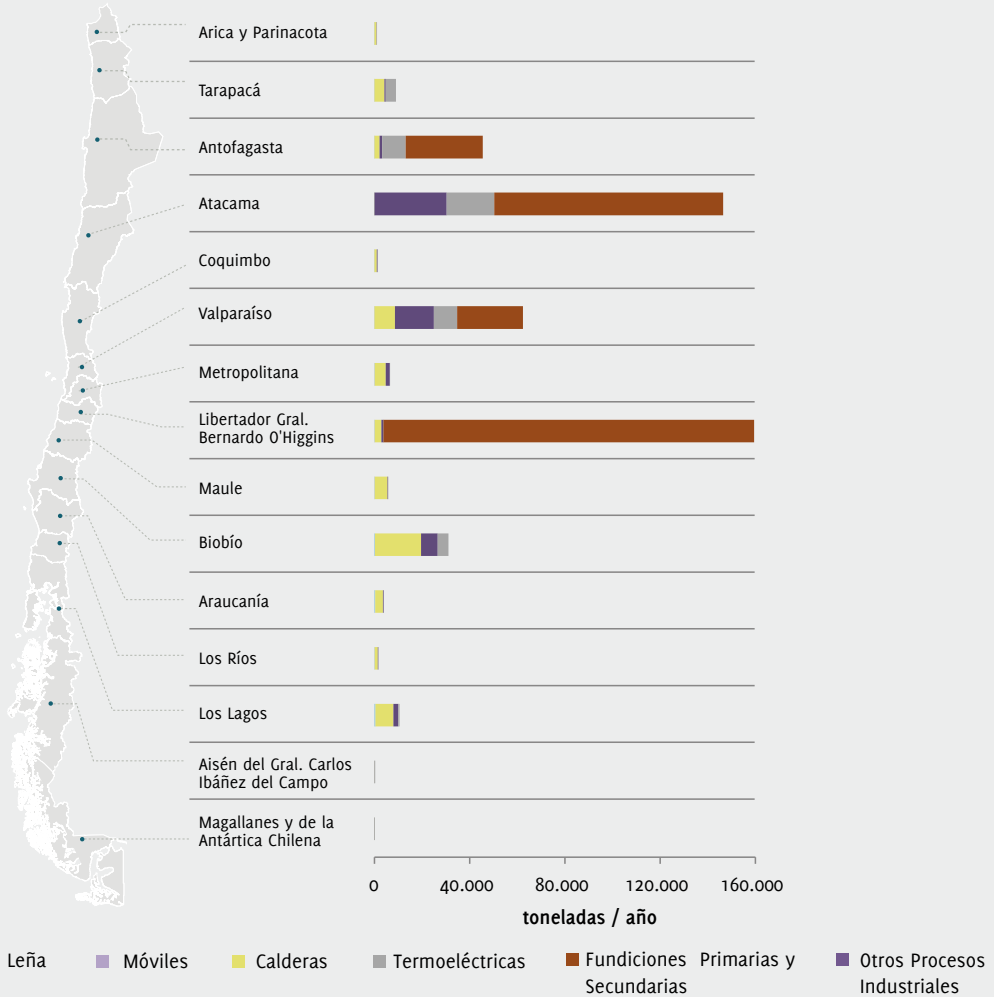


Transporte  
Fotografía: Francisco Díaz

DESCRIPCIÓN	Muestra las emisiones anuales de NOx por región y fuente en 2011.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Las emisiones al aire de contaminantes por tipo de fuente, provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, las emisiones de calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otras, se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.0., para las 27 ciudades principales del país, a partir de la información proporcionada por: SECTRA, plantas de revisión técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular (INE). Las emisiones de leña se estimaron a partir de una metodología top down, en la que se incluyó el consumo de leña de la encuesta CASEN 2006 y factores de emisión que integran variables relativas a: humedad, tipo de artefacto, mala operación y zona geográfica involucrada, y que provienen de los últimos estudios efectuados en distintas regiones y ciudades del país, a cargo de los Ministerios de Energía y Medio Ambiente, como también de información de los programas de recambio de calefactores que efectúa el Ministerio del Medio Ambiente. Cabe señalar que, debido al margen de error en la expansión a nivel nacional del consumo de leña y a las consideraciones metodológicas en el cálculo de emisiones de leña, además de la falta de estudios en algunas regiones, las emisiones presentadas para leña podrían estar sobreestimadas.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, 2012.

I-CA9: EMISIONES DE SO<sub>2</sub> POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2011.

Las regiones de Atacama y Libertador Bernardo O'Higgins registran una mayor cantidad de emisiones de SO<sub>2</sub> en el año, fundamentalmente debido a las emisiones de las fundiciones primarias y secundarias y secundarias.



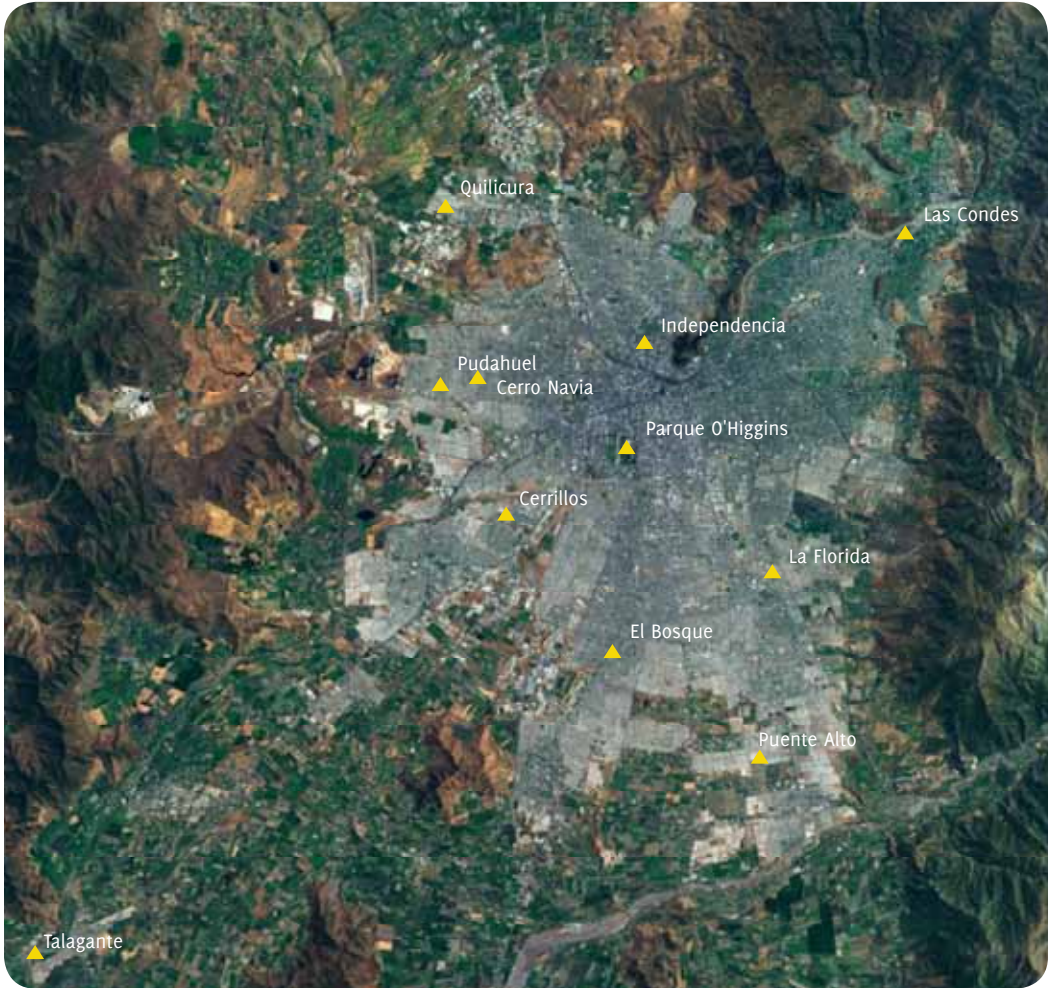
Fuente: MMA, RETC, 2012.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial".



<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Muestra las emisiones anuales de SO<sub>2</sub> por región y fuente en 2011.</p>
<p><b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b></p>	<p>Las emisiones al aire de contaminantes por tipo de fuente, provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, las emisiones de calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otras, se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.0., para las 27 ciudades principales del país, a partir de la información proporcionada por: SECTRA, plantas de revisión técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular (INE). Las emisiones de Leña se estimaron a partir de una metodología top down, en la que se incluyó el consumo de leña de la encuesta CASEN 2006 y factores de emisión que integran variables relativas a: humedad, tipo de artefacto, mala operación y zona geográfica involucrada, y que provienen de los últimos estudios efectuados en distintas regiones y ciudades del país, a cargo de los Ministerios de Energía y Medio Ambiente, como también de información de los programas de recambio de calefactores que efectúa el Ministerio del Medio Ambiente. Cabe señalar que, debido al margen de error en la expansión a nivel nacional del consumo de leña y a las consideraciones metodológicas en el cálculo de emisiones de leña, además de la falta de estudios en algunas regiones, las emisiones presentadas para leña podrían estar sobreestimadas.</p>
<p><b>FUENTE DE LOS DATOS</b></p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, 2012.</p>

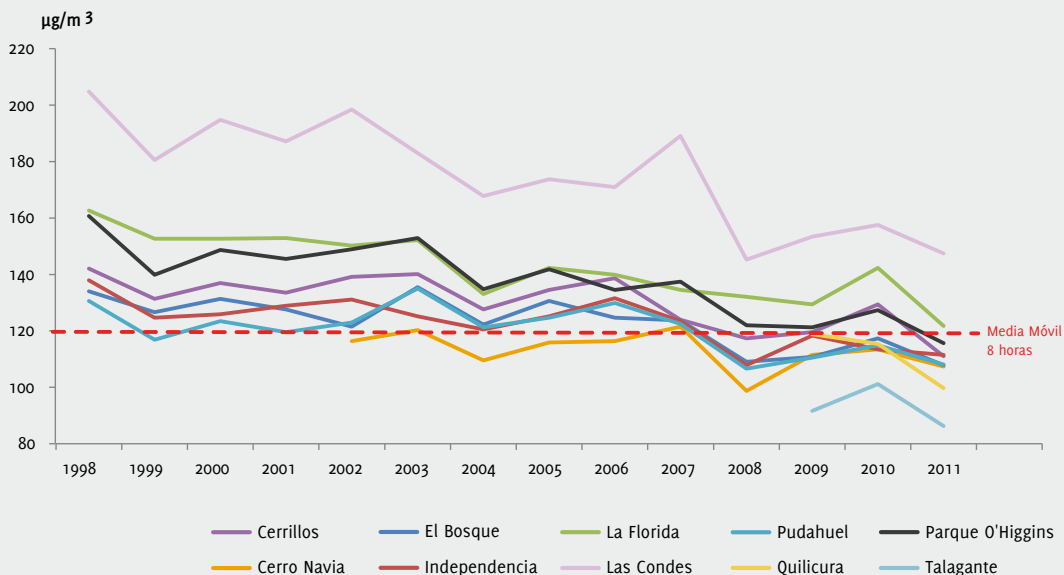
CASO REGIÓN METROPOLITANA  
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO:



Fuente: MMA, imagen satelital basada en Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community

## I-CA10. EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 99 DE LAS CONCENTRACIONES (MEDIA MÓVIL 8 HORAS) DE OZONO PARA LA REGIÓN METROPOLITANA.

A pesar de que las concentraciones de ozono están sobre la norma, se observa una clara tendencia a la baja en los últimos 13 años. A partir del 2008, las estaciones Cerro Navia, Pudahuel e Independencia han logrado ubicarse bajo el límite establecido por la norma.

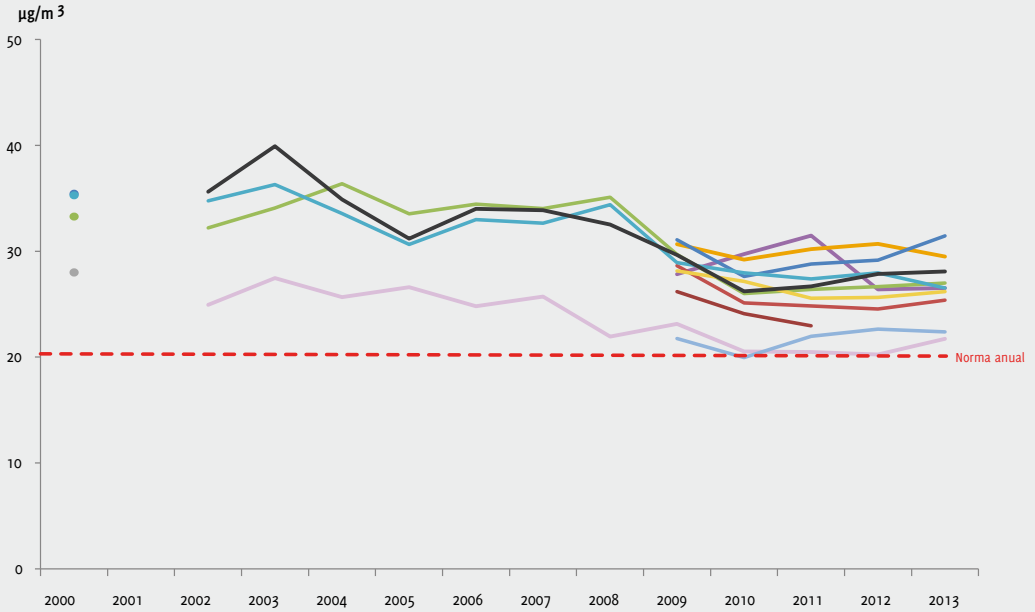


Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013

DESCRIPCIÓN	Evolución del percentil 99 de las concentraciones anuales media móvil horas de ozono, por cada estación de la Región Metropolitana, contrastado con la norma de ozono (120 µg/m³).
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Las estaciones de monitoreo registran horariamente las concentraciones de ozono en el aire. Las concentraciones de ozono (medias móviles 8 horas), se calculan, según norma D.S. N°112/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se calculan las medias móviles 8 horas para la datos horarios en el año. Se considera media móvil 8 horas el promedio de 8 horas consecutivas. Como requisito mínimo se considera tener a lo menos 6 horas consecutivas válidas para calcular el promedio.</li> <li>- Se calcula el máximo de las medias móviles 8 horas por cada día. Se consideró como criterio tener a los menos el 75% de los máximos diarios.</li> <li>- Se calcula el percentil 99 de los máximos diarios calculados en el paso anterior.</li> </ul>
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA, 2013.

## I-CA11. EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES PROMEDIO DE MP<sub>2,5</sub> PARA LA REGIÓN METROPOLITANA.

A pesar que aún se supera la norma en todas las estaciones, se observa una clara tendencia a la baja en los últimos 13 años, estabilizándose a partir del año 2009.



Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013

— Cerrillos    — El Bosque    — La Florida    — Pudahuel    — Parque O'Higgins  
— Cerro Navia    — Independencia    — Las Condes    — Quilicura    — Talagante

### DESCRIPCIÓN

Evolución de las concentraciones anuales promedio de MP<sub>2,5</sub> para las estaciones de monitoreo de la Región Metropolitana.

### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Las concentraciones anuales de MP<sub>2,5</sub> se calculan según norma D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, de la siguiente manera:

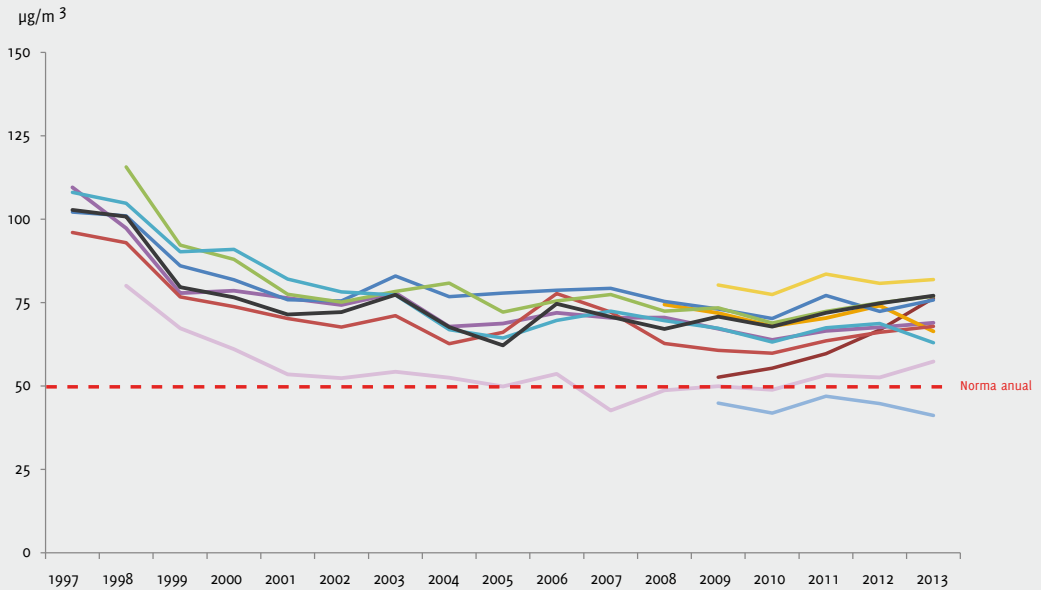
- Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.
- Se calculan los promedios diarios con un mínimo de 18 horas válidas.
- A partir de los promedios diarios se calculan los promedios mensuales, que tengan un mínimo de 75% de los promedios diarios válidos en el mes.
- Con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener sólo 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Finalmente, con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual.

### FUENTE DE LOS DATOS

Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA, 2013.

## I-CA12. EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES PROMEDIO DE MP<sub>10</sub> PARA LA REGIÓN METROPOLITANA.

Las concentraciones promedio de MP<sub>10</sub> han experimentado una notoria baja hasta el año 2002, a partir de esa fecha se han mantenido estables.



Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013

— Cerrillos   
 — El Bosque   
 — La Florida   
 — Pudahuel   
 — Parque O'Higgins  
— Cerro Navia   
 — Independencia   
 — Las Condes   
 — Quilicura   
 — Talagante

### DESCRIPCIÓN

Evolución de las concentraciones anuales promedio de MP<sub>10</sub> para las estaciones de monitoreo de la Región Metropolitana.

### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Las concentraciones anuales de MP<sub>10</sub> se calculan según norma D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, de la siguiente manera:

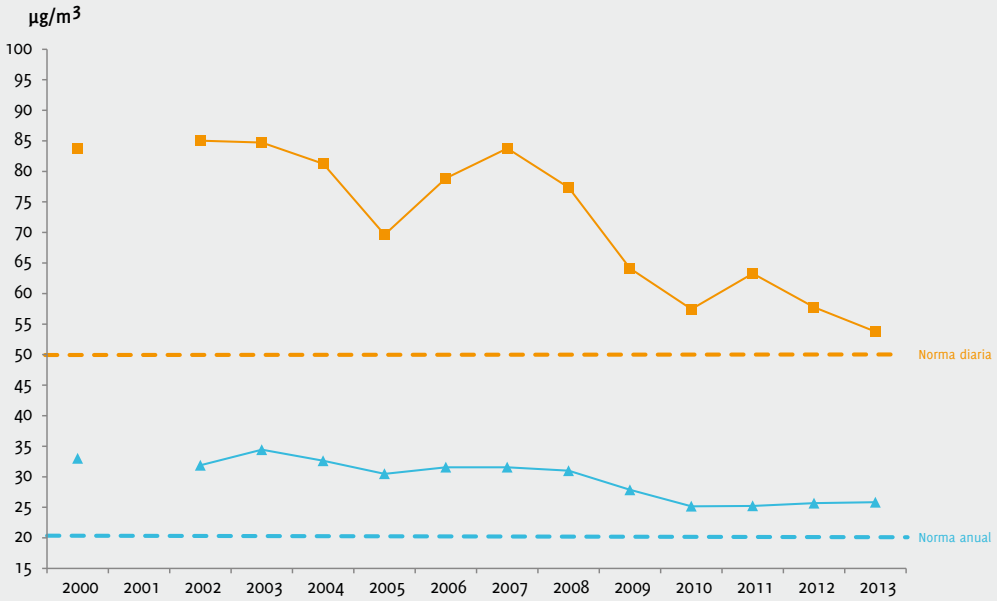
- Se obtienen las mediciones horarias de concentraciones de MP<sub>10</sub> en el aire, en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.
- Se calculan los promedios diarios con un mínimo de 18 horas válidas.
- A partir de los promedios diarios se calculan los promedios mensuales, que tengan un mínimo de 75% de los promedios diarios válidos en el mes.
- Con los promedios mensuales se calcula el promedio anual. Para que el promedio anual sea válido se necesita un mínimo de 9 meses válidos. En el caso de tener sólo 9 ó 10 meses válidos se completan los meses faltantes con el máximo de los últimos 12 meses válidos al mes faltante, hasta obtener 11 meses válidos. Finalmente, con los 11 meses válidos se calcula el promedio anual.

### FUENTE DE LOS DATOS

Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA, 2013.

### I-CA13. EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 Y PROMEDIO DE MP<sub>2,5</sub> PARA LAS ESTACIONES DE MÁS LARGA DATA DE LA REGIÓN METROPOLITANA

Se observa una clara disminución en el percentil 98 de las concentraciones de MP<sub>2,5</sub>, acercándose cada vez más al límite establecido por la norma diaria de concentración (50 µg/m<sup>3</sup>). En el promedio se observa una baja en la tendencia, manteniéndose en los últimos 4 períodos cerca de los 26 µg/m<sup>3</sup>.



Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013

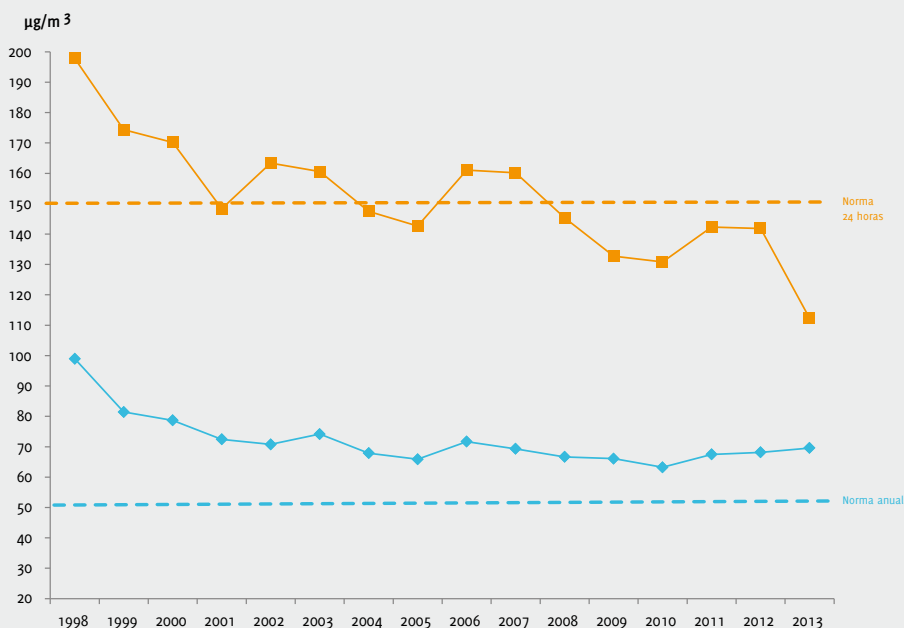
▲ Promedio ■ Percentil 98

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la tendencia del promedio y el percentil 98 de MP <sub>2,5</sub> de las primeras estaciones de monitoreo que comenzaron a medir este parámetro en la Región Metropolitana.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>Se consideran las primeras estaciones que comenzaron a medir MP<sub>2,5</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque O'higgins</li> <li>• La Florida</li> <li>• Pudahuel</li> <li>• Las Condes</li> </ul> <p>Se calculan los promedios de los percentiles 98 y promedios anuales de las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en el aire para las estaciones seleccionadas, según los pasos y criterios establecidos en la norma D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, 2013.



## I-CA14. EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 98 Y PROMEDIO DE MP<sub>10</sub> PARA LAS ESTACIONES DE MÁS LARGA DATA DE LA REGIÓN METROPOLITANA

Al igual que para MP<sub>2,5</sub>, se observa una clara disminución en el percentil 98 de MP<sub>10</sub>, logrando a partir del 2008 estar debajo de la normativa (150 µg/m<sup>3</sup>). En el caso del promedio, se observa una baja leve en el tiempo pero aún falta para lograr estar debajo de la norma (50 µg/m<sup>3</sup>).



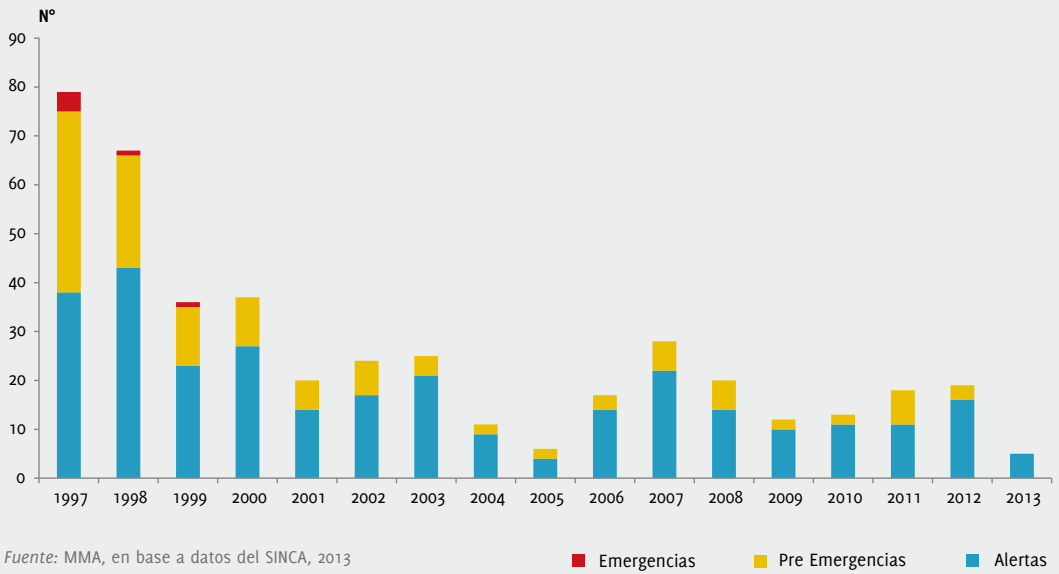
Fuente: MMA, en base a datos del SINCA, 2013

◆ Promedio ■ Percentil 98

DESCRIPCIÓN	Muestra la tendencia del promedio y el percentil 98 de las primeras estaciones de monitoreo que comenzaron a medir MP <sub>10</sub> en la Región Metropolitana.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Se consideran las primeras estaciones que comenzaron a medir MP<sub>10</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque O'higgins</li> <li>• La Florida</li> <li>• Pudahuel</li> <li>• Las Condes</li> <li>• Independencia</li> <li>• El Bosque</li> <li>• Cerrillos</li> </ul> <p>Se calculan los promedios de los percentiles 98 y promedios anuales de las concentraciones de MP<sub>10</sub> en el aire, para las estaciones seleccionadas, según los criterios de la norma D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA, 2013.

## I-CA15 EPISODIOS CRÍTICOS POR MP<sub>10</sub> EN LA REGIÓN METROPOLITANA PARA EL PERIODO 1997-2013

Los episodios críticos han tenido una notable baja en los últimos 16 años, en 2013 se llegó al mínimo de episodios críticos con solo 5 alertas y, por primera vez, ninguna preemergencia.



DESCRIPCIÓN	Muestra la evolución de los episodios críticos declarados por Material Particulado 10 (MP10) en la Región Metropolitana.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Los episodios críticos por concentraciones de MP10, se clasifican en: Alerta (concentraciones entre 195- 239 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Preemergencia (concentraciones 240-329 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Emergencia (concentraciones 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ o superior).
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA, 2013.





Santiago  
Fotografía: Karina Bahamonde



# Ruido

***La exposición frecuente a altos niveles genera problemas en la salud de las personas y en su calidad de vida. Si bien este fenómeno se concentra en las grandes ciudades, no es privativo de éstas. En Chile, existen algunas normas para regularlo, sin embargo, para abordarlo efectivamente, se requiere que las personas tengan conciencia respecto a su responsabilidad en esta materia.***

Chile cuenta con regulaciones para la emisión de ruido tanto para fuentes fijas D.S. N°146/1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, modificada por el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente; fuentes móviles, que incluyen a buses de locomoción colectiva urbana y rural, mediante D.S. N°129/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia y la norma de emisión para motocicletas D.S. N°104/2000 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Asimismo, en 2007, el Ministerio del Medio Ambiente inició la elaboración de los mapas de ruido, los cuales permiten identificar las zonas más afectadas por problemas de contaminación acústica.

Los mapas de ruido se construyen con modelos predictivos, de acuerdo a métodos de cálculo y emisión, considerando la contribución exclusiva del tránsito vehicular, identificado como la principal fuente de ruido en zonas urbanas. De acuerdo a datos internacionales, más del 70% del ruido en ciudades proviene del tránsito vehicular<sup>1</sup>.

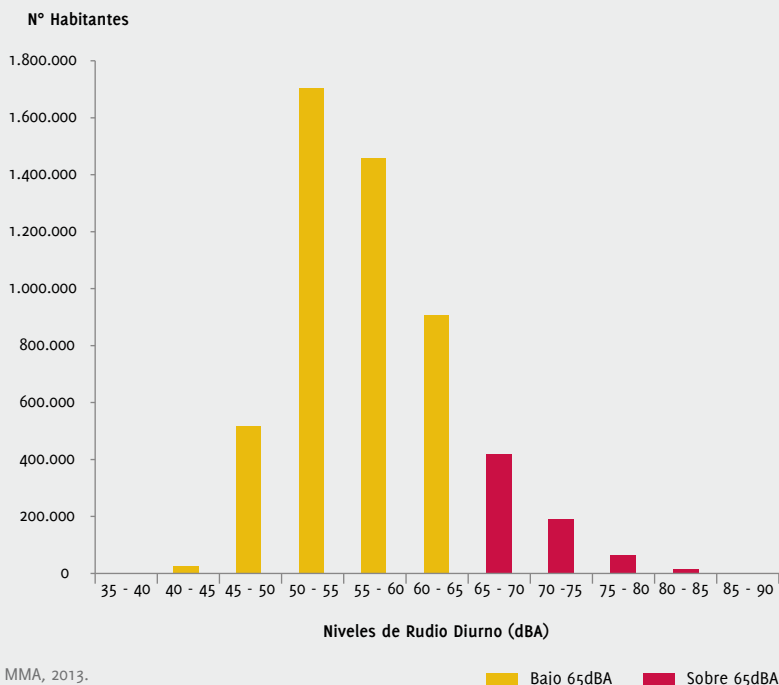
En 2009 se elaboraron los mapas de ruido de las comunas de Antofagasta y Providencia, en 2010 se desarrolló el de la comuna de Santiago y en 2011 del Gran Santiago. Se espera elaborar mapas de ruido en otras ciudades del país, con el fin de conocer y dimensionar este problema a nivel nacional.

En base a los datos entregados por el mapa de ruido del Gran Santiago, se calcula que aproximadamente el 13% de la población que habita en estas comunas, estaría expuesta a niveles superiores a 65 dBA, lo cual constituye un riesgo para la salud de las personas.

1. Estrategia para la Gestión del Control de Ruido Ambiental (2010 - 2014), Ministerio del Medio Ambiente.

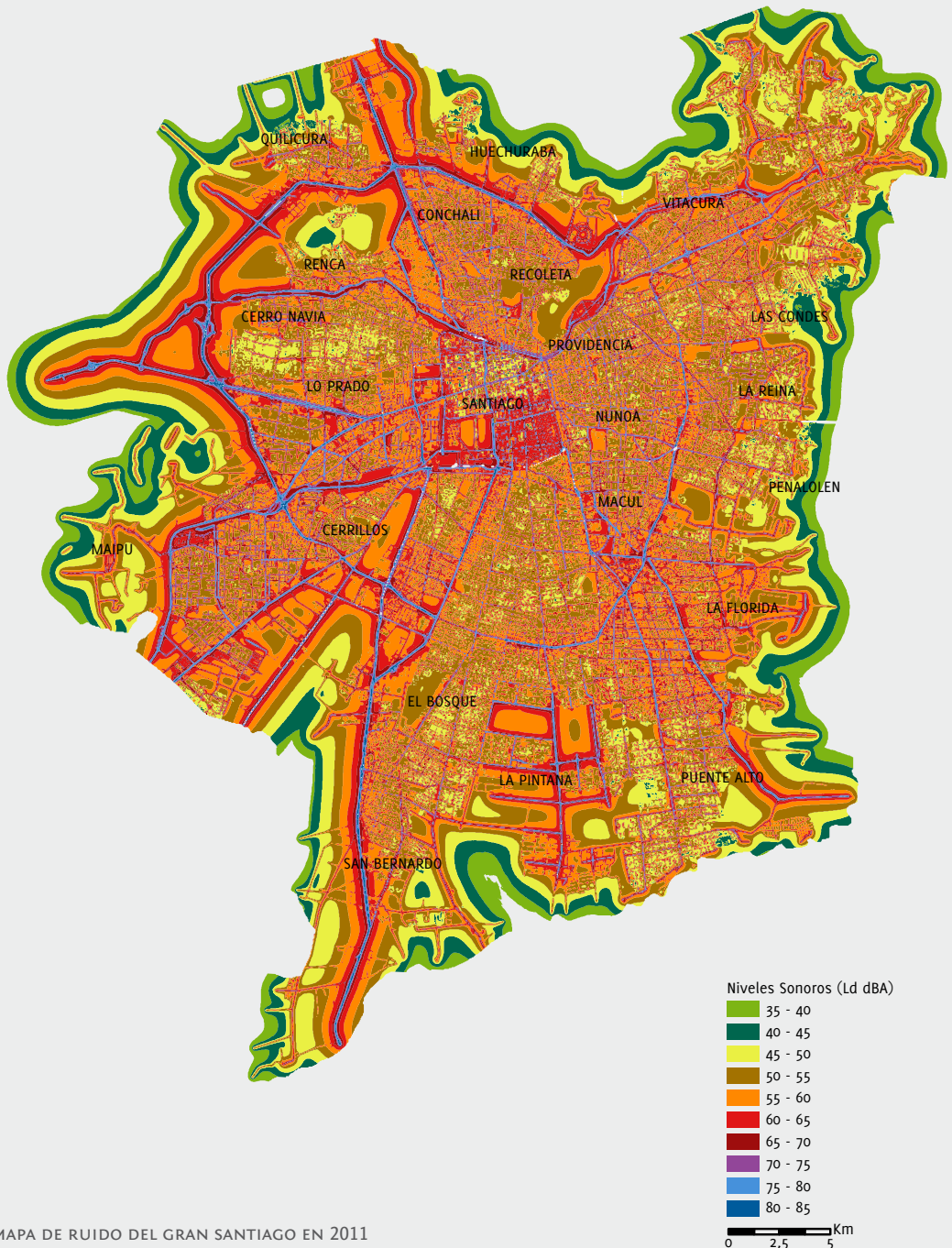
## I-RU1. POBLACIÓN DEL GRAN SANTIAGO POTENCIALMENTE EXPUESTA A NIVELES DE RUIDO, 2011.

Cerca de 700 mil personas, 13% de la población urbana del Gran Santiago, estarían expuestas a niveles de ruido diurno (Ld), de 65 (dBA), el máximo nivel recomendado por la OCDE. Los efectos del ruido van desde trastornos fisiológicos, como pérdida progresiva de la audición, hasta los psicológicos, como irritación y cansancio (MMAb, 2012).



Fuente: MMA, 2013.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica el número de habitantes que estarían potencialmente expuestos a distintos niveles de ruido.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>La variable expresa los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular diurno (Ld), asociado a la población que habita en el Gran Santiago. El nivel 65 dBA es el máximo recomendado por la OCDE, para períodos diurnos.</p> <p>Decibel (dB) es una unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera el decibel permite describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. Decibel A (dBA), es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación de frecuencias A (D.S. N°129/2007 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones). El mapa representa la modelación de ruido del Gran Santiago, mediante el Software CadnaA Noise Mapping (CadnaA Estándar + extensión BMP + extensión XL), correspondiente a las 34 comunas que conforman el Gran Santiago (Provincia de Santiago, más las comunas de San Bernardo y Puente Alto). El estudio da cuenta de los niveles de ruido generado por el tránsito vehicular, durante el período del día. No se consideran fuentes fijas.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Ministerio del Medio Ambiente en base a Estudio "Elaboración de mapa de ruido del Gran Santiago mediante software de modelación", Universidad Austral de Chile, 2011, encargado por Ministerio del Medio Ambiente. Censo 2002, Instituto Nacional de Estadísticas.



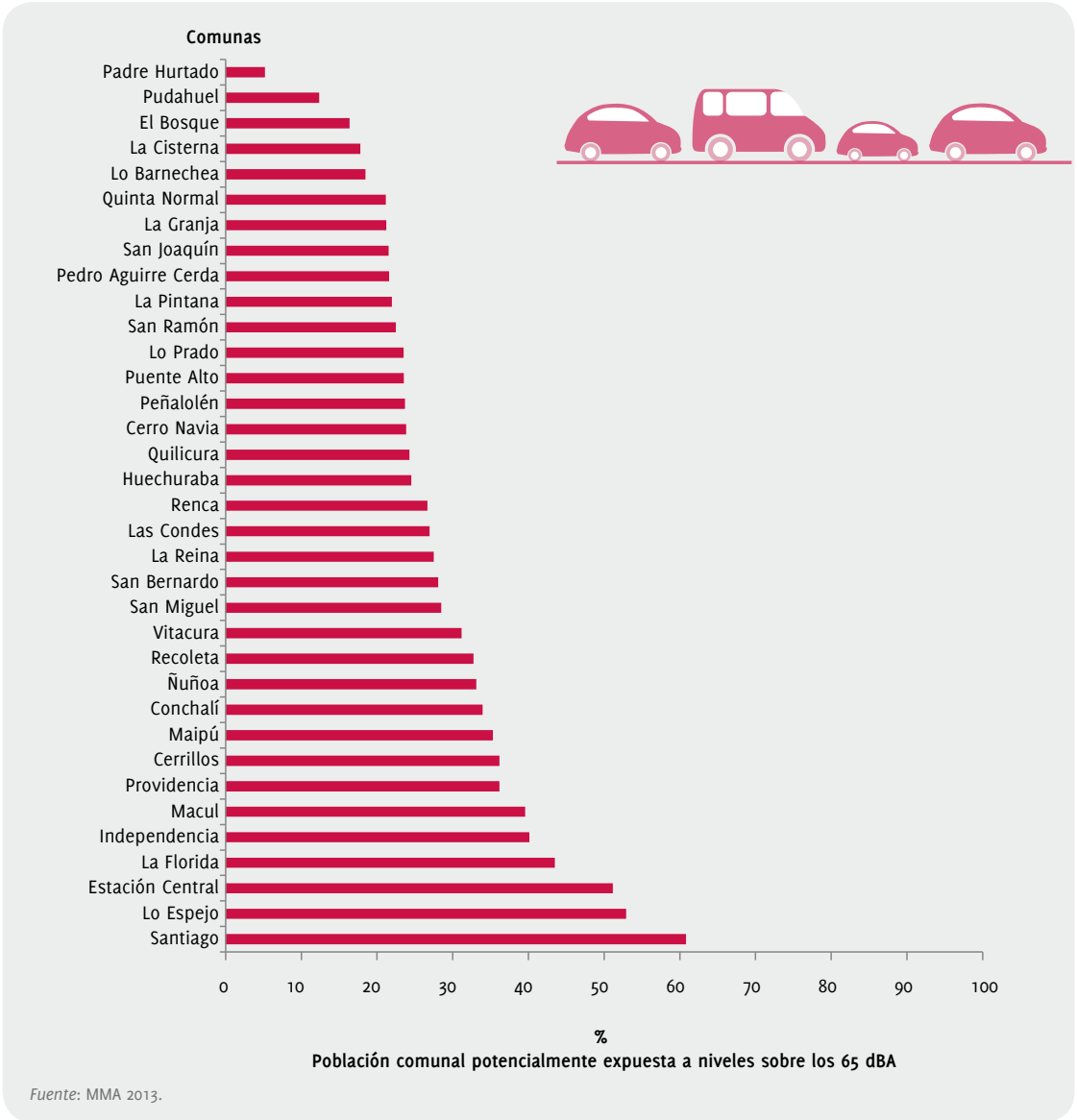
MAPA DE RUIDO DEL GRAN SANTIAGO EN 2011

Fuente: MMA 2012

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

**I-RU2. PORCENTAJE DE POBLACIÓN COMUNAL POTENCIALMENTE EXPUESTA A NIVELES DE RUIDO SOBRE 65 DBA, 2011.**

Las comunas, Santiago, Lo Espejo y Estación Central, concentran el mayor porcentaje de población potencialmente expuesta a niveles riesgosos para la salud. La pérdida de bienestar social anual, asociado al ruido a nivel nacional se estima que ascendería, al menos, a \$160 millones de dólares (MMAB 2012). Se estima que los hogares urbanos chilenos, estarían dispuestos a pagar 2.3 USD/dB/mes por reducir el ruido. (Galilea, Ortúzar 2005, en MMAB 2012).



Fuente: MMA 2013.





Ruido en Santiago  
Fotografía: Francisco Díaz

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica el porcentaje de habitantes de la comuna que estarían potencialmente expuestos a niveles de ruido superiores a 65 dBA.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	La variable ruido expresa los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular diario, asociado a la población existente en el lugar. El nivel 65 dBA es el máximo recomendado por la OCDE, para períodos diurnos.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Ministerio del Medio Ambiente, 2012 / Censo 2002, Instituto Nacional de Estadísticas.





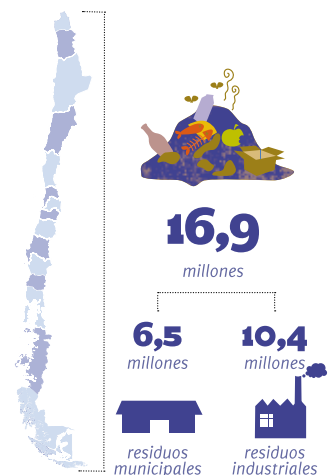
# Residuos

*La generación de residuos, así como su disposición final, constituyen uno de los principales problemas ambientales generados por la actividad humana. En Chile, si bien se registran importantes avances en materia de disposición, continúa el desafío de valorizar y minimizar la generación de residuos. Un aporte en esta materia es el proyecto de Ley Marco para la Gestión de Residuos y la Responsabilidad Extendida del Productor, ingresado al Congreso en septiembre de 2013.*

De acuerdo a las estimaciones realizadas en el estudio “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional Sobre Residuos Sólidos de Chile”<sup>1</sup>, el año 2009 se generaron aproximadamente 17 millones de toneladas de residuos, de las cuales alrededor de 7 millones de toneladas corresponden a residuos municipales y 10 millones de toneladas a residuos industriales. Estos datos no incluyen a los residuos mineros masivos. Esta información requiere ser precisada.

A partir de las nuevas obligaciones establecidas en el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), los generadores y destinatarios de residuos sólidos no peligrosos (Industrias y Municipios) deberán declarar anualmente o en períodos, según corresponda, a través del Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), lo cual permitirá mejorar la captura y estandarización de información respecto a la gestión de estos residuos en el país.

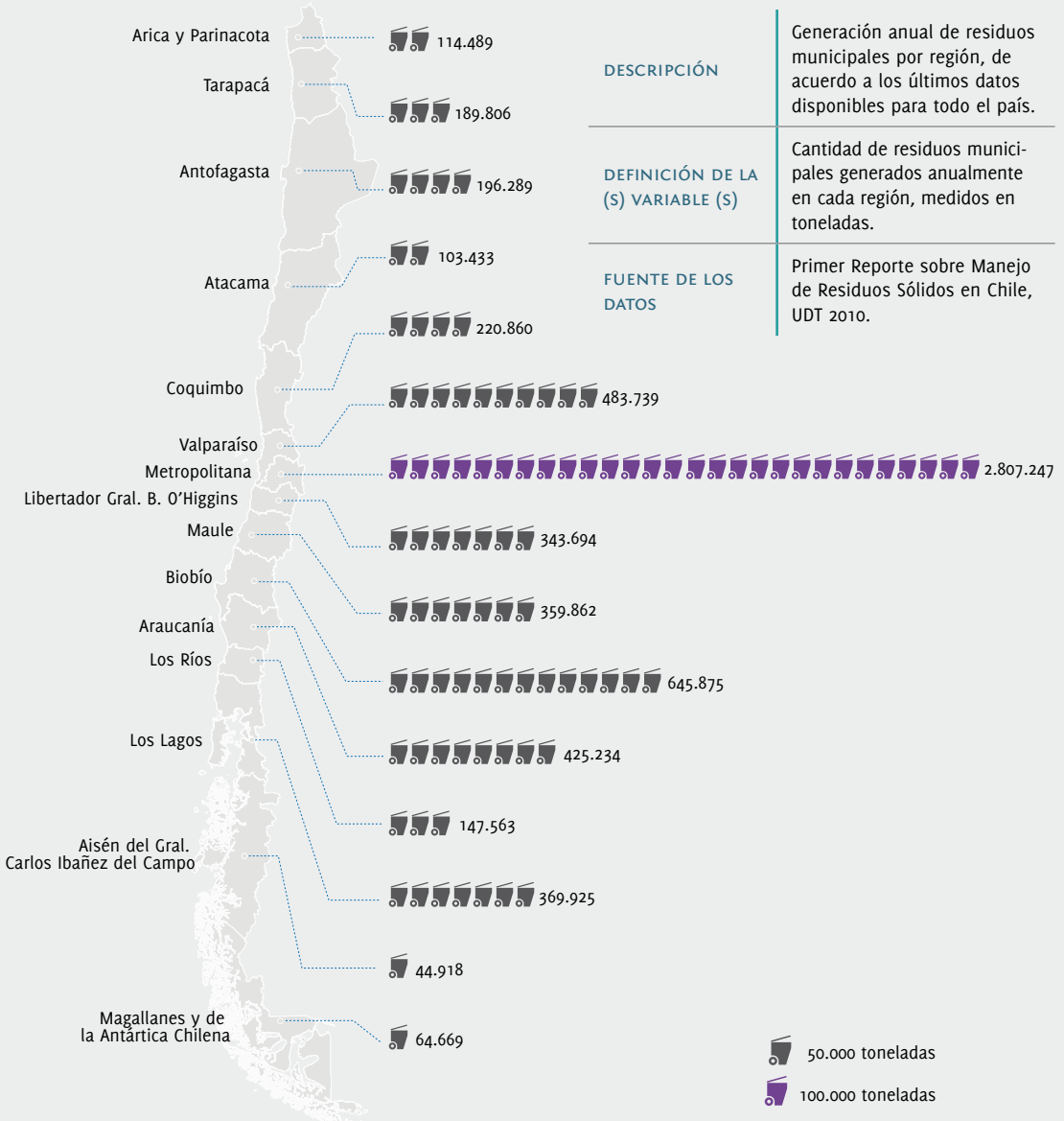
Por otra parte, mediante el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), se puede conocer su origen, destino y composición.



<sup>1</sup>. Toma como base estudios anteriores sobre esta materia y encuestas a municipalidades, empresas generadoras y destinatarios de residuos.

## I-RE1. GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES POR REGIÓN 2009

La Región Metropolitana, que concentra casi el 50% de la población nacional, genera la mayor cantidad de residuos municipales con una participación del 43%, seguida de las regiones del Biobío con un 10% y de Valparaíso con un 7,4%.

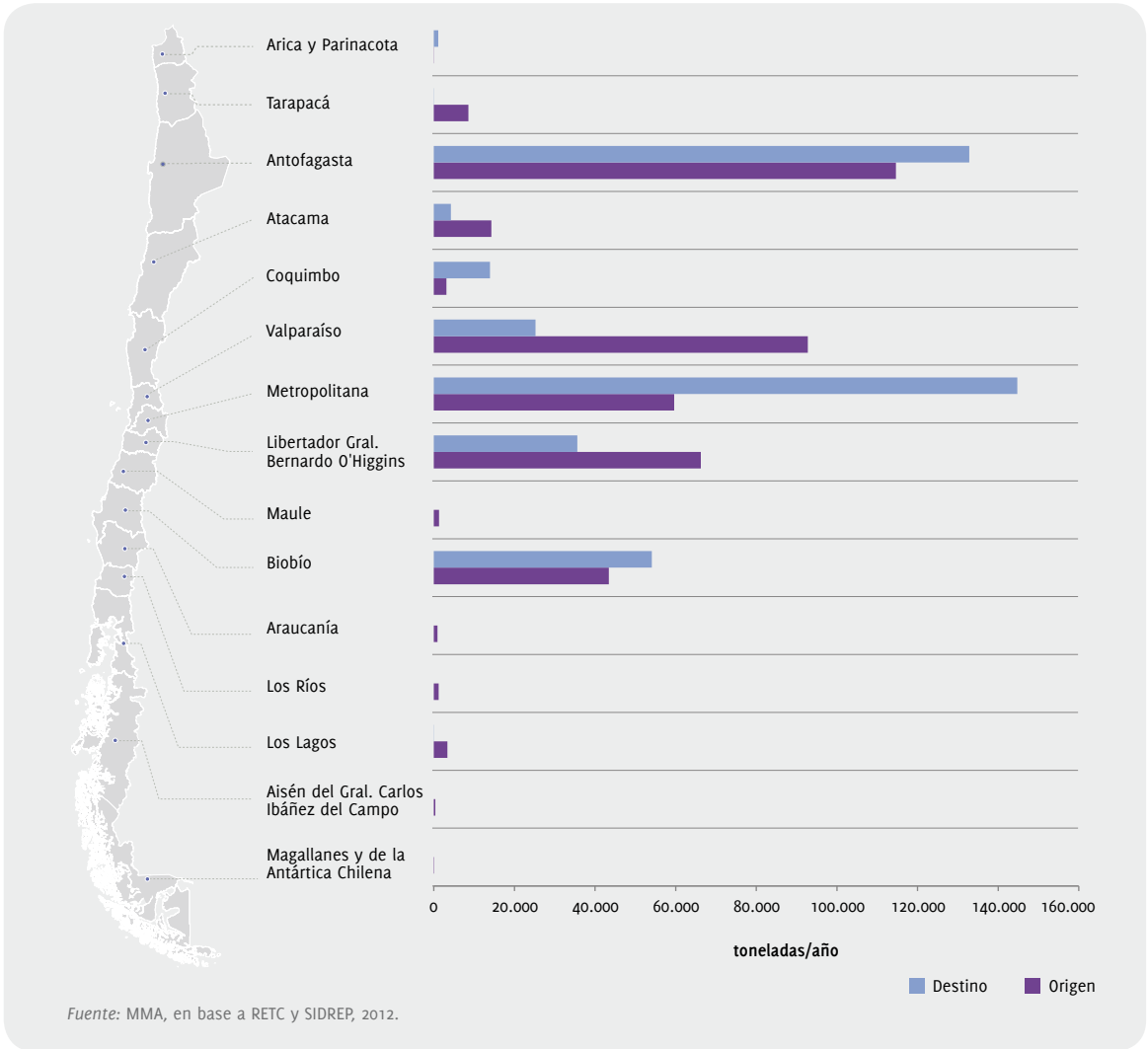


Fuente: MMA, a partir del Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile, UDT 2010.

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

## I-RE2. ORIGEN Y DESTINO DE RESIDUOS PELIGROSOS, AÑO 2011

Las regiones Metropolitana, de Antofagasta y del Biobío reciben el 81% de los residuos peligrosos del país, debido a que concentran los servicios de valorización y disposición final para este tipo de residuos.



DESCRIPCIÓN	Generación y destino de los residuos peligrosos, por región, en 2011.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Cantidad anual de residuos peligrosos generados y su disposición final por región, en toneladas.
FUENTE DE LOS DATOS	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – SIDREP, 2012.

### I-RE3. VALORIZACIÓN DE DISTINTOS PRODUCTOS EN CHILE.

De acuerdo a los datos disponibles, las mayores tasas de valorización corresponden a Envases de vidrio y Baterías.

TIPO DE PRODUCTOS	RESIDUOS GENERADOS (TONELADAS/AÑO)	TASA DE CRECIMIENTO (%)	TOTAL DE RESIDUOS VALORIZADOS (TONELADAS/AÑO)	TASA DE VALORIZACIÓN (%)
Neumáticos	53.560	3%	11.783	22%
Aceites lubricantes	72.150	4%	37.518	52%
Vehículos fuera de uso	67.400	-	-	-
Equipos de informática	7.109	-	1.223	17%
Celulares	565	-	29,5	5%
Aparatos eléctricos	18.666	-	-	-
Ampolletas*	1.654	2%	-	-
Diarios, periódicos y revistas	252.000	-	-	-
Medicamentos vencidos	92	-	-	-
Plaguicidas caducados**	7.630*	-	-	-
Baterías	36.000	-	28.800	80%
Pilas	4.337	-	-	-
Envases de vidrio	292.014	8%	157.500	54%
Envases de plástico	355.934	4%	44.455	12%
Envases de metal	100.665	3%	43.106	43%
Envases de papel y cartón	474.651	6%	-	-
Envases de cartón para bebidas	18.300	7%	551	37%

(\*) Nota: solo tubos fluorescentes y ampolletas fluorescentes compactas

(\*\*) Nota: Información corresponde a tres campañas locales (Casablanca 2009, Mostazal 2010, Vicuña/Ovalle 2012)

Fuente: MMA, en base a información de CINC, AFIPA y Ecobaus, 2013.



Punto Limpio de Antofagasta  
Fotografía: Karina Bahamonde

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta la última información disponible sobre tasas de valorización en Chile, para algunos productos.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	Tipo y cantidad de productos valorizados, en toneladas.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sección de Residuos y Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, en base a información de: Cámara de la Industria del Neumático de Chile (CINC, 2012); Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Productos Fitosanitarios Agrícolas (AFIPA), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la empresa Ecobaus, 2013.

#### I-RE4. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS SEGÚN CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (CIIU), AÑO 2011.

En 2011, la Industria Manufacturera fue la que generó la mayor cantidad de residuos peligrosos (195.338 toneladas), seguida por Explotación de Minas y Canteras (147.518 toneladas). Entre ambas clasificaciones, se genera el 83% de los residuos peligrosos del país.

CÓDIGO CIIU	CLASIFICADOR INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (CIIU)	AÑO 2011 GENERACIÓN (TONELADAS)	% DEL TOTAL	TENDENCIA RESPECTO DEL AÑO 2010
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	599	0,1%	↑
B	Pesca	589	0,1%	↑
C	Explotación de minas y canteras	147.518	36,0%	↑
D	Industria manufacturera	195.339	47,6%	↑
E	Suministro de electricidad	28.681	7,0%	↑
F	Construcción	986	0,2%	↑
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	9.346	2,3%	↑
H	Hoteles y restaurantes	2	0,0%	↓
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	11.582	2,8%	↑
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	3.286	0,8%	↑
L	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	43	0,0%	↑
M	Enseñanza	74	0,0%	↑
N	Servicios sociales y de salud	686	0,2%	↓
O	Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	11.368	2,8%	↓
P	Hogares privados con servicio doméstico	2	0,0%	↑
<b>Total</b>		<b>410.102</b>	<b>100%</b>	

Fuente: MMA, en base a RETC y SIDREP, 2012.

Aumenta  Disminuye  Sin variación 





DESCRIPCIÓN	Compara la generación de residuos peligrosos de 2011, con respecto al año 2010, según Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Cantidad total de residuos peligrosos generados por año, según Clasificación Industrial Internacional Uniforme, en toneladas.
FUENTE DE LOS DATOS	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – SIDREP, 2012.





# Áreas Verdes

*Las áreas verdes constituyen espacios vitales para los centros urbanos, debido a los beneficios que generan para la población y también para el medio ambiente. En este contexto, resulta necesario monitorear el mantenimiento y crecimiento de estos espacios, identificando así las deficiencias y necesidades en esta materia.*

La disponibilidad de áreas verdes en los centros urbanos es una preocupación mundial. En Chile, la definición oficial del concepto de área verde se presenta en la Ley de Urbanismo y Construcción en su Ordenanza General, en donde se establece como una “superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU, 2007, pág. 4).<sup>1</sup>

De acuerdo a la normativa nacional, la conservación y el mantenimiento de las áreas verdes es responsabilidad de los municipios, lo cual genera diferencias importantes tanto en la cantidad, como en las condiciones de las áreas, dependiendo de los presupuestos de cada comuna.<sup>2</sup>

Para monitorear la creación y mantenimiento de estos espacios, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior, levanta información de superficie de áreas verdes con mantenimiento por municipio<sup>3</sup>. Esta información sólo considera las áreas que reciben mantención, municipal y mixta, excluyendo áreas verdes privadas y áreas municipales sin mantención, a las que de igual forma puede acceder la población.

Por otra parte, el MINVU realiza un catastro de Parques Urbanos a nivel nacional. Estos parques son definidos como áreas verdes, pero corresponden a superficies mayores a 1 hectárea. De acuerdo con este catastro, entre 1985 y 2009, en promedio, se construían 9 parques por año. Según el MINVU, desde 2010 esta cifra anual se ha incrementado en más del doble. Con el fin de potenciar este tipo de espacios, en 2013 se anunció la creación de una Red de Parques Urbanos, iniciativa que pretende al 2016, administrar y conservar un total de 44 Parques Urbanos a nivel nacional.

1. En cambio, según otras definiciones, se trata de espacios urbanos, o de la periferia a éstos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea para cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno, o similares (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2002).

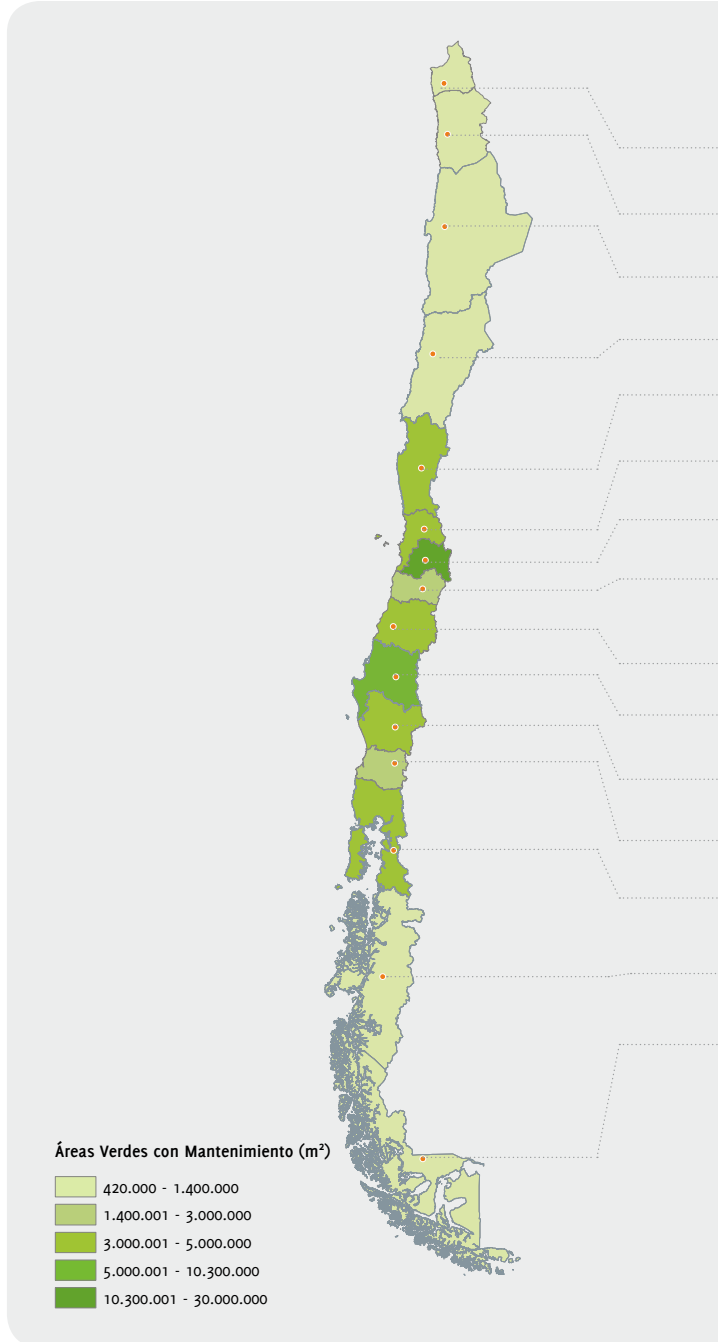
2. No obstante, existen otros mecanismos que pueden apoyar esta gestión, como el Plan o Programa de financiamiento de la mantención de Parques Urbanos (Subvención), la Ley FUC (Financiamiento Urbano Compartido), la ley de Concesiones del Ministerio de Obras Públicas.

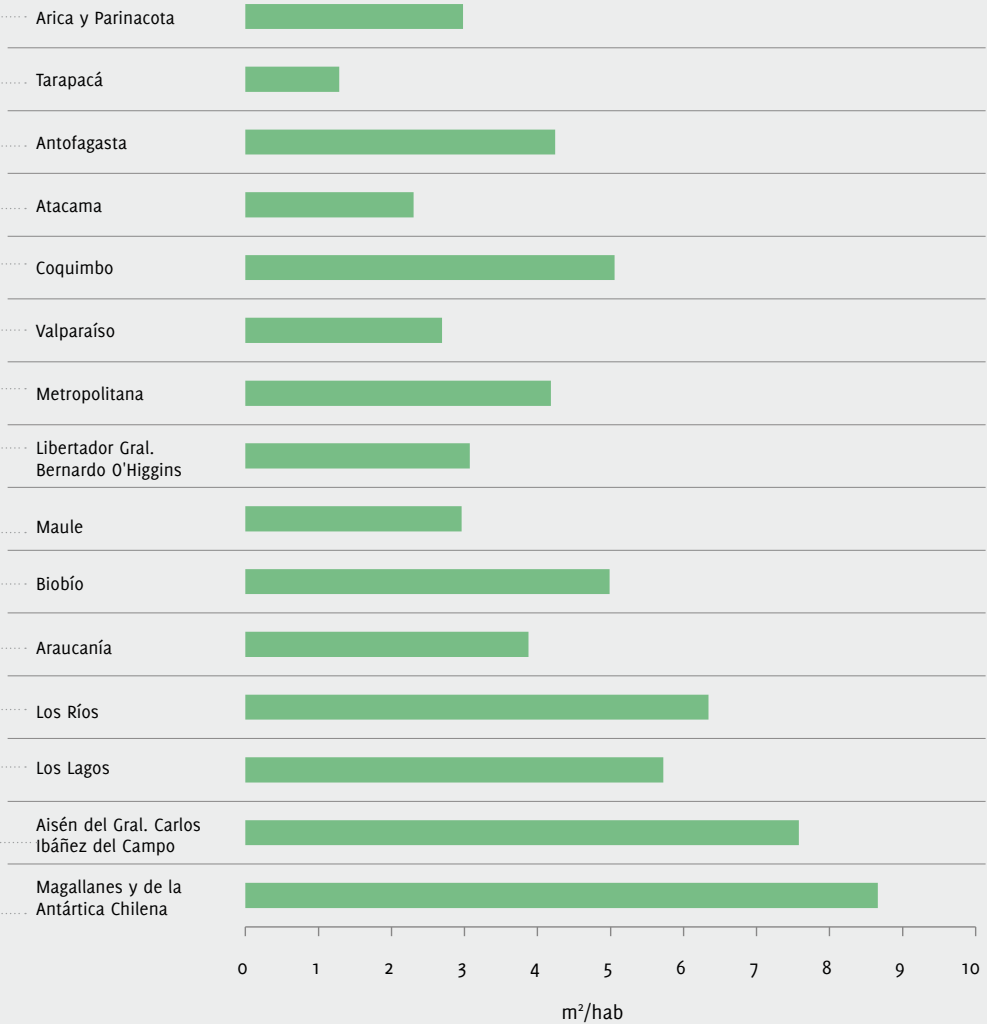
3. <http://www.sinim.cl>

**I-AV1. SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES CON MANTENIMIENTO, TOTAL Y POR HABITANTE, POR REGIÓN, 2012.**

La superficie nacional total de áreas verdes que reciben mantenimiento es aproximadamente 70,8 millones de metros cuadrados, las cuales se concentran mayormente en las regiones del centro-sur del país (ver mapa). Por otro lado, los promedios nacional (4 m<sup>2</sup>/hab.) y regionales de disponibilidad por habitante de áreas verdes que reciben mantenimiento es bajo comparado con el estándar internacional de 9 m<sup>2</sup>/hab.

<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Muestra la disponibilidad de superficie de áreas verdes que recibe mantenimiento, total (m<sup>2</sup>) y por habitante (m<sup>2</sup>/hab.), por región, para el año 2012.</p>
<p><b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b></p>	<p>La superficie de áreas verdes con mantenimiento municipal es la “suma total de metros cuadrados de las áreas verdes de la comuna que cuenten con servicio de mantenimiento en cualquiera de sus modalidades: directo (el servicio es realizado por la propia municipalidad) y mixto (la municipalidad realiza el servicio en conjunto con privados)” (Diccionario de variables SINIM, <a href="http://www.sinim.gov.cl">www.sinim.gov.cl</a>).</p>
<p><b>FUENTE DE LOS DATOS</b></p>	<p>Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM), <a href="http://www.sinim.gov.cl">www.sinim.gov.cl</a>. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Departamento de Demografía, “Programa de Proyecciones de la Población”, Chile: Proyecciones y Estimaciones Total País 1950-2050.</p>





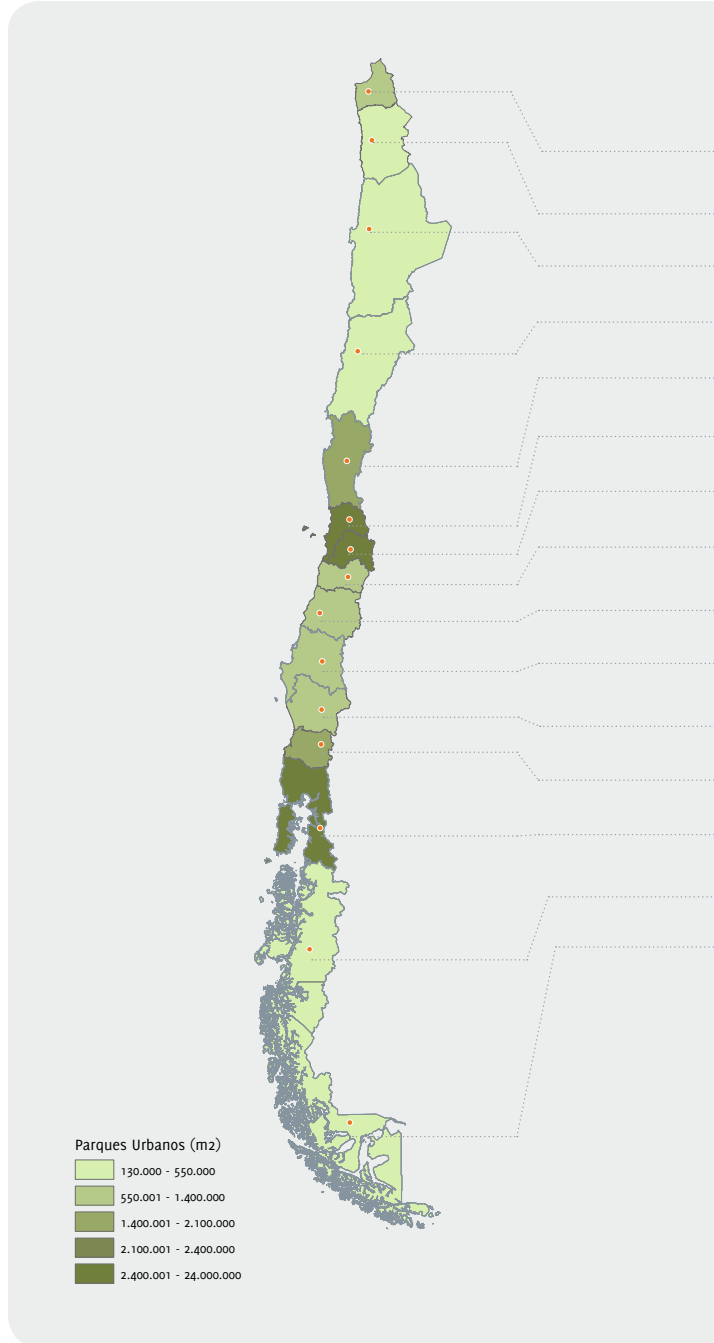
Fuente: MMA, en base a datos de SUBDERE (SINIM) 2012.

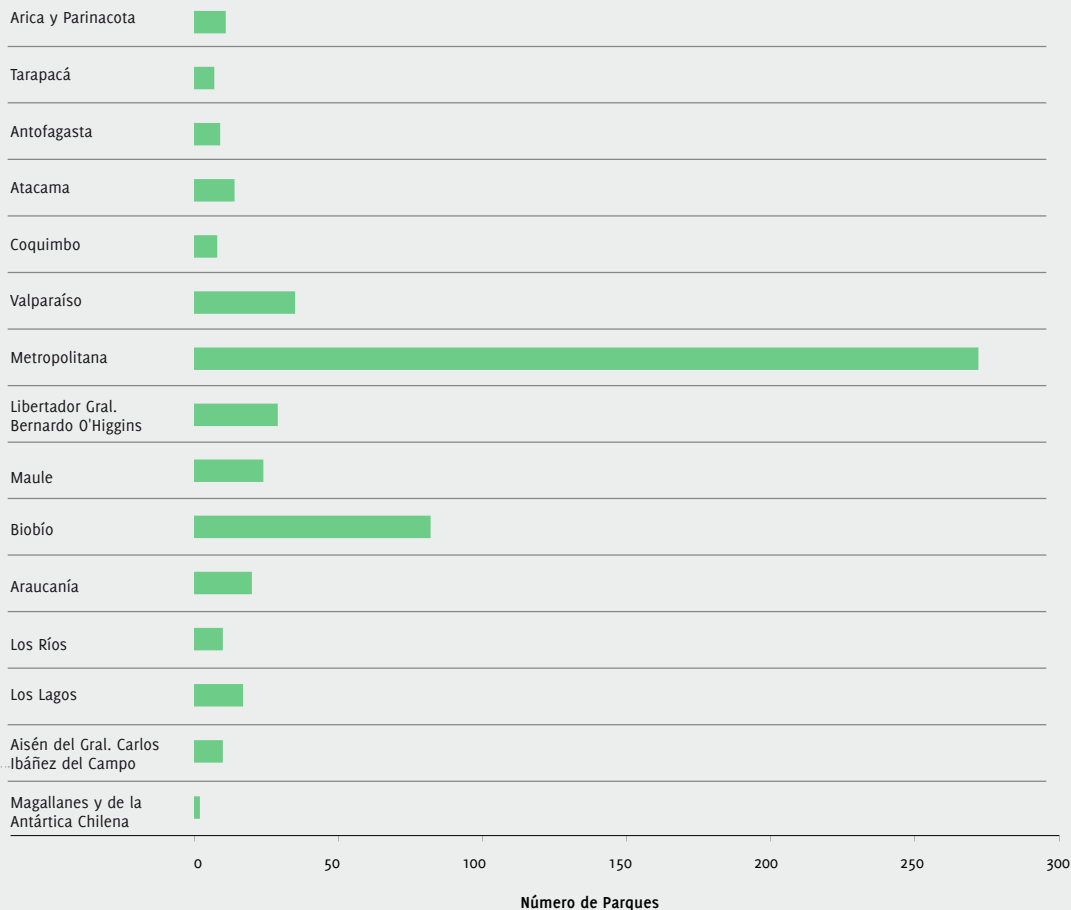
“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial”.

## I-AV2. SUPERFICIE Y NÚMERO DE PARQUES URBANOS AL 2013

Al año 2013, existen 550 Parques Urbanos a nivel Nacional. Con la creación de la red de Parques Urbanos, se busca no sólo ampliar el número de Parques, sino principalmente asegurar su mantenimiento.

DESCRIPCIÓN	<p>El mapa muestra la superficie de Parques Urbanos y el gráfico da cuenta del número de Parques Urbanos, en ambos casos el dato es regional al año 2013.</p>
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>La información del mapa corresponde a la superficie total de 404 Parques y el gráfico al número regional de parques urbanos existentes al año 2013, expresada en metros cuadrados.</p> <p>Se entiende como parque urbano a las áreas verdes de más de 1 hectárea (10.000 m<sup>2</sup>) de uso público que pueden acoger actividades relacionadas con lo recreacional, deportivo, de culto, cultural, científico, de esparcimiento y turismo al aire libre, ubicadas dentro de los límites urbanos de una ciudad o comuna (MINVU, 2012)</p>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Catastro Nacional de Parques Urbanos, Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, MINVU, 2013. Datos proporcionados por el Observatorio Urbano.</p>





*“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.*







# Biodiversidad

---

*La extensión geográfica y la variedad climática de Chile, posibilita la existencia de diversos ecosistemas y, por ende, una gran diversidad biológica. Este patrimonio natural, provee importantes servicios ecosistémicos que contribuyen al desarrollo y bienestar de las personas. Sin embargo, está sometido a fuertes presiones producto de la actividad antrópica. Por ello, resulta fundamental conocer su estado para abordar adecuadamente su protección y conservación.*

---

Biodiversidad corresponde a la variedad de todas las formas vivientes y las interacciones existentes entre ellas. Tradicionalmente, la biodiversidad se ha dividido en tres niveles: genes, especies y ecosistemas, los cuales se pueden aplicar a cualquier escala o nivel de organización biológica. Cada uno de estos niveles influye en su interacción con los restantes, por lo cual un cambio en uno de ellos puede generar modificaciones en los otros (CONAMA, 2008).

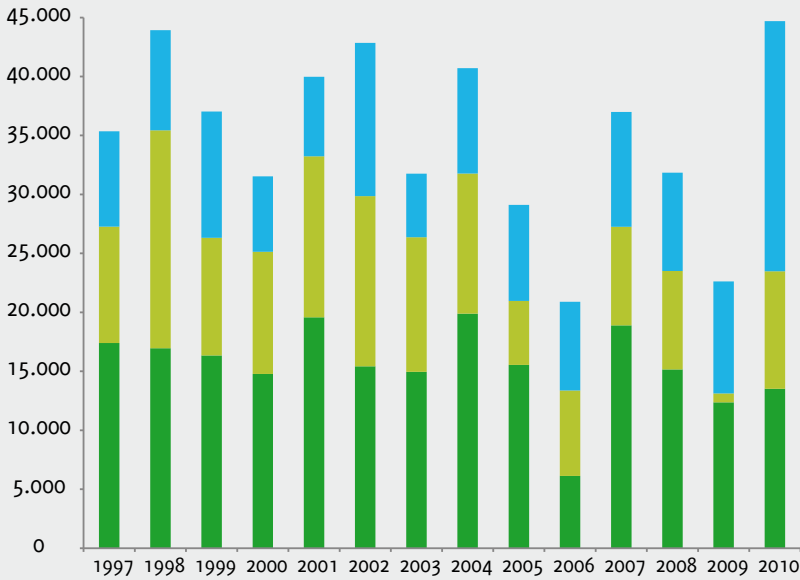
El gran aumento de las actividades humanas y sus efectos sobre el medioambiente, a través de la pérdida o modificación del hábitat, la sobreexplotación de los recursos naturales, la contaminación y la introducción de especies foráneas, se ha convertido en la principal amenaza para la conservación de la biodiversidad en el mundo (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

El deterioro de los servicios ecosistémicos está relacionado con prácticas no sustentables. En contraposición, las prácticas de manejo sustentable permiten mantener e incrementar los servicios ecosistémicos (Bovarnick A., et al. 2010). La protección de la biodiversidad, que corresponde a la variedad de todas las formas vivientes y las interacciones existentes entre ellas, es clave para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos (TEEB, 2010).

I-B1. VARIACIÓN POBLACIONAL DE FLAMENCOS ALTOANDINOS DURANTE LA TEMPORADA DE VERANO.

El flamenco corresponde a una de las especies carismáticas del norte del país, de gran interés científico y también para la comunidad altoandina. Como se aprecia en la figura, su población se ve influenciada por ciclos migratorios propios de la especie.

Nº de individuos



Flamenco Andino



Flamenco Chileno



Flamenco de James



Fuente: MMA, en base a datos de CONAF 2013.

DESCRIPCIÓN

Variación de la población de flamencos altoandinos, en la temporada estival, entre 1997 y 2010. Las especies corresponden a Flamenco Chileno (*Phoenicpterus chilensi*), Flamenco Andino o Parina grande (*Phoenicpterus andinus*) y Flamenco de James o Parina chica (*Phoenicpterus jamesi*).

DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

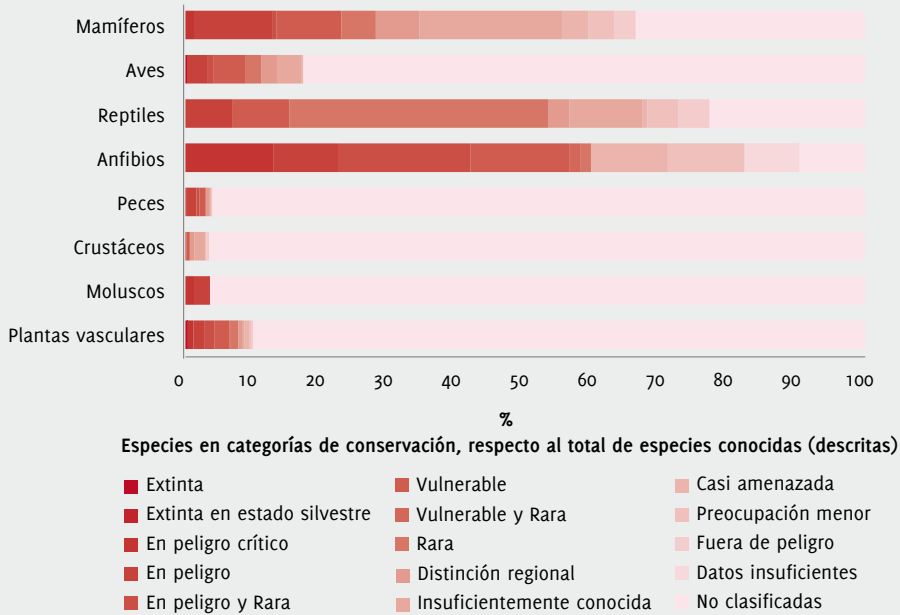
Información de Censos de Flamencos realizados por CONAF durante el periodo estival en la zona altioplánica de Chile. Los censos se realizan para las especies *Phoenicpterus chilensi*, *Phoenicpterus andinus* y *Phoenicpterus jamesi*.

FUENTE DE LOS DATOS

Datos proporcionados por Corporación Nacional Forestal, CONAF, 2013.

## I-B2. ESPECIES CLASIFICADAS AL 2012

La clasificación de las especies permite evaluar el estado de conservación de la diversidad biológica, contribuyendo a disminuir su riesgo de extinción al permitir priorizar recursos y esfuerzos en aquellas especies más amenazadas. En Chile existen 33.325 especies que no han sido revisadas ni clasificadas, lo que corresponde al 97% del total de especies descritas en el país.



Fuente: MMA 2012

### DESCRIPCIÓN

Situación o grado de amenaza en la que se encuentran las especies en el país, expresada como el porcentaje de especies clasificadas, en relación al total de especies conocidas (descritas) a un año determinado.

### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

El número de especies clasificadas en el país se obtiene a través de diversos tipos de clasificación desarrollados por organismos públicos y académicos (Ley de Caza, Reglamento Clasificación de Especies (RCE), Boletín 47 del Museo Nacional de Historia Natural, Libros Rojos y los autores Yañez y Nuñez). Desde el año 2005 Chile cuenta con un procedimiento normalizado que establece un Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), el cual está mandado por el artículo 37 de la Ley General de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300). Desde 2012, el Reglamento de Clasificación de Especies del año 2005, fue remplazado por el Decreto N° 29 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

Por otra parte, la ley N° 20.417, de 2010, amplía los grupos taxonómicos posibles de ser clasificados a "plantas, algas, hongos y animales silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos según su estado de conservación.

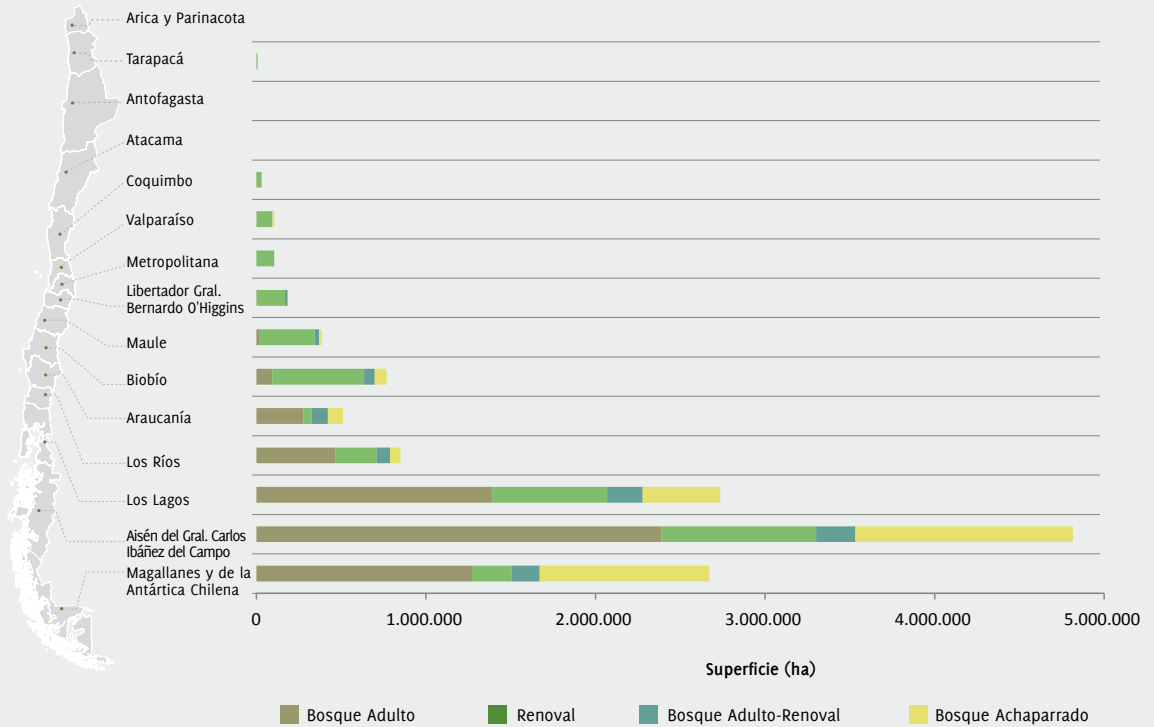
Esta clasificación tiene implicancias en una serie de procesos y actos administrativos, particularmente dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la Ley de Caza, la Ley General de Pesca y Acuicultura y la Ley de Bosque Nativo. Además, sirve de fundamento para acciones de recuperación de especies amenazadas y reparación de su hábitat.

### FUENTE DE LOS DATOS

Departamento de Espacios Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2012.

### I-B3. BOSQUE NATIVO POR REGIÓN 2011

La superficie de bosque nativo existente en el país, llega a 13.599.610 hectáreas y representa el 18% de la superficie continental, siendo la estructura de bosque nativo adulto la más abundante, especialmente en la zona asutral.



Fuente: MMA, en base a datos de CONAF, 2011.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Distribución del bosque nativo al año 2011.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	Bosque Nativo corresponde al bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar (ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Corporación Nacional Forestal, CONAF, 2011.

### I-B4. CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA NATIVA

Una de las mayores presiones sobre el bosque nativo corresponde al consumo de madera. Esta presión ha disminuido en el último tiempo gracias al reemplazo en la producción de astillas de madera nativa por astillas provenientes de plantaciones.



**DESCRIPCIÓN**

Evolución del consumo de madera nativa desde el año 1999 al año 2011.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)**

Corresponde a información que representa el consumo industrial de madera nativa para la producción de madera aserrada, tableros y chapas, trozos, astillas y otros. El volumen de madera consumida está expresado en m<sup>3</sup>.

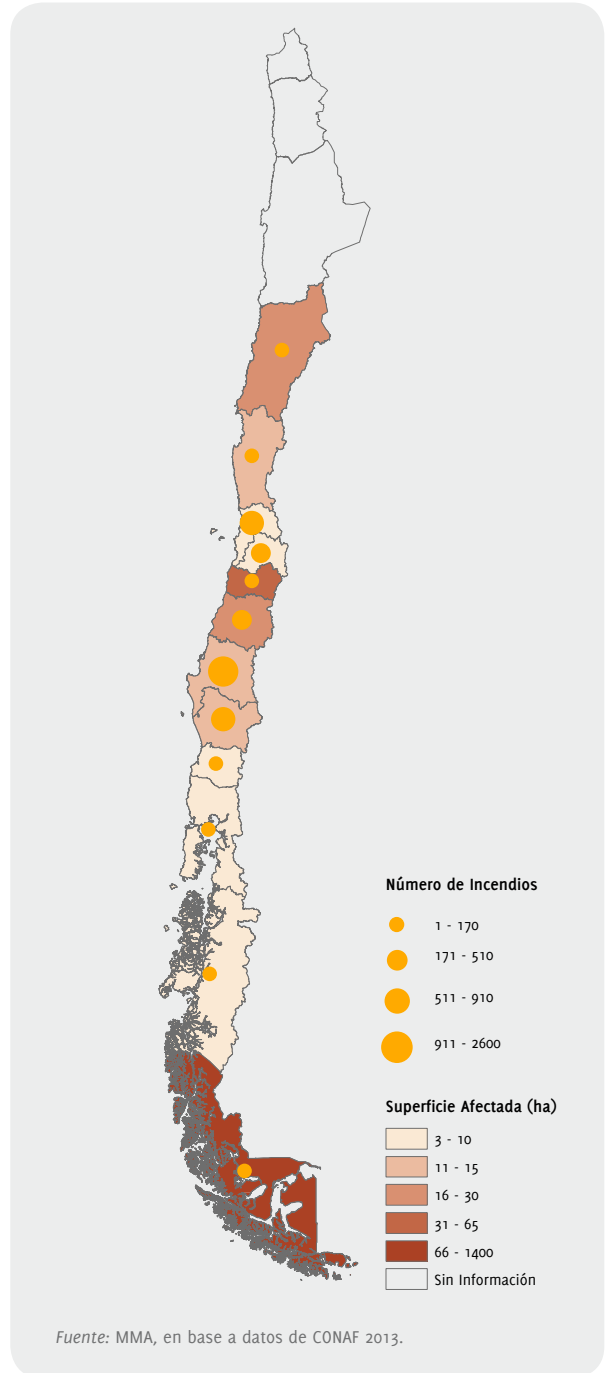
**FUENTE DE LOS DATOS**

Datos proporcionados por Instituto Forestal, INFOR 2013.

I-B5. NÚMERO DE INCENDIOS Y SUPERFICIE AFECTADA EN LA TEMPORADA 2011-2012

La superficie afectada por incendios forestales tiene efectos sobre los ecosistemas del país, generando impactos en todas las especies que habitan en dichos lugares. “En Chile y en el mundo es la directa acción humana la que ocasiona la mayoría de los incendios” (CONAF<sup>1</sup>)

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de incendios y superficie afectada en la temporada 2011-2012
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>Se presenta la ocurrencia de incendios y la superficie afectada durante la temporada 2011-2012 a nivel regional. La superficie afectada está expresada en hectáreas. Para fines conceptuales y estadísticos, se considera a un incendio forestal como el “fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño para las personas, el medio ambiente o la propiedad y bienes materiales, se propaga sin control en terrenos rurales a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta” (CONAF, accesado en diciembre de 2012, <a href="http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/">http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/</a>).</p> <p>Superficie afectada se refiere a los daños ocasionados por el incendio forestal expresado en hectáreas. Se obtiene mediante la sumatoria del total de superficie afectada en plantaciones (superficie afectada de pino, eucalipto y otros), vegetación natural (sumatoria de superficie afectada en arbolado, matorral y pastizal) y otras superficies (agrícola y desechos agrícolas).</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Datos del sitio web de la Corporación Nacional Forestal, CONAF, <a href="http://www.conaf.cl">www.conaf.cl</a> , obtenidos en octubre de 2013.

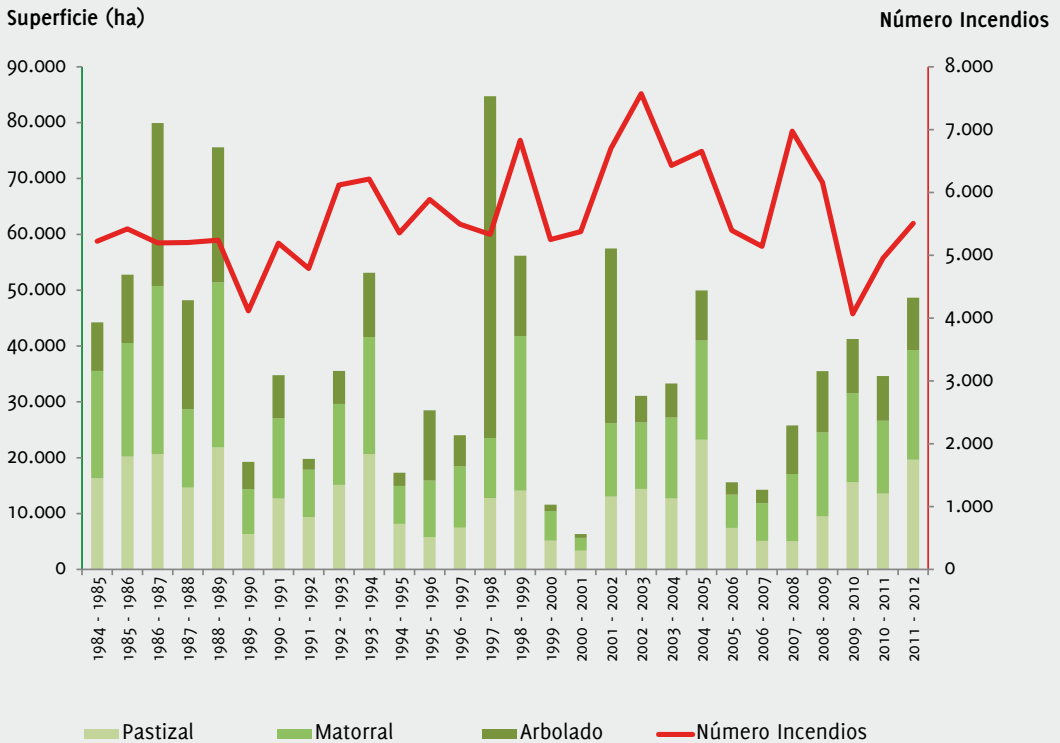


1. [www.conaf.cl](http://www.conaf.cl), obtenido en octubre de 2012

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

## I-B6. NÚMERO DE INCENDIOS TOTALES Y SUPERFICIE DE VEGETACIÓN NATIVA AFECTADA

Los incendios forestales afectan grandes extensiones de bosque nativo en el país, siendo la vegetación natural de tipo pastizal la más perjudicada.



Fuente: MMA, en base a datos de CONAF 2013.

**DESCRIPCIÓN** Evolución del número de incendios totales y la superficie de vegetación nativa afectada a nivel nacional.

Se presenta la evolución histórica que han tenido el número de incendios y la superficie de vegetación nativa afectada por éstos desde la temporada 1984-1985 a 2011-2012. La superficie afectada está expresada en hectáreas y corresponde a pastizales, matorrales y arbolado.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)**

De acuerdo con la Corporación Nacional Forestal, CONAF, se considera a un incendio forestal como el “fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño para las personas, el medio ambiente o la propiedad y bienes materiales, se propaga sin control en terrenos rurales a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta” (CONAF, accesado en diciembre de 2012, <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>).

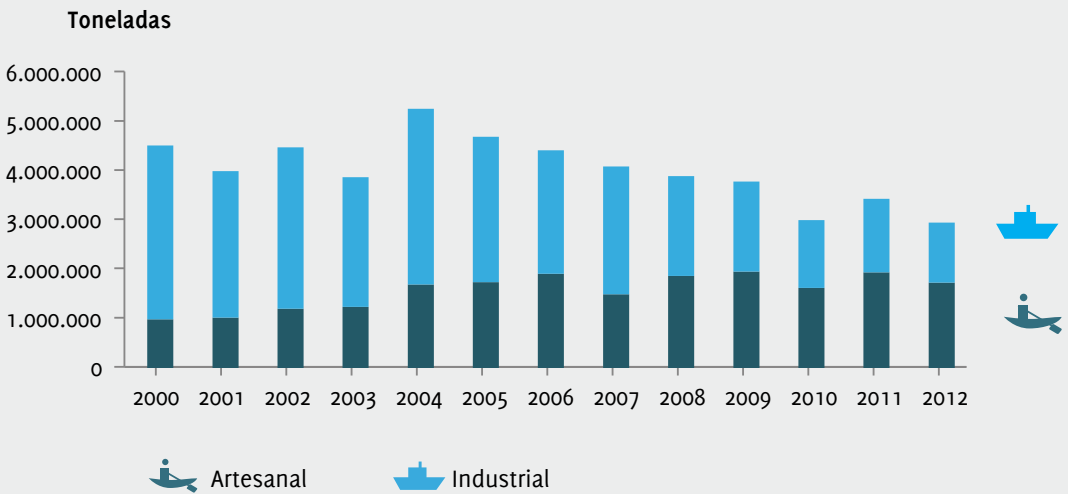
Superficie afectada se refiere a los daños ocasionados por el incendio forestal expresado en hectáreas, se obtiene mediante la sumatoria del total de superficie afectada de vegetación natural (sumatoria de superficie afectada en arbolado, matorral y pastizal).

**FUENTE DE LOS DATOS**

Datos del sitio web de la Corporación Nacional Forestal, CONAF, [www.conaf.cl](http://www.conaf.cl), obtenidos en octubre de 2013.

## I-B7. DESEMBARQUE PESQUERO INDUSTRIAL Y ARTESANAL NACIONAL

Para Calducura y Figueroa, (2005, citado en CONAMA 2008), el descenso en la producción pesquera es consecuencia de la crisis enfrentada por las pesquerías pelágicas de especies como el jurel y la anchoveta. Debido a la sobreexplotación de estos recursos, las cuotas globales de captura, establecidas por la Subsecretaría de Pesca, han sido reducidas considerablemente. Por otra parte, es importante destacar que entre 2001 y 2011, el desembarque artesanal en las áreas de manejo exhibe un aumento del 80%, lo que pone de relieve una mejora en la gestión de los recursos marinos.



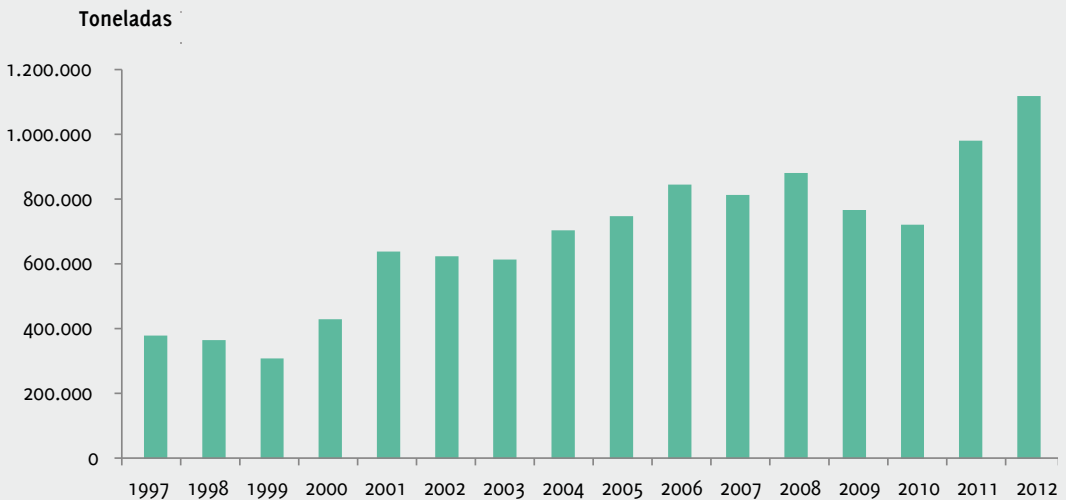
Fuente: MMA, en base a datos de SERNAPESCA, 2013.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución del desembarque pesquero industrial y artesanal nacional, entre 1998 y 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	Se presenta la evolución histórica de los desembarques totales de pesca artesanal y pesca industrial, la información se encuentra expresada en toneladas y presenta las variaciones existentes desde el año 1998 a 2012. Se define pesca artesanal como la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales en forma personal, directa y habitual; y pesca industrial como la actividad pesquera extractiva realizada por armadores industriales, utilizando naves o embarcaciones pesqueras ( <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a> ). El desembarque pesquero se entiende como la captura de peces que se descarga ( <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a> ).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Datos del sitio web del Servicio Nacional de Pesca, SERNAPESCA, <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a> , obtenidos en noviembre de 2013.



## I-B8. COSECHA EN CENTROS DE CULTIVO, ACUICULTURA

La acuicultura ocupa un lugar importante en la actividad económica del país, siendo Chile uno de los principales productores de salmón y trucha. Sin embargo, la acuicultura genera grandes impactos en el medio ambiente, lo cual se ha traducido en contaminación orgánica y química, e introducción de especies exóticas en ecosistemas naturales, entre otros.



Fuente: MMA, en base a datos de SERNAPESCA, 2013.

**DESCRIPCIÓN** Evolución de la cosecha realizada en centros de cultivo, acuicultura.

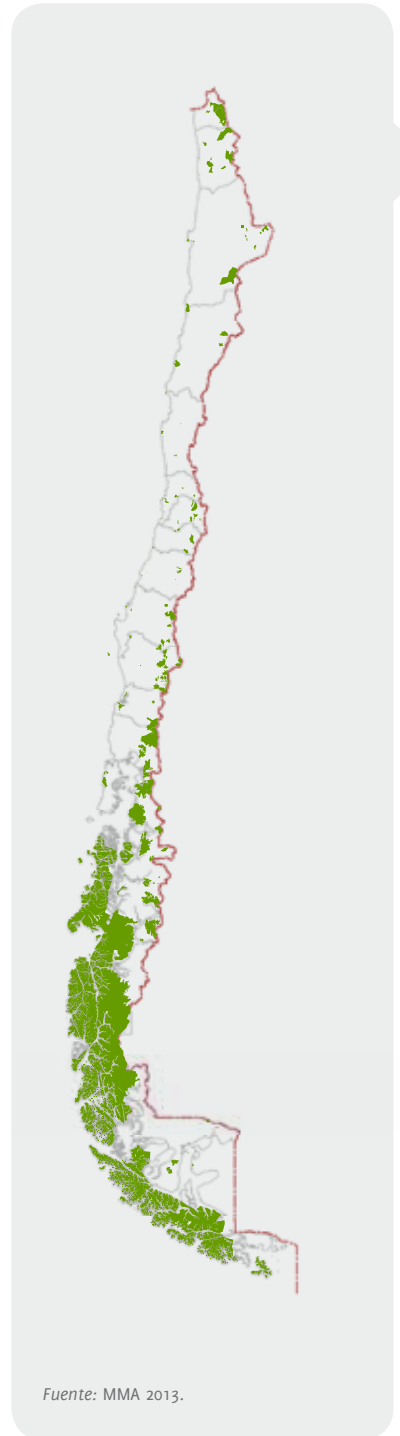
**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)** Se presenta la evolución histórica de las cosechas realizadas en los distintos centros de cultivo del país, la información se encuentra expresada en toneladas y presenta las variaciones existentes desde el año 1997 a 2012.

De acuerdo a la legislación chilena, acuicultura corresponde a la actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre ([www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)).

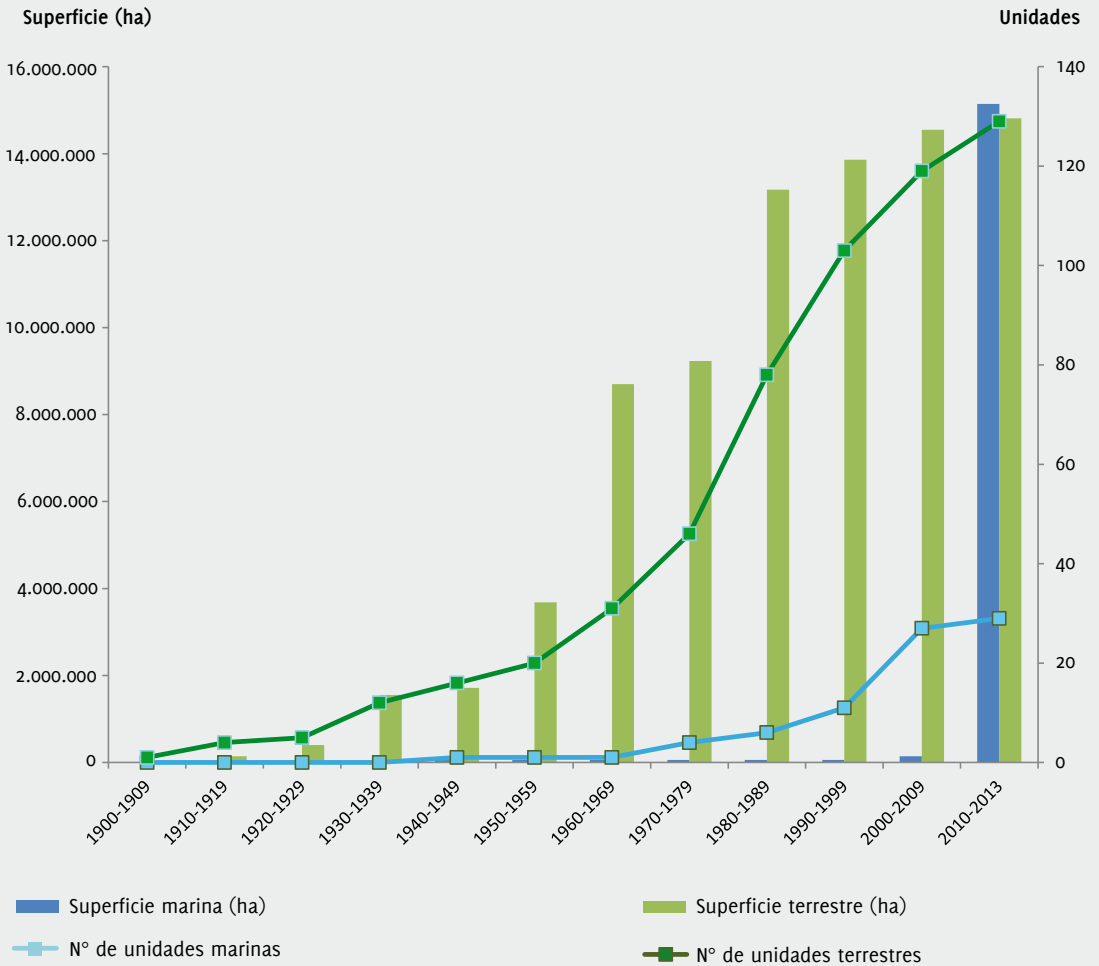
**FUENTE DE LOS DATOS** Datos del sitio web del Servicio Nacional de Pesca, SERNAPESCA, [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl), obtenidos en noviembre de 2013.

### I-B9. ÁREAS PROTEGIDAS AL 2013

Una de las respuestas que ha diseñado el país para proteger la biodiversidad es la creación de áreas protegidas, las que han permitido la protección de ecosistemas continentales y marinos, sin embargo, existen formaciones vegetacionales que aún no presentan protección, por lo que se requiere concentrar los esfuerzos de gestión en su conservación y evitar así su deterioro.



*“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial”.*



**DESCRIPCIÓN**

Corresponde a la evolución que ha tenido la creación de Áreas Protegidas en el país hasta el año 2013.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)**

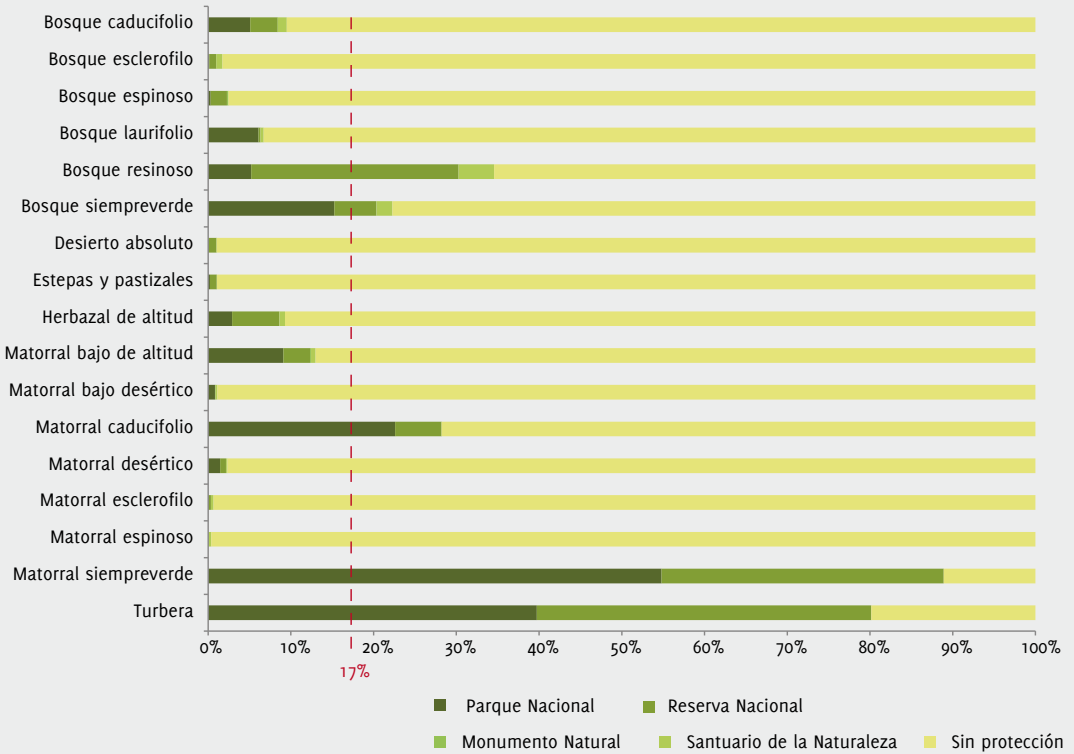
Se presenta la evolución histórica de la creación de áreas protegidas terrestres y marinas. La evolución se muestra por número de áreas acumuladas y por superficie acumulada. Las áreas terrestres incorporadas en el gráfico pertenecen a las figuras de Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional, Santuarios de la Naturaleza (terrestre). Para el caso de las Áreas Marinas se utilizaron las figuras de Parque Marino, Reserva Marina, Áreas Marinas Costeras Protegidas y Santuario de la Naturaleza (marino).

**FUENTE DE LOS DATOS**

Ministerio del Medio Ambiente, 2013.

### I-B10. REPRESENTATIVIDAD DE ECOSISTEMAS TERRESTRES EN ÁREAS PROTEGIDAS

En el país existen 12 formaciones vegetacionales que aún no alcanzan la meta del 17% de representatividad de las zonas terrestres y de las aguas interiores, establecida para el 2020 en la Meta N° 11 de Aichi para la Diversidad Biológica.



Fuente: MMA, 2013

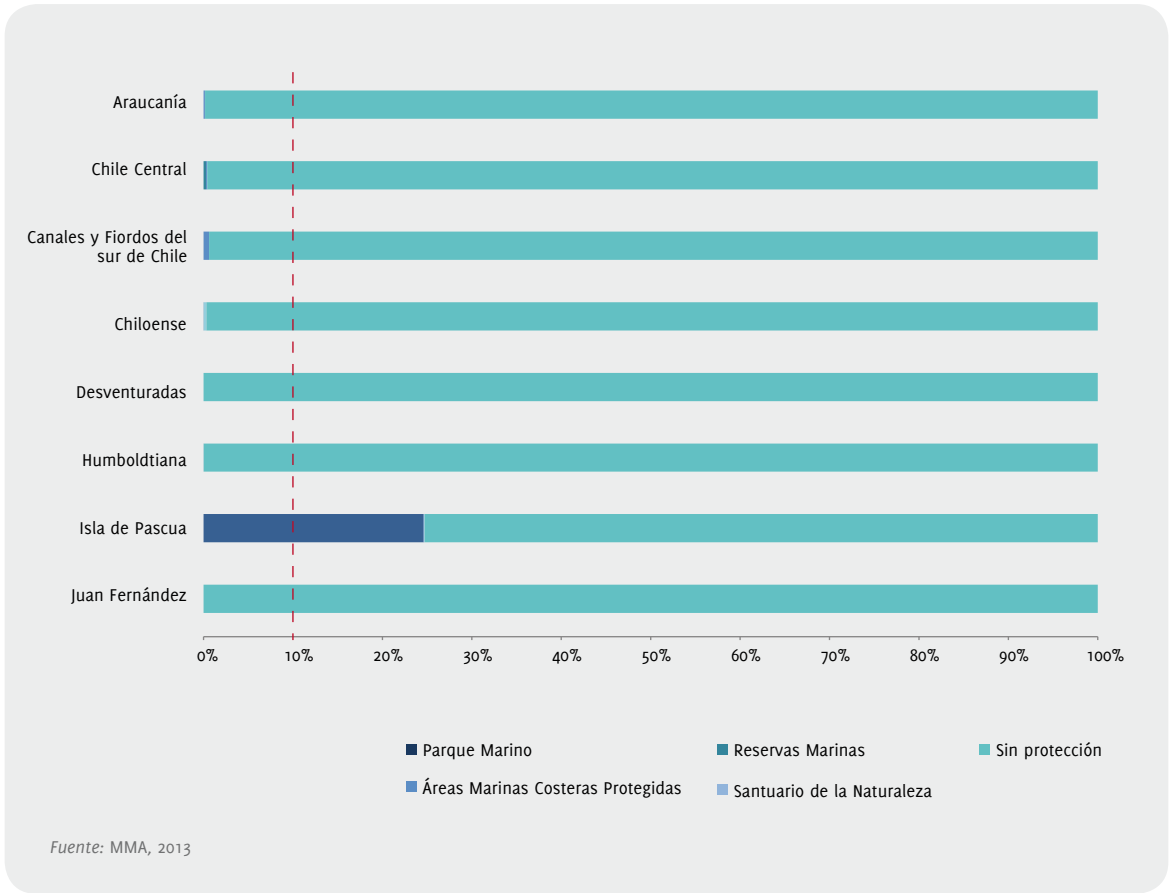


Parque Nacional Nevado Tres Cruces  
Fotografía: Jeremy Marambio

DESCRIPCIÓN	Representatividad ecosistémica de áreas protegidas terrestres.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Se presenta el porcentaje de representatividad de las áreas protegidas en la formaciones vegetacionales definidas en los Pisos vegetacionales de Chile (F.Luebert y P. Pliscoff.) actualizado al año 2013. Las figuras de protección analizadas corresponden a Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural y Santuario de la Naturaleza, las tres primeras figuras son parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. La información fue obtenida a partir del análisis de las coberturas espacializadas.
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, 2013.

### I-B11. REPRESENTATIVIDAD ECOSISTEMAS MARINOS HASTA LAS 12 MILLAS NÁUTICAS

La representatividad de los ecosistemas marinos y costeros dentro del mar territorial presenta un déficit en cuanto al objetivo de alcanzar la meta del 10% de protección. El único ecosistema que alcanza esta meta es la ecorregión de Isla de Pascua con un 24,7% de representatividad.





Medusas  
Fotografía: Natalia Belén Piñones

DESCRIPCIÓN	Representatividad ecosistémica de áreas protegidas marinas hasta las 12 millas náuticas.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Se presenta el porcentaje de representatividad de áreas protegidas marinas en las ecorregiones marinas, esta información fue elaborada por medio del análisis espacial de la cobertura “sistema de ecorregiones marinas del mundo” (MEOW), año 2007 y las coberturas de las figuras de protección marinas correspondientes a Parque Marino, Reserva Marina, Santuario de la Naturaleza marinos y Áreas Marinas Costero Protegidas. El análisis considera una superficie que se extiende desde la línea de costa hasta las 12 millas náuticas, correspondiente al mar territorial.
FUENTE DE LOS DATOS	Ministerio del Medio Ambiente, 2013.



Río Baker, Aysén  
Fotografía: Antonia Moreno





# Agua

---

*Si bien Chile es un país privilegiado en relación a la disponibilidad de agua<sup>1</sup>, ésta no se distribuye de manera homogénea en el territorio, asimismo, existe una creciente demanda por este componente ambiental, no sólo para el consumo de la población, sino también para el desarrollo productivo del país. En este contexto, se requiere avanzar hacia una gestión eficiente del agua, que permita resguardar no sólo su disponibilidad sino también su adecuada calidad.*

---

Chile posee abundante agua dulce en la zona sur del país, principalmente de cursos superficiales, lo que contrasta con la escasez de este componente en la zona norte. Asimismo, cuenta con una de las mayores y más diversas reservas de glaciares a nivel mundial, representando el 3,8% del área total del planeta, excluyendo Antártica y Groenlandia. Sin embargo, se registra un retroceso o pérdida de masa de estos glaciares. En la zona austral del país, se han registrado las tasas máximas de pérdida de hielo, con un retroceso de 15 km en 100 años en el glaciar O'Higgins del Campo de Hielo Sur y de 12 km en el glaciar San Rafael del Campo de Hielo Norte desde 1871 (DGA/CECS, 2009).

Para regular el uso del agua, Chile cuenta con el Código de Aguas, que establece los derechos de aprovechamiento del tipo consuntivo y no consuntivo. En tanto, como respuesta para resguardar la calidad, el país cuenta con normas de emisión y de calidad, mediante las cuales se establecen límites para la emisión o concentración determinados contaminantes.

En relación al acceso al agua potable y al tratamiento de las aguas servidas, el país registra niveles de cobertura del orden del 96%. En materia de calidad, el agua potable es monitoreada constantemente, velando para que cumpla con los estándares de la norma NCh 409/2005, que permite que sea adecuada para el consumo humano.

<sup>1</sup> La escorrentía media total corresponde en promedio a 53.000 m<sup>3</sup>/persona/año, valor bastante más alto que la media mundial de 6.600 m<sup>3</sup>/persona/año y muy superior al valor de 2.000 m<sup>3</sup>/persona/año considerado internacionalmente como un uso sostenible del recurso (Banco Mundial, 2011).

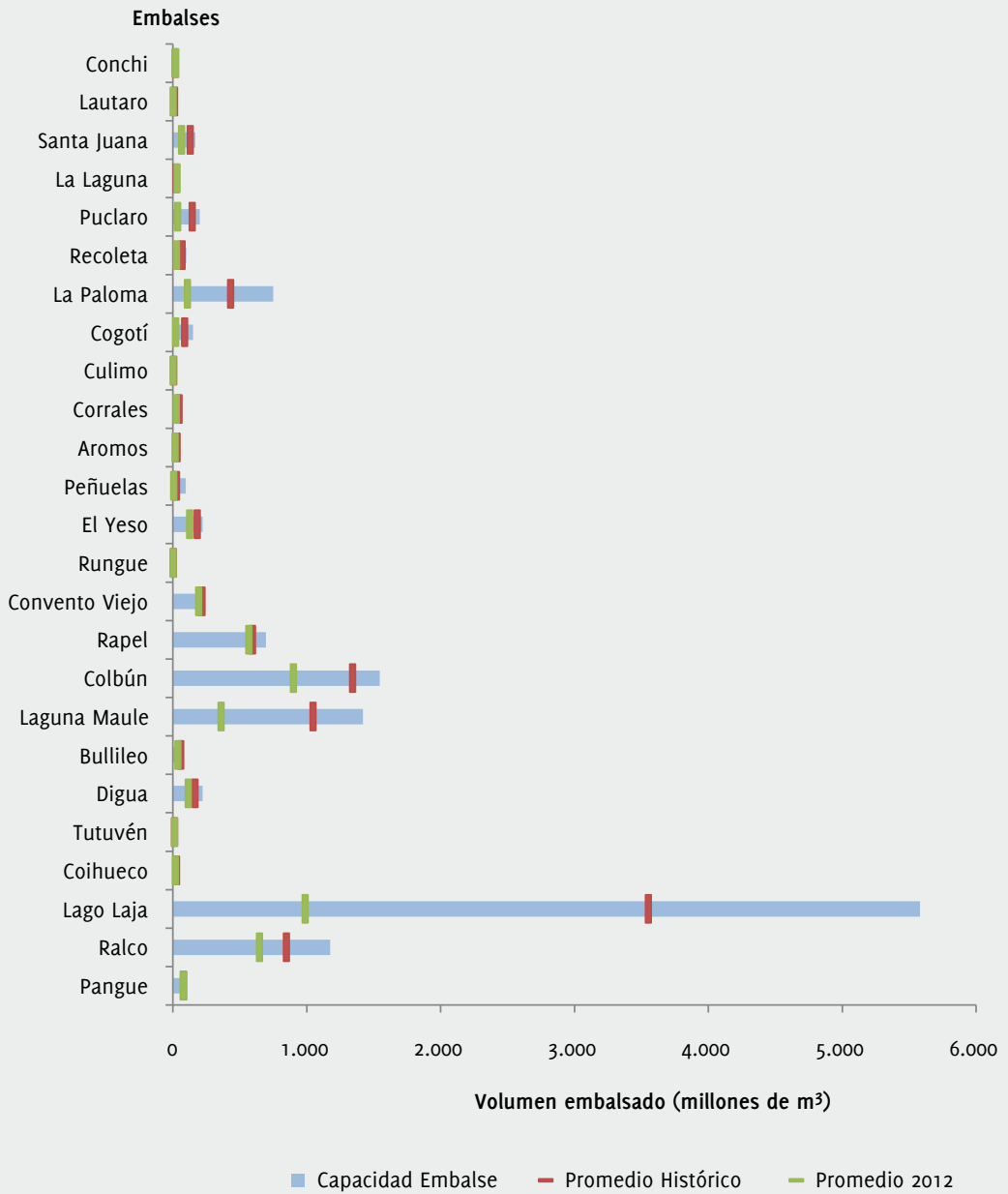
## I-A1. VOLÚMENES DE AGUA EMBALSADA, 2012

Para el año 2012, todos los embalses analizados presentan un déficit en cuanto a su capacidad máxima. En relación a su promedio histórico la situación es similar, registrándose volúmenes inferiores en todas los embalses. Destaca el caso del embalse Lago Laja que presenta un déficit de 36% en relación a su capacidad máxima.

DESCRIPCIÓN	Volúmenes de agua embalsada, 2012.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>La información muestra el estado de los embalses destinados a riego, agua potable, generación hidroeléctrica y riego-generación. La información corresponde a la capacidad máxima de los embalses, el promedio histórico registrado y el volumen promedio del año 2012, los datos se presentan en millones de metros cúbicos.</p> <p>Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de mejorar la calidad de éstos.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Dirección General de Aguas, DGA, <a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a>, boletín n° 416, "Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas", 2012. Datos obtenidos en marzo de 2013.</p>



"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial".



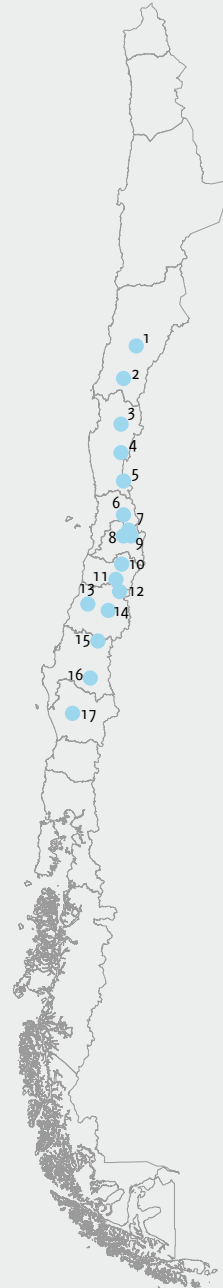
Fuente: MMA, en base a información de la DGA, 2013.

## I-A2. VOLUMEN DE CAUDALES DE RÍOS, 2012

En el gráfico se presentan los caudales promedio del año 2012 para los principales ríos del país, observándose a nivel nacional caudales bajo el promedio histórico. Esta diferencia se incrementa hacia el sur del país.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Caudales promedios de los principales ríos y esteros del país en el año 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	La información corresponde a los caudales promedio de los principales ríos y esteros del país. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo y corresponden al caudal mínimo registrado, caudal promedio para el año 2012 y caudal promedio histórico. Los caudales mínimos por río corresponden a los de los períodos que se indican en la tabla.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Dirección General de Aguas, DGA, <a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a> , boletín n° 416, información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas, 2012. Datos obtenidos en marzo de 2013.

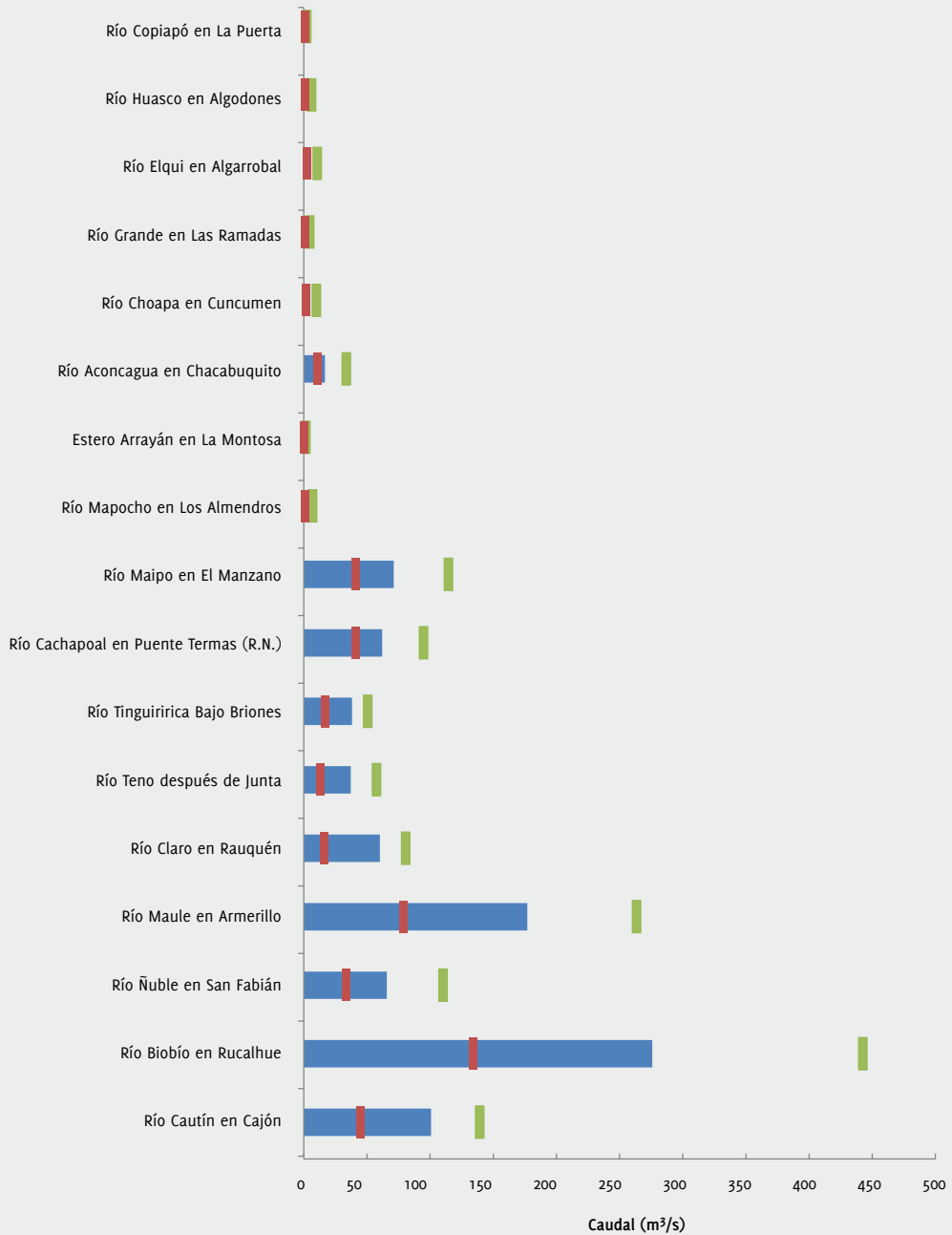
ESTACIÓN DE MONITOREO	CAUDAL MÍNIMO AÑO 68/69	CAUDAL MÍNIMO AÑO 70/71	CAUDAL MÍNIMO AÑO 71/72	CAUDAL MÍNIMO AÑO 98/99
1. Río Copiapó en La Puerta				
2. Río Huasco en Algodones				
3. Río Elqui en Algarrobal				
4. Río Grande en Las Ramadas				
5. Río Choapa en Cuncumen				
6. Río Aconcagua en Chacabuquito				
7. Estero Arrayán en La Montosa				
8. Río Mapocho en Los Almendros				
9. Río Maipo en El Manzano				
10. Río Cachapoal en Puente Termas (R.N.)				
11. Río Tinguiririca Bajo Briones				
12. Río Teno después de Junta				
13. Río Claro en Rauquén				
14. Río Maule en Armerillo				
15. Río Ñuble en San Fabián				
16. Río Biobío en Rucalhue				
17. Río Cautín en Cajón				



Fuente: MMA, en base a información de la DGA, 2013.

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial”.

Estaciones de Monitoreo

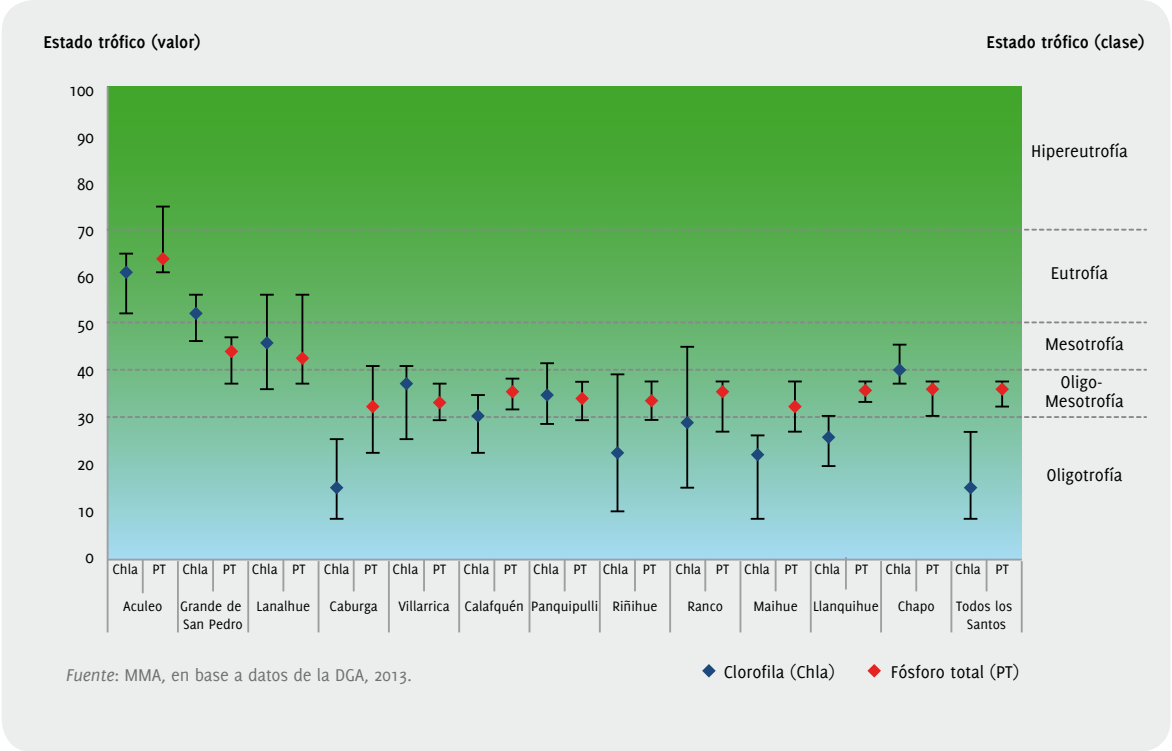


Fuente: MMA, en base a información de la DGA, 2013.

■ Caudal Promedio 2012    ■ Caudal Promedio Histórico    ■ Caudal Mínimo

### I-A3. ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DE LAGOS Y LAGUNAS, SEGÚN TSI DE CARLSON PARA CLOROFILA A Y FÓSFORO TOTAL, 2009

La mayor parte de los lagos y lagunas de Chile monitoreados, se encuentran en estado de oligo-mesotrofia en el año 2009, de acuerdo a la estimación realizada mediante el índice de estado trófico de Carlson para clorofila a y fósforo total.



Índice del estado trófico (relación entre el estado de nutrientes y el crecimiento de la materia orgánica) de los lagos y lagunas nacionales. Se utilizó el Trophic State Index (TSI) de Carlson, calculado sólo para clorofila a (Chla) y fósforo total (Pt), el cual se expresa de 0 a 100 y define las siguientes clases de trofia según rangos de estos valores:

VALOR ÍNDICE	CLASE DE TROFÍA	DESCRIPCIÓN
70 - 100	Hipereutrofia	Productividad limitada por la disponibilidad de luz, abundantes macrófitas, anoxia en hipolimnion.
60 - 70	Eutrofia	Algas azules dominan, muchas macrófitas.
50 - 60	Eutrofia	Algas abundantes, problemas con oxigenación en el hipolimnion.
40 - 50	Mesotrofia	Disminución de la transparencia, algas aumentan, oxigenación en hipolimnion puede disminuir durante el verano.
30 - 40	Oligo-Mesotrofia	Aumenta productividad primaria
0 - 30	Oligotrofia	Agua transparente, muy buena oxigenación en el hipolimnion

DESCRIPCIÓN

El indicador presenta los valores del índice (percentiles 10, 50 y 90, para representar la variabilidad estacional) calculado sólo para los parámetros clorofila a (Chla) y fósforo total (Pt), según las siguientes fórmulas:

$$TSI (Chl_a) = 9,81 * \ln(Chl_a) + 30,6$$

$$TSI (Pt) = 10 * \left[ 6 - \frac{\ln\left(\frac{48}{Pt}\right)}{\ln 2} \right]$$

DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Las concentraciones de los parámetros clorofila a (Chla) y fósforo total (Pt) de los lagos y lagunas corresponden a los registros de la Dirección General de Aguas (DGA, proporcionados por el Sistema Nacional de Calidad de Aguas (<http://hidrico.mma.gob.cl/>)). Se utilizaron los registros para el año 2009 de toda la columna de agua. Con fines de calidad estadística, se excluyeron, para el caso de fósforo total, algunos datos atípicos respecto al comportamiento de la serie histórica: de enero para el Lago Caburgua y de febrero para los lagos Chapo, Llanquihue, Ranco y Todos Los Santos.

FUENTE DE LOS DATOS

Dirección General de Aguas (DGA), datos proporcionados para el Sistema Nacional de Calidad de Aguas (<http://hidrico.mma.gob.cl/>), 2013.



## I-A4. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ACUMULADOS AL AÑO 2012

Del total de derechos asignados que cuentan con información de uso, destacan los destinados a riego, que representan el 23,2% de los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y un 13,7% de las aguas subterráneas. Le siguen los derechos asignados a Bebida/Usos Doméstico/Saneamiento, que representan el 11,6% de los derechos de aprovechamiento de las aguas superficiales y un 6,9% de las aguas subterráneas.

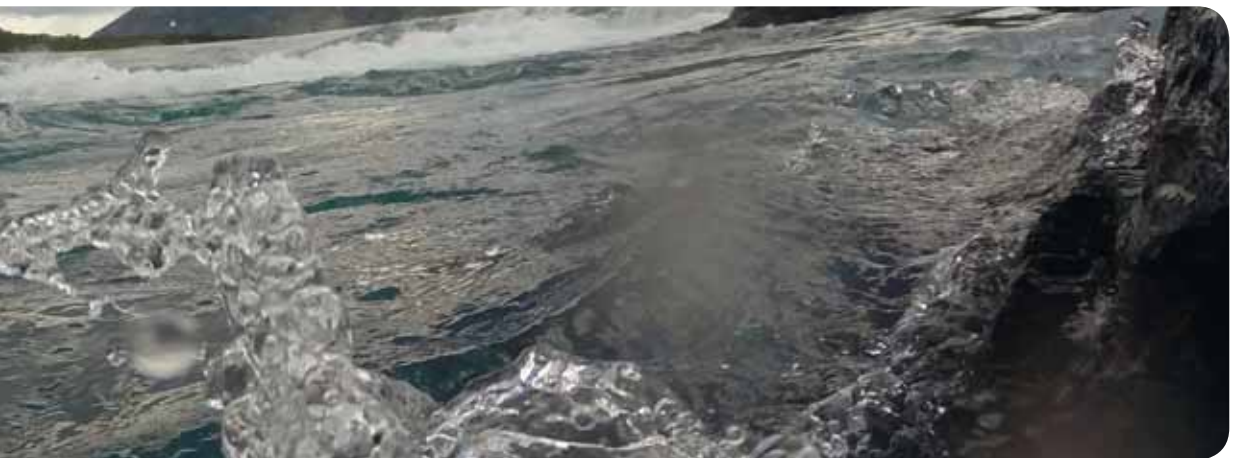
USO DEL AGUA	AGUAS SUPERFICIALES				AGUAS SUBTERRÁNEAS			
	CONSUNTIVO (m <sup>3</sup> /s)	%	NO CONSUNTIVO (m <sup>3</sup> /s)	%	CONSUNTIVO (m <sup>3</sup> /s)	%	NO CONSUNTIVO (m <sup>3</sup> /s)	%
Bebida/Usos Doméstico/Saneamiento	4.317	11,6	143	1,7	2.619	6,9	1	1,0
Energía Hidroeléctrica	13	0,0	1.529	18,1	3	0,0	-	-
Otros Usos	897	2,4	428	5,1	230	0,6	-	-
Para Observación y Análisis	2	0,0	10	0,1	-	-	-	-
Piscicultura	151	0,4	953	11,3	65	0,2	-	-
Riego	8.653	23,2	177	2,1	5.213	13,7	-	-
SilvoAgropecuaria	26	0,1	-	0,0	-	-	-	-
Uso Industrial	45	0,1	390	4,6	116	0,3	79	76,7
Uso Medicinal	3	0,0	5	0,1	1	0,0	-	-
Uso Minero	63	0,2	13	0,2	381	1,0	4	3,9
Sin Uso Asignado	23.120	62,0	4.782	56,7	29.353	77,3	19	18,4
<b>TOTAL</b>	<b>37.290</b>		<b>8.430</b>		<b>37.981</b>		<b>103</b>	



Aysén  
Fotografía: Bernabé López

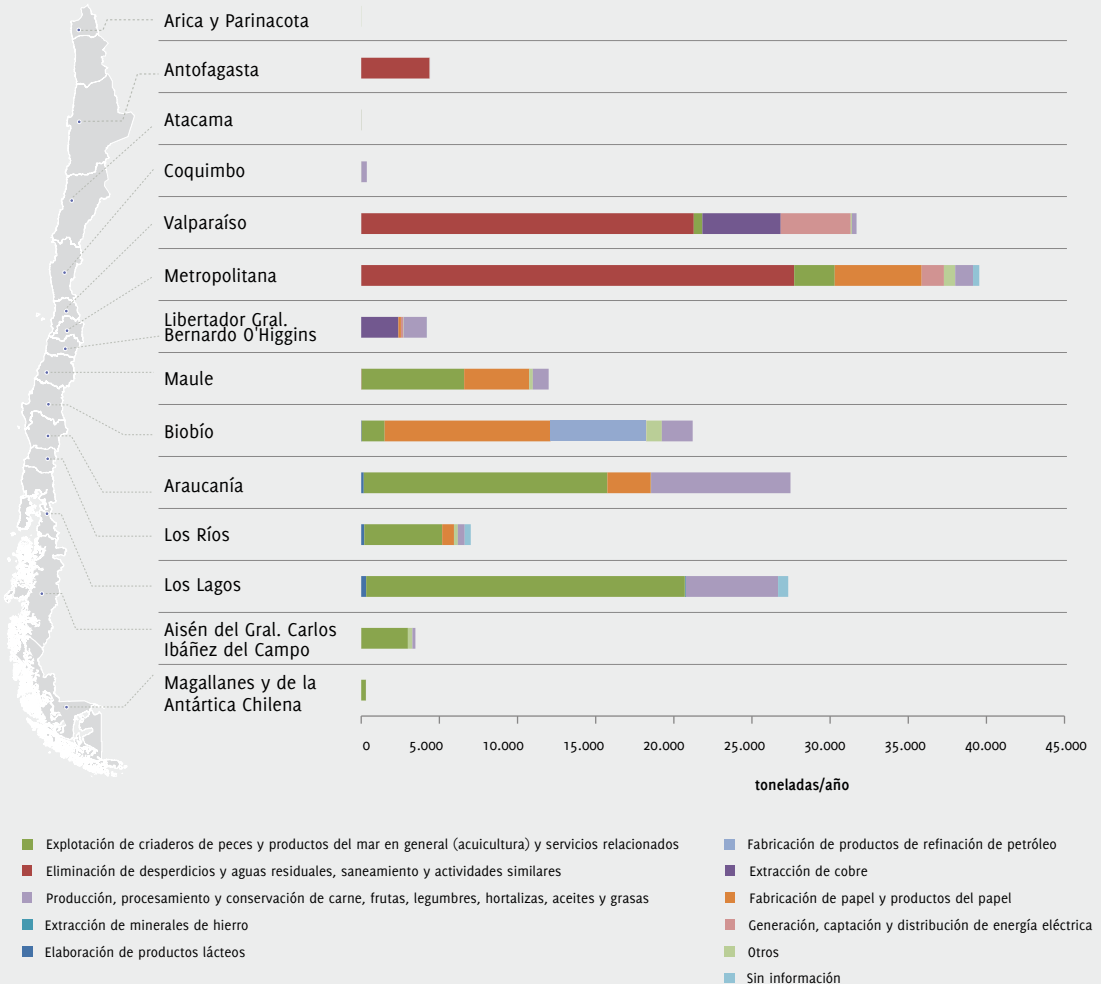


DESCRIPCIÓN	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, otorgados por la Dirección General de Aguas, acumulados al año 2012.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Los derechos de aprovechamiento de aguas establecidos en el Código de Aguas son de carácter consuntivo y no consuntivo. Derecho de aprovechamiento consuntivo es aquel que faculta a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad. Derecho de aprovechamiento no consuntivo es aquel que permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla en la forma que lo determine el acto de adquisición o de constitución del derecho. La información registrada presenta datos desde el año 1900, los cuales se expresan en metros cúbicos por segundo y se subdividen por tipo de uso asignado.</p> <p>Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de fortalecer el Catastro Público de Aguas que realiza la DGA. De la misma forma, esta información no acredita vigencia del dominio de los derechos de aprovechamiento de aguas registrados en la DGA.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Datos proporcionados por la Dirección General de Aguas, DGA, 2013.



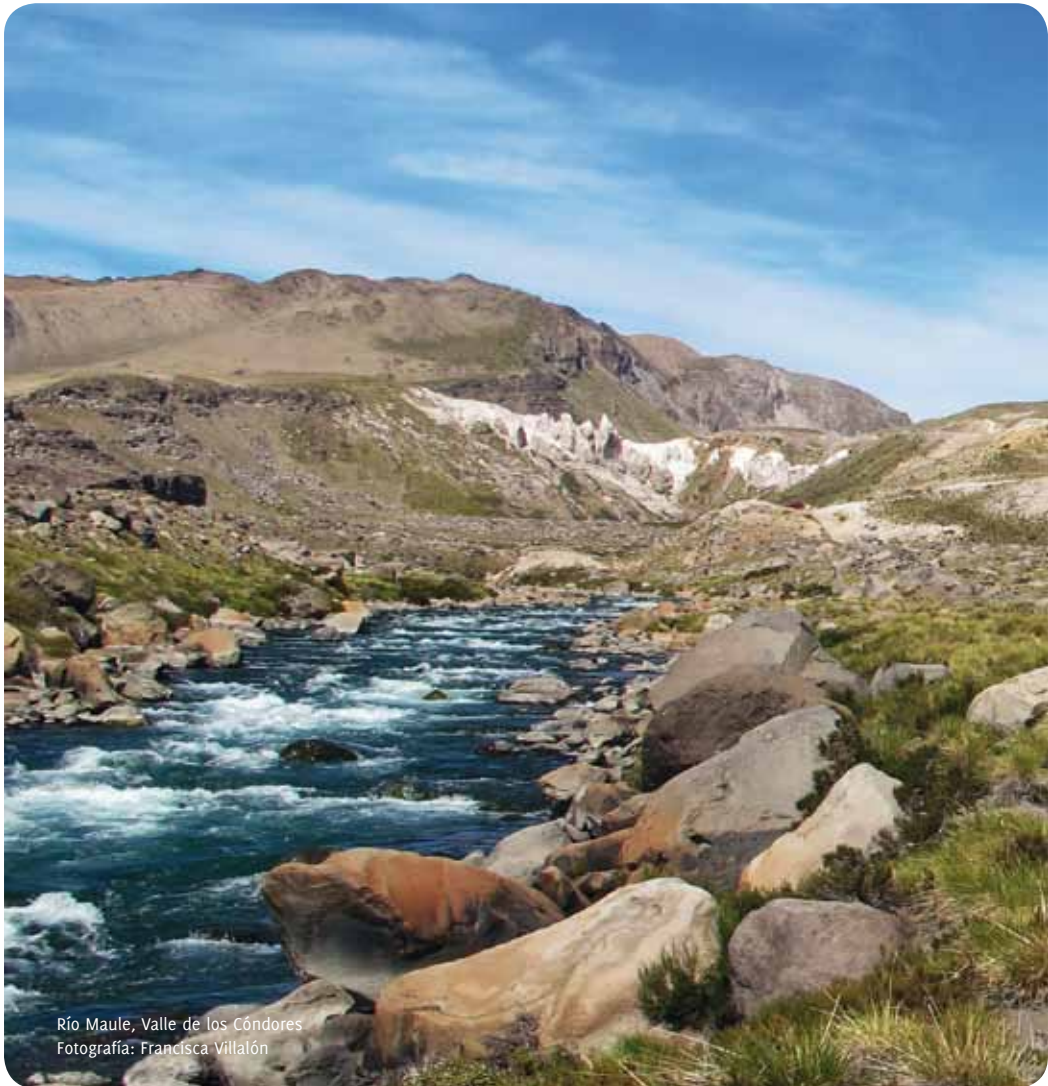
### I-A5. EMISIONES TOTALES POR REGIÓN EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL, AÑO 2011

De acuerdo a la información disponible en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), para el año 2011, el sector dedicado a la explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura), generó la mayor descarga de contaminantes en aguas superficiales, especialmente en el sur del país. En segundo lugar, se ubicó el sector industrial dedicado a la eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares, concentrando sus emisiones en las regiones de Valparaíso y Metropolitana.



Fuente: MMA, RETC, 2013.

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial”.

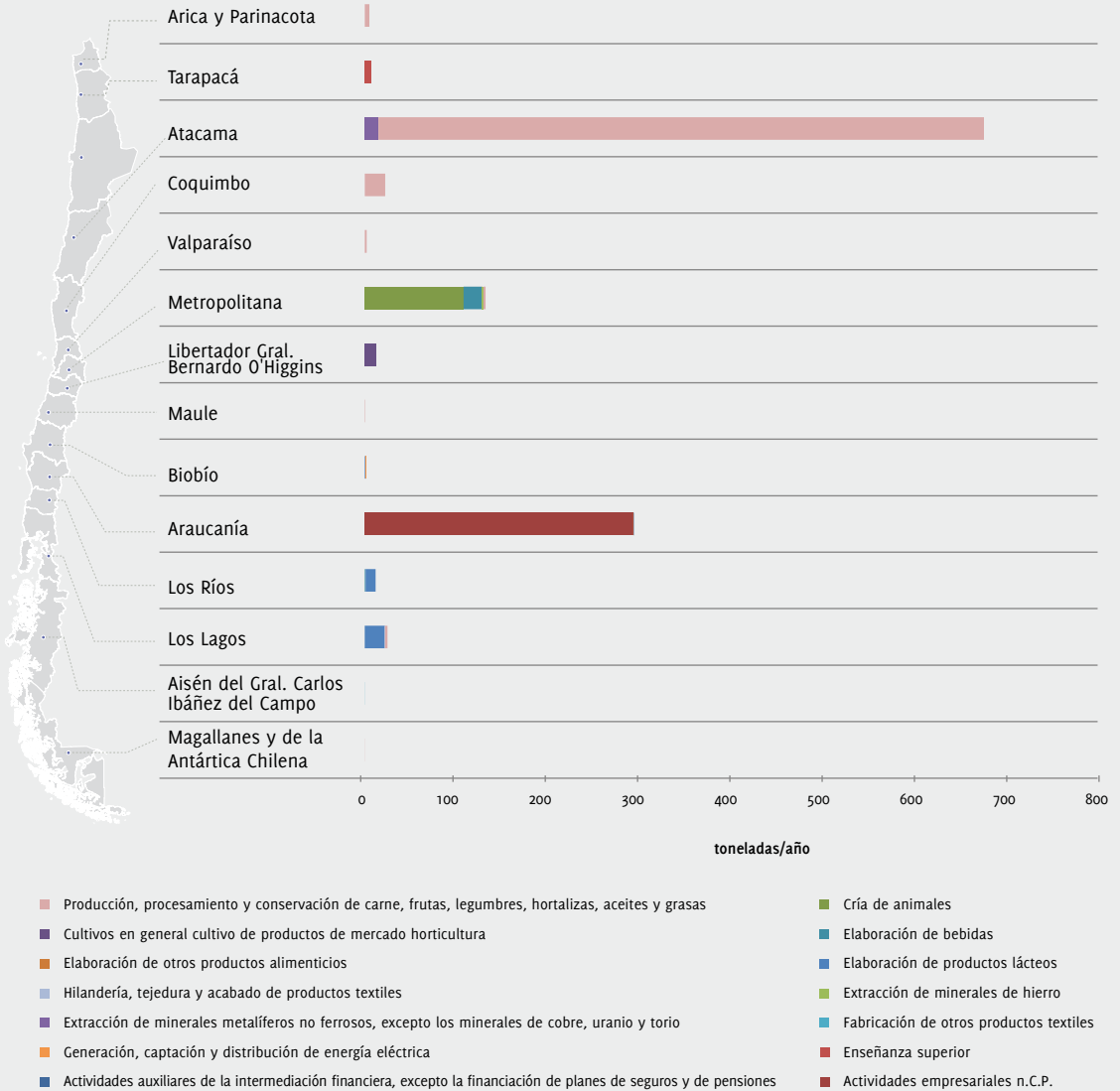


Río Maule, Valle de los Cóndores  
Fotografía: Francisca Villalón

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, año 2011.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>La información corresponde a descargas de efluentes en aguas superficiales reguladas por la norma de emisión D.S 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.</p> <p>Los datos se encuentran organizados a nivel regional y agrupados según sector industrial, la unidad de medida es toneladas por año.</p> <p>La Región de Tarapacá no registra información para el año 2011, debido a que no existieron declaraciones por parte de las industrias.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, <a href="http://www.retc.cl">www.retc.cl</a> . Datos obtenidos en diciembre de 2013.

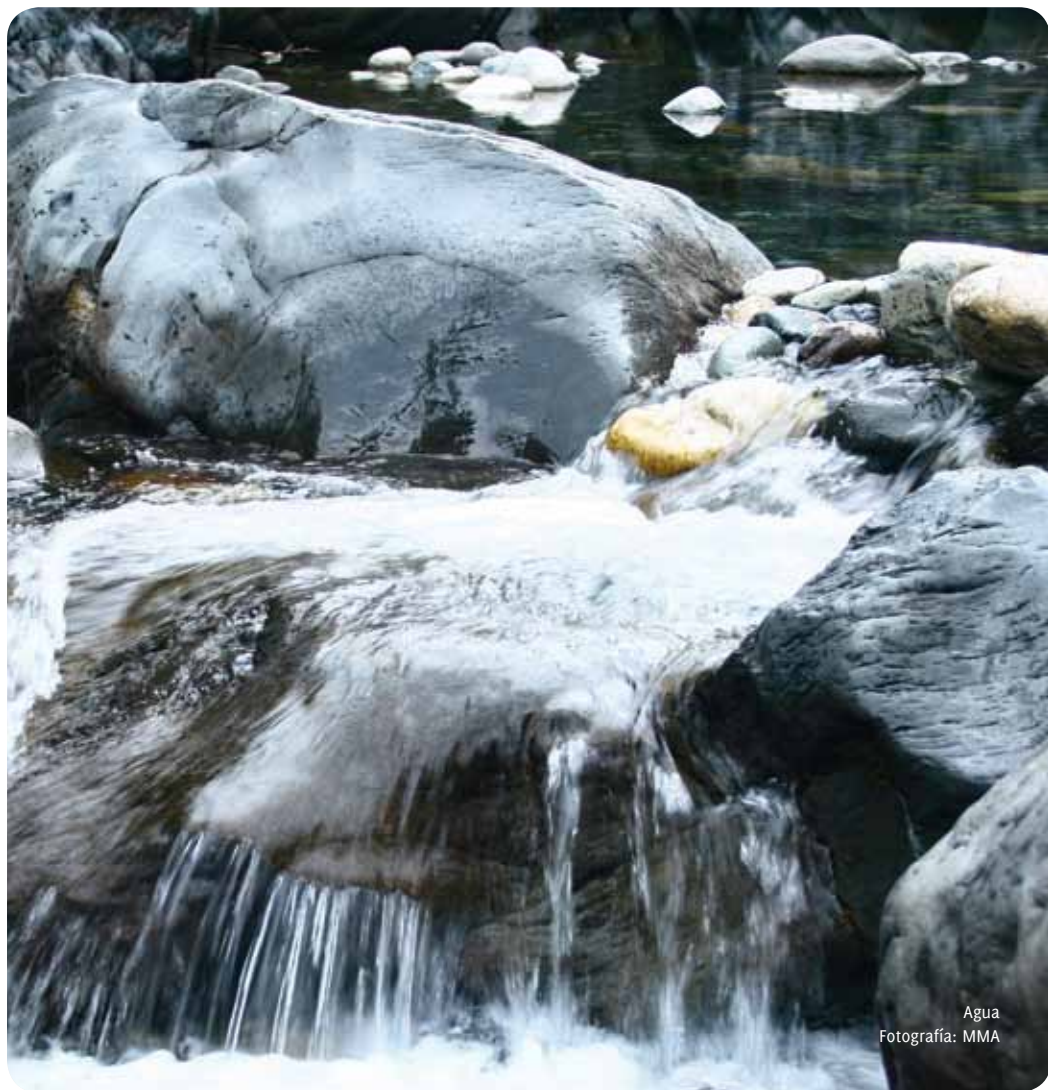
## I-A6. EMISIONES TOTALES POR REGIÓN EN AGUAS SUBTERRANEAS, AÑO 2011

Para el año 2011 el sector productivo que generó un mayor número de emisiones totales en aguas subterráneas fue el de producción, procesamiento y conservación de carne, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas.



Fuente: MMA, RETC, 2013.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial".

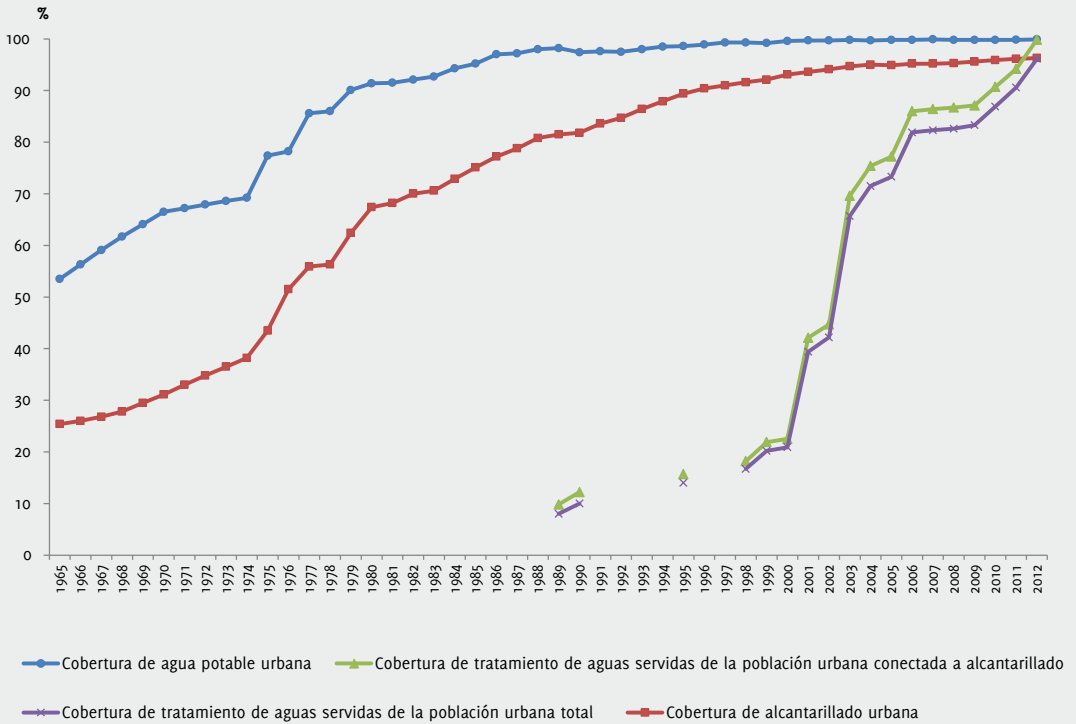


Agua  
Fotografía: MMA

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Emisiones totales por región en aguas subterráneas, año 2011.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>La información corresponde a descargas de efluentes en aguas superficiales reguladas por la norma de emisión D.S 46/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.</p> <p>Los datos se ecuentarn organizados a nivel regional y agupados según sector industrial, la unidad de medida es toneladas por año.</p> <p>La Región de Antofagasta no registra información para el año 2011, debido a que no existieron declaraciones por parte de las industrias.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, <a href="http://www.retc.cl">www.retc.cl</a> . Datos obtenidos en diciembre de 2013.

## I-A7. COBERTURAS URBANAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, 1965-2012

En el periodo 1965-2012, el porcentaje de la población nacional urbana con acceso a agua potable aumentó de 53,5% a 99,9% y el de cobertura urbana de alcantarillado de 25,4% a 96,3%. Desde 1989 a 2012, la cobertura urbana de tratamiento de aguas servidas creció de 8% a 96,1%.



Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2013.

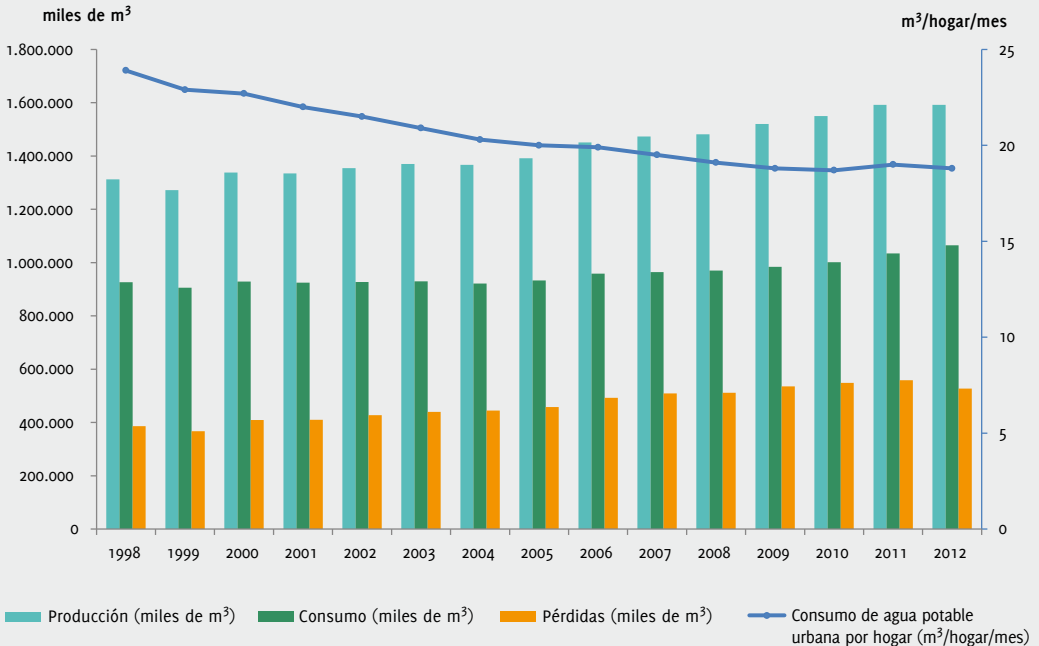


Agua potable  
Fotografía: MMA

DESCRIPCIÓN	Evolución del porcentaje de la población urbana cubierta con servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, en el período 1965-2012.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>Cobertura de agua potable: “corresponde al porcentaje que representa la población abastecida respecto a la población urbana total, en el área de concesión. Se considera población abastecida a todas las personas que habitan o residen en viviendas (inmuebles residenciales) que reciben servicio de agua potable de alguna empresa sanitaria a través de sus redes de distribución (clientes)” (SISSa, 2013, p. 19).</p> <p>Cobertura de alcantarillado; “corresponde al porcentaje que representa la población saneada respecto a la población urbana total, en el área de concesión. Se considera población saneada a todas las personas que habitan o residen en viviendas (inmuebles residenciales) que reciben servicio de recolección de aguas servidas de alguna empresa sanitaria a través de sus redes de recolección (clientes)” (SISSa, 2013, p. 19).</p> <p>Cobertura de tratamiento de aguas servidas: “corresponde al porcentaje de la población urbana que cuenta con tratamiento para sus aguas servidas respecto a la población saneada (población que se encuentra conectada al sistema de alcantarillado). Se considera población con aguas servidas tratadas a todas las personas que habitan o residen en viviendas (inmuebles residenciales) cuyas aguas servidas son recolectadas por alguna empresa sanitaria y reciben tratamiento en la etapa de disposición. Los tipos de tratamiento existentes son principalmente lodos activados, lagunas de estabilización aireadas y emisarios submarinos” (SISSa, 2013, p. 19).</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), <a href="http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-3683.html">http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-3683.html</a> . Datos obtenidos en noviembre de 2013.

## I-A8. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y PÉRDIDA NACIONAL DE AGUA POTABLE URBANA, 1998-2012

El volumen de producción, consumo y pérdidas de agua potable se ha incrementado desde 1998 a 2012. Las pérdidas, que ocurren durante el proceso de producción y distribución, representan un alto porcentaje (33,7%) del total producido en 2012. Sin embargo, en el mismo período, el consumo promedio mensual por hogar en el país ha disminuido desde 23,9 a 18,8 m<sup>3</sup>/hogar/mes.



Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2013.

### DESCRIPCIÓN

Muestra la eficiencia en la gestión de un recurso escaso como el agua potable, a través de la evolución anual de la producción, consumo y pérdida de agua potable urbana nacional (miles de m<sup>3</sup>) y del promedio anual del consumo mensual por hogar (m<sup>3</sup>/hogar/mes), en el período 1998-2012.

### DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)

La producción de agua potable urbana corresponde al volumen producido por las 24 empresas más importantes del sector sanitario.

El consumo de agua potable corresponde al volumen de agua potable facturada en los centros urbanos del país.

Las pérdidas corresponden al agua potable no facturada debido a pérdidas en las etapas de producción y distribución, provocadas por roturas y filtraciones, robos y hurtos, entre otros. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) considera como eficiente hasta un 15% de pérdida en la etapa de distribución y de hasta un 5% en la etapa de producción.

El consumo de agua potable urbana por hogar, corresponde al promedio anual del consumo mensual por cliente, para la población que reside en inmuebles de tipo residencial.

### FUENTE DE LOS DATOS

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Informes de Gestión del Sector Sanitario (desde 1999 a 2012). Datos obtenidos en noviembre de 2013 en [www.siss.gob.cl](http://www.siss.gob.cl).



## I-A9. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE (%), 2007-2012

Entre los años 2007 y 2012 se observa un mejoramiento de todos los indicadores de calidad del agua potable suministrada por el sector sanitario, tanto de calidad como de muestreo, registrándose el mayor aumento en los parámetros críticos.

PARÁMETRO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>CALIDAD</b>	96,1	96,9	97,6	99,2	98,5	99,5
Bacteriología	97,2	99,3	99,2	100,0	99,9	100,0
Turbiedad	98,8	93,1	96,8	99,9	99,4	99,5
Cloro libre residual	98,8	98,5	99,4	99,7	99,2	99,9
Parámetros críticos	86,7	94,6	93,1	97,4	94,2	98,2
Parámetros no críticos	99,0	99,2	99,3	99,2	99,8	99,9
<b>MUESTREO</b>	76,7	94,7	97,2	99,3	97,6	97,4
Bacteriología	74,2	93,4	96,0	99,5	96,4	93,9
Turbiedad	75,0	93,8	96,1	99,8	96,5	96,7
Cloro libre residual	80,5	93,7	97,1	99,6	96,7	98,3
Parámetros críticos	54,8	93,4	97,5	98,6	98,9	98,4
Parámetros no críticos	99,0	99,2	99,3	99,3	99,8	100,0

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2013.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución de los indicadores de calidad del agua potable suministrada por el sector sanitario, en el período 2007-2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) elabora indicadores para el seguimiento de la calidad del agua potable suministrada por 19 empresas sanitarias, que representan el 99,7% de los clientes urbanos totales a nivel nacional. Estos indicadores reflejan el grado de cumplimiento, tanto de calidad como lo referido a muestreo, establecidos en la NCh 409 “Agua Potable Parte 1: Requisitos, y Parte 2: Muestreo”. Los indicadores son: bacteriología, turbiedad, cloro libre residual, parámetros críticos y parámetros no críticos. Los parámetros críticos son “aquellos parámetros característicos de la fuente o del servicio, tóxicos u organolépticos (Tipo II o Tipo IV), que en ausencia o falla del proceso de tratamiento superan el límite máximo especificado en NCh409/1” (Instituto Nacional de Normalización, 2005, p. 3).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Informe de Gestión del Sector Sanitario (2012). Datos obtenidos en noviembre de 2013 en <a href="http://www.siss.gov.cl">www.siss.gov.cl</a> .





# Suelos

---

*El territorio nacional continental tiene una superficie de más de 75 millones de hectáreas, de las cuales alrededor de 58 millones corresponden a suelos. Este patrimonio natural tiene una importancia fundamental para el desarrollo de los ecosistemas y para la vida de las personas, por ello, es importante protegerlo y promover su uso sustentable.*

---

El suelo tiene una baja tasa de formación y recuperación, por ello, y como soporte natural del desarrollo de la vida, resulta relevante conocer las causas que pueden afectar sus propiedades, así como el estado de este patrimonio, a fin de enfocar las acciones que permitan protegerlo adecuadamente. En Chile aún no existe una regulación específica para la protección del suelo, pero existen normativas y funciones sectoriales que contribuyen indirectamente a su cuidado.

Uno de los principales problemas que afectan a los suelos chilenos es la erosión, la cual se puede producir tanto por causas naturales como por actividades humanas. De acuerdo con el estudio “Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile”, del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) 2010, de la cantidad de suelo disponible en el país, un 64%, es decir, 36,8 millones de hectáreas, presentan algún tipo de erosión.

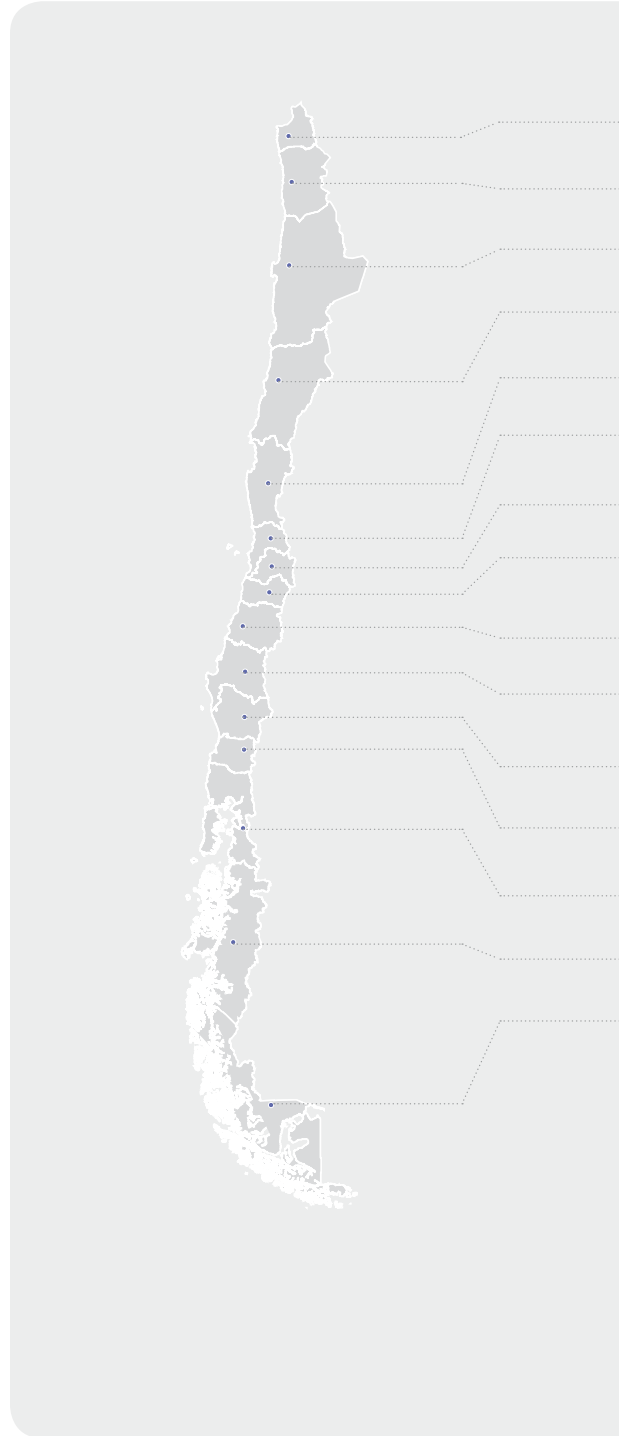
El uso del suelo, asociado a prácticas agrícolas, expansión urbana, así como a la realización de actividades industriales, entre otras, también puede causar algún tipo de degradación en este componente. El estudio realizado por el Centro de Estudios Habitacionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo en 2011, permite apreciar el crecimiento, en términos de construcción, de las ciudades de más de 15 mil habitantes, en un período de 18 años. De acuerdo con este estudio, las ciudades que más crecimiento experimentaron, corresponden a la conurbación Puerto Montt-Puerto Varas y La Serena-Coquimbo, con un 68% y 60% de crecimiento, respectivamente.

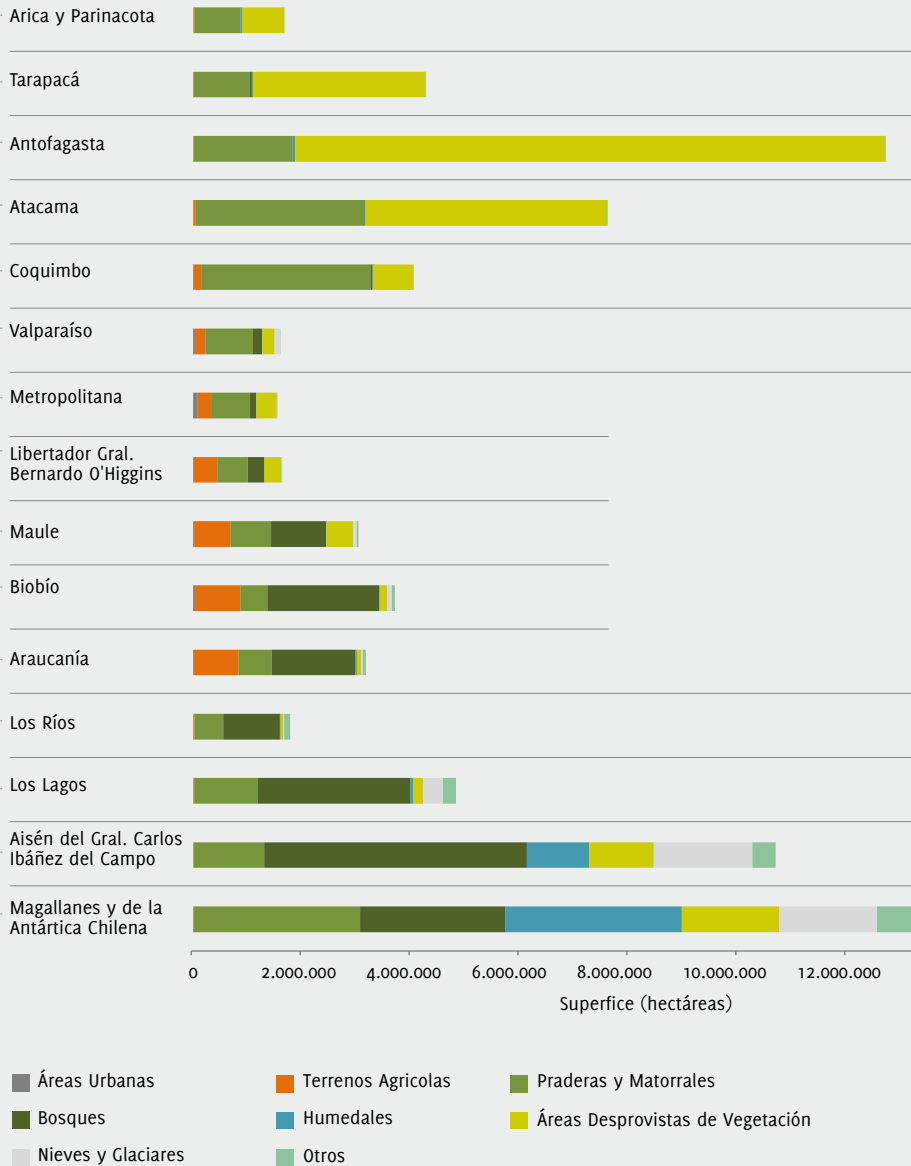
A su vez, el uso de suelo asociado a la actividad industrial o productiva también puede generar problemas de contaminación, lo que puede provocar problemas en otros componentes ambientales, poniendo en riesgo los ecosistemas, así como la salud humana. Para enfrentar este problema, Chile cuenta con una Metodología para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes.

## I-S1. USO DE SUELO POR REGIÓN AL 2011

De acuerdo con la Corporación Nacional Forestal, las categorías de uso de suelo con mayor superficie en el país, al año 2011, son las áreas desprovistas de vegetación, así como praderas y matorrales, con 33% y 26%, respectivamente. El uso bosques ocupa 16.676.875 hectáreas, lo que representa el 22% del territorio de Chile continental, siendo el tercer uso más predominante del país (CONAF 2011).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Uso del suelo por regiones entre 1993 y 2011.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	En el año 1993, la Corporación Nacional Forestal inicia la elaboración de un Catastro Nacional de Usos de la Tierra y de las Formaciones Vegetales. Esta información se actualiza periódicamente. La metodología para realizar la clasificación del uso de la tierra y de las distintas formaciones vegetales, se denomina Carta de Ocupación de Tierras, COT, la cual fue desarrollada por el Centro de Estudios Fitosociológicos y Ecológicos Louis Emberger (CEPE de Montpellier) y adaptada por Etienne y Prado en 1982. La Carta de Ocupación de Tierras define 9 categorías de usos de la tierra.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 1997-2011.

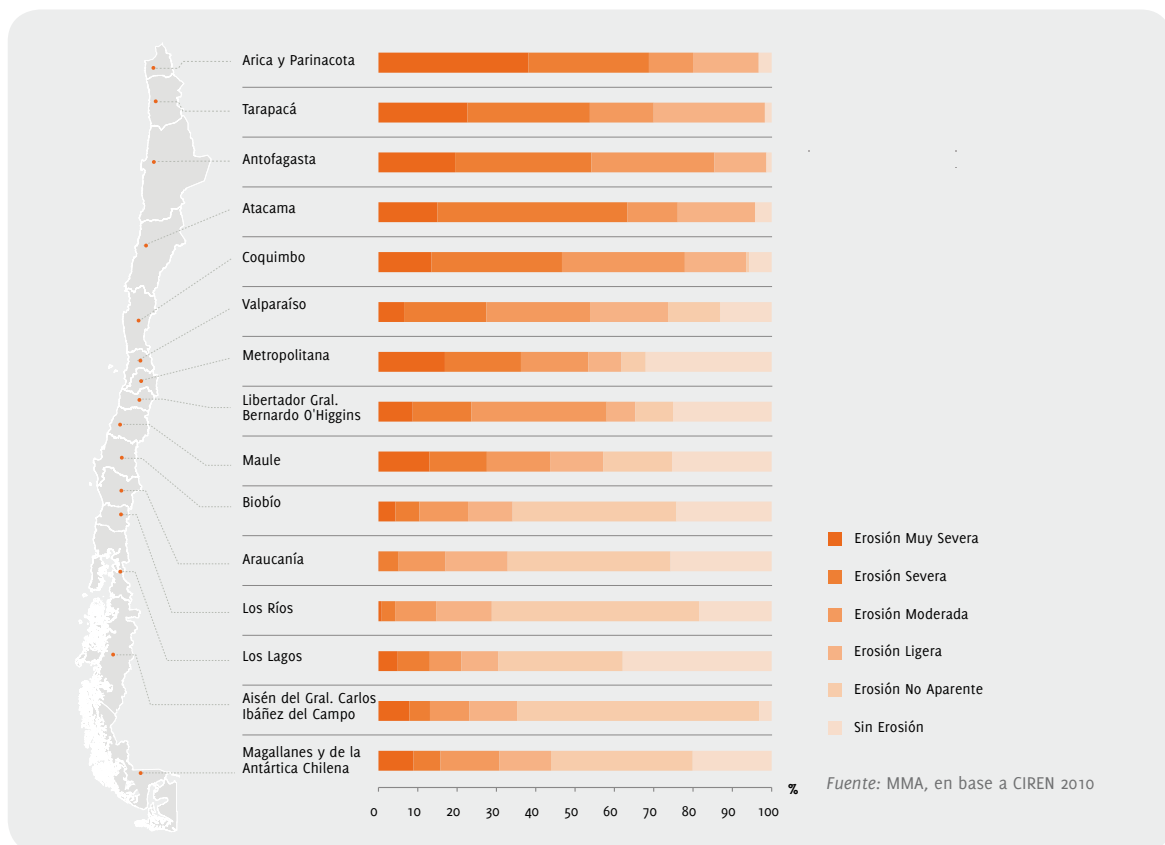




“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.

## I-S2. EROSIÓN ACTUAL EN RELACIÓN A LA SUPERFICIE REGIONAL DE SUELOS, SEGÚN CATEGORÍAS

Las regiones del norte y centro del país exhiben más de un 50% de sus suelos con una erosión entre moderada y muy severa.



### DESCRIPCIÓN

Señala la superficie de los suelos que presentan problemas de erosión, según categorías, a nivel regional. No se consideró "Otras categorías" por no corresponder a suelos, según establece el estudio de CIREN.

### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

De acuerdo con CIREN (2010 p. 29), la erosión corresponde a un "proceso geomorfológico dinámico gradual que, junto a otros procesos denudativos (meteorización y remoción en masa) actúa permanentemente sobre el relieve terrestre, de tal forma de allanar las superficies hasta una condición de equilibrio estático."

**Erosión no aparente:** sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o sujeto a buenas prácticas de manejo.

**Erosión ligera:** suelo ligeramente inclinado u ondulado con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menos a 75%), que se encuentra levemente alterado por el espesor y carácter del horizonte.

**Erosión moderada:** el suelo original se ha perdido entre un 40% y 60%.

**Erosión severa:** la pérdida de suelo es del orden del 60% a 80%.

**Erosión muy severa:** existe una pérdida de suelo superior al 80%.

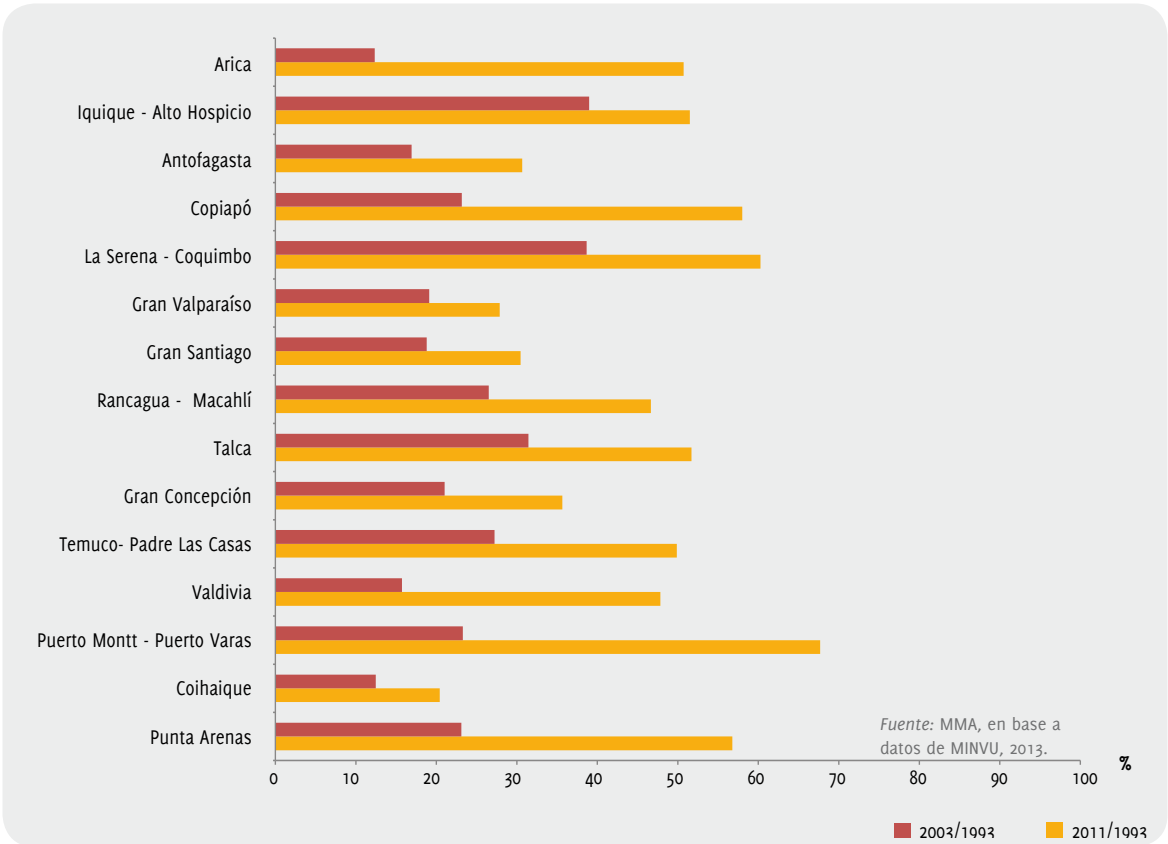
### FUENTE DE LOS DATOS

Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile, CIREN 2010.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial".

### I-S3. VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA EN CENTROS URBANOS CHILENOS ENTRE 1993 Y 2011

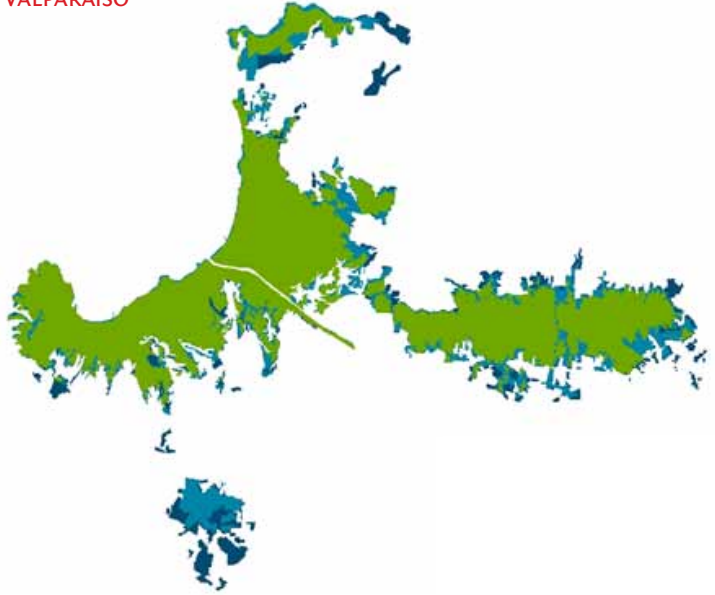
Los centros urbanos estudiados corresponden a ciudades con más de 15.000 habitantes. Entre 1993 y 2011, la variación promedio de la superficie construida alcanzó un 46%.



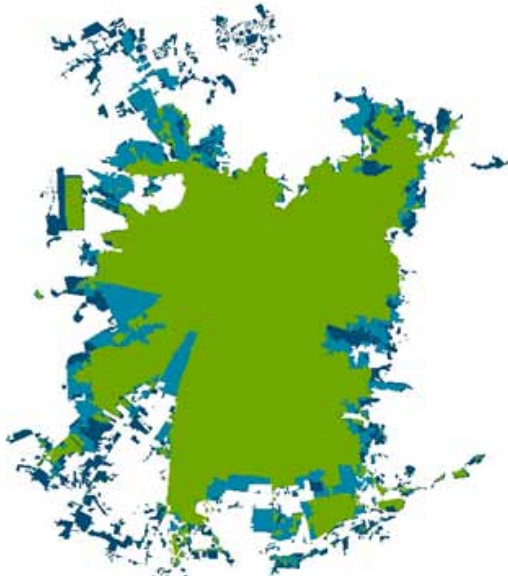
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica la variación de la superficie construida en ciudades chilenas, en 2003 y 2011, tomando como año base 1993.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>En 2007 se midió la superficie ocupada por las ciudades de Chile de más de 15.000 habitantes: 1993 – 2003 (Maturana y Muñoz, 2007). En 2011, se realizó una revisión de cada centro urbano, sobre la base de google earth. Este sistema cuenta con imágenes QuickBird de 0,6 m de resolución espacial. La fotointerpretación de suelo construido se realiza demarcando asentamientos humanos e industriales (dentro de un área urbana). En este caso se identificaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos humanos principalmente formados en función de una calle principal.</li> <li>• Parcelas de agrado.</li> <li>• Asentamientos humanos formados en laderas de cerros.</li> </ul>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Estudio: “Superficie construida en las ciudades chilenas CEHU-DDU MINVU, 2011”. Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2013. Datos proporcionados por Observatorio Urbano en 2013.

MAPAS


EXPANSIÓN URBANA GRAN VALPARAÍSO




EXPANSIÓN URBANA GRAN SANTIAGO



Fuente: MMA, en base a datos de MINVU, 2013.

 Situación 1993

 Expansión 2003

 Expansión 2011

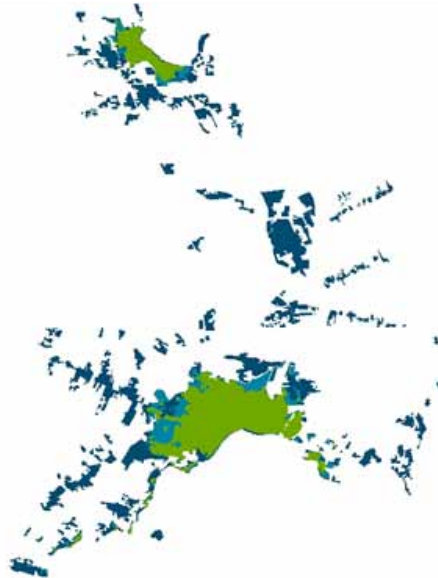
*“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.*



### EXPANSIÓN URBANA GRAN CONCEPCIÓN



### EXPANSIÓN URBANA PUERTO MONTT Y PUERTO VARAS

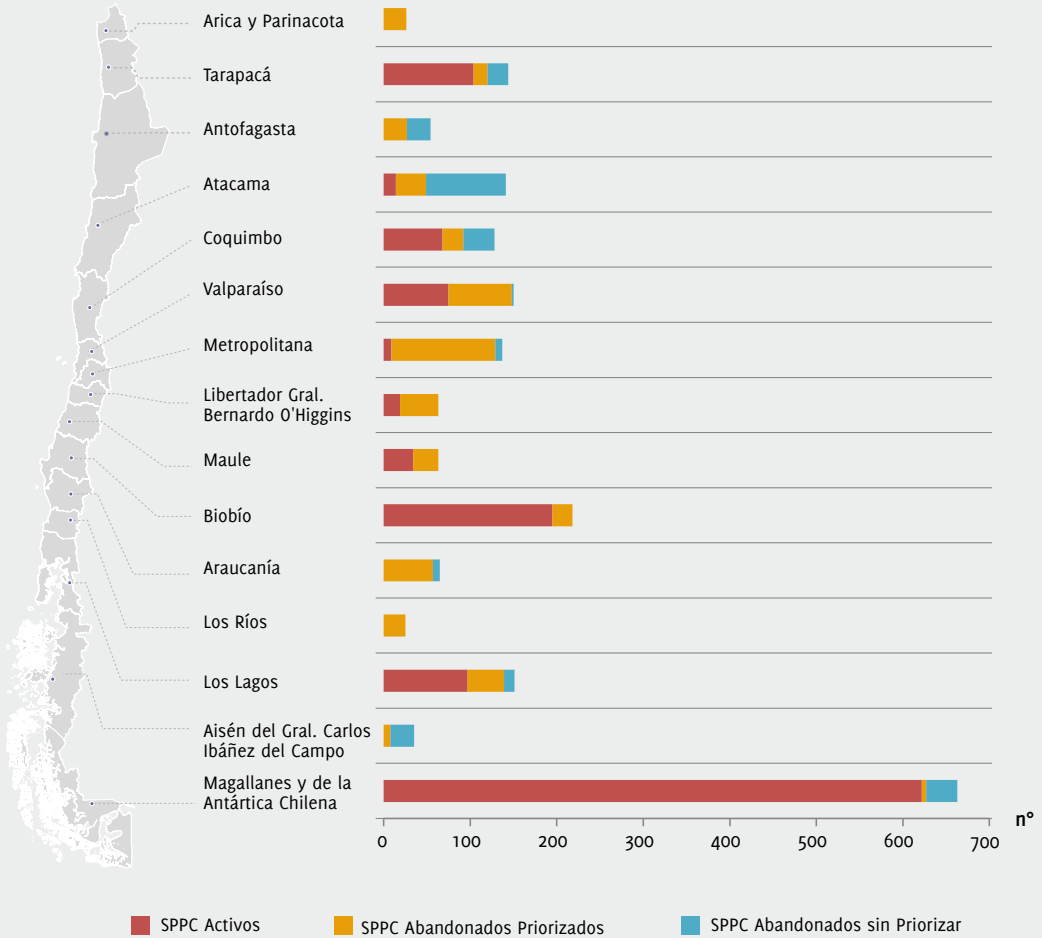


Fuente: MMA, en base a datos de MINVU, 2013. ■ Situación 1993 ■ Expansión 2003 ■ Expansión 2011

*“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.*

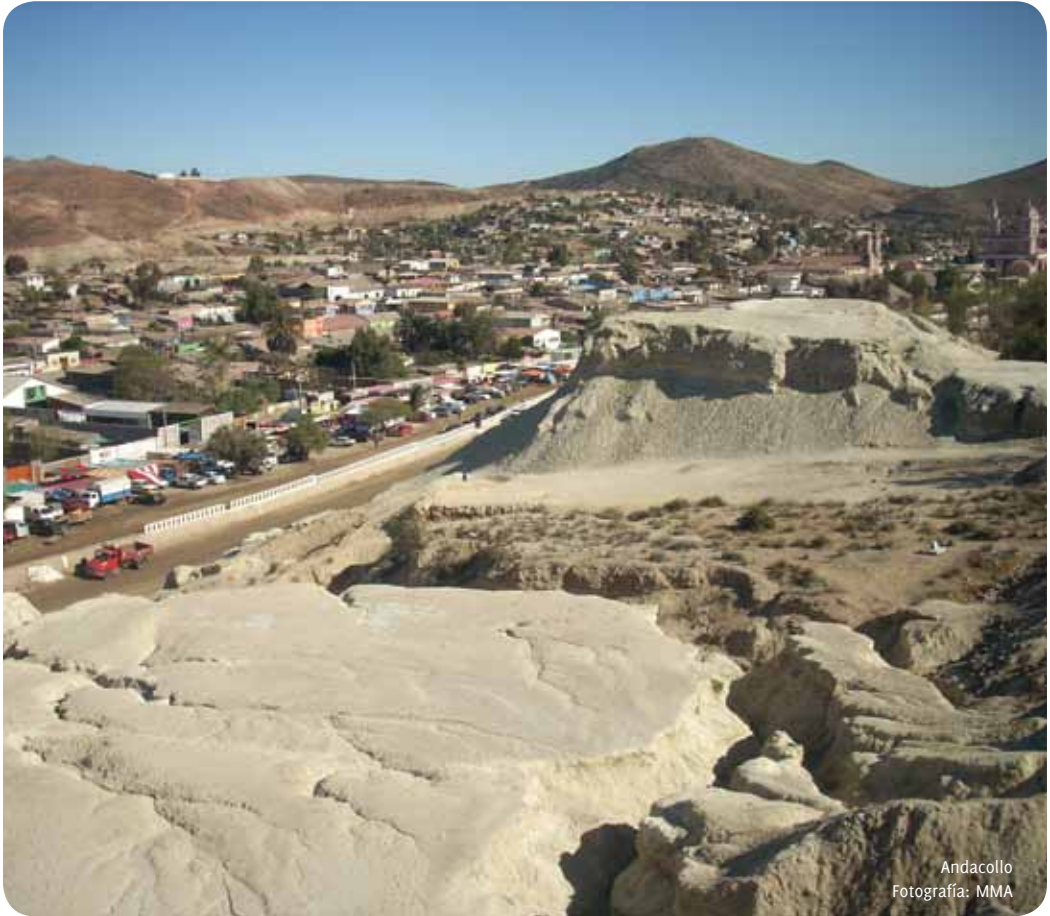
**I-S4. NÚMERO DE SITIOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES POR REGIÓN AL 2012.**

El Plan de Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, del Ministerio del Medio Ambiente incluye distintas etapas para la identificación y evaluación de los sitios, hasta la propuesta de medidas de control de riesgo a las personas, su aplicación y validación.



Fuente: MMA, 2013.

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial”.



Andacollo  
Fotografía: MMA

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de sitios con potencial presencia de contaminantes identificados por región al 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>En 2013, mediante la Resolución Exenta N° 406, el Ministerio del Medio Ambiente aprobó la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes. La metodología está compuesta por tres niveles o fases, que incluyen la identificación, priorización y jerarquización de los Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC) a escala regional; una investigación preliminar en aquellos suelos/sitios definidos, y finalmente una evaluación del riesgo, que consiste en un estudio a nivel detallado, y un plan de acción para su gestión.</p> <p>La priorización de suelos se hace en base a criterios ambientales y demográficos relacionados con el riesgo ambiental, focalizándose en sitios abandonados.</p> <p>De acuerdo con la guía metodológica, los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC), corresponden a un lugar o terreno delimitado geográficamente en el que se desarrollan o han desarrollado actividades potencialmente contaminantes.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Aplicación de la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes: Fase I, Ministerio del Medio Ambiente, 2013.



La Serena, Coquimbo  
Fotografía: Pedro Sanhueza



# Cielos para la observación

---

*La transparencia de los cielos de la zona norte de Chile, que ha permitido el emplazamiento de importantes centros de observación astronómica, es amenazada por la llamada contaminación lumínica. Ésta se produce principalmente por la mala operación del alumbrado público o de exteriores.*

---

La calidad de los cielos de la zona norte del país constituye un patrimonio ambiental que es necesario preservar. Actualmente, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, se ubican algunos de los centros de observación astronómica más importantes a nivel mundial, los que, junto con aportar información relevante para la investigación astronómica, representan al 2012 una inversión aproximada de \$4.700 millones de dólares<sup>1</sup>. Sin embargo, el mal alumbrado de exteriores en centros poblados cercanos, que implica un aumento en el brillo nocturno, está afectando la calidad de los cielos para la observación.

A fin de proteger este patrimonio natural, Chile cuenta con una norma (Decreto N° 686/1998 del Ministerio de Economía y Fomento) cuyo objetivo es prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos en dicha zona. Desde el año 2005, la norma comenzó a ser revisada, tal como lo establece la ley, proceso que finalizó en 2012, con la promulgación del Decreto N°43 del Ministerio del Medio Ambiente, mediante el cual se establecen mayores exigencias<sup>2</sup>. Las nuevas exigencias comenzarán a regir en un plazo de cinco años.

La norma promulgada está enfocada en regular el alumbrado en espacios públicos, evitando la emisión de luz hacia el cielo, mediante luminarias apantalladas y sin inclinación, a fin de no afectar el rango utilizados para la observación astronómica, no visible para el ojo humano. Una de las medidas más importantes que considera la norma es el recambio de luminarias del alumbrado público. La norma también es exigida por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

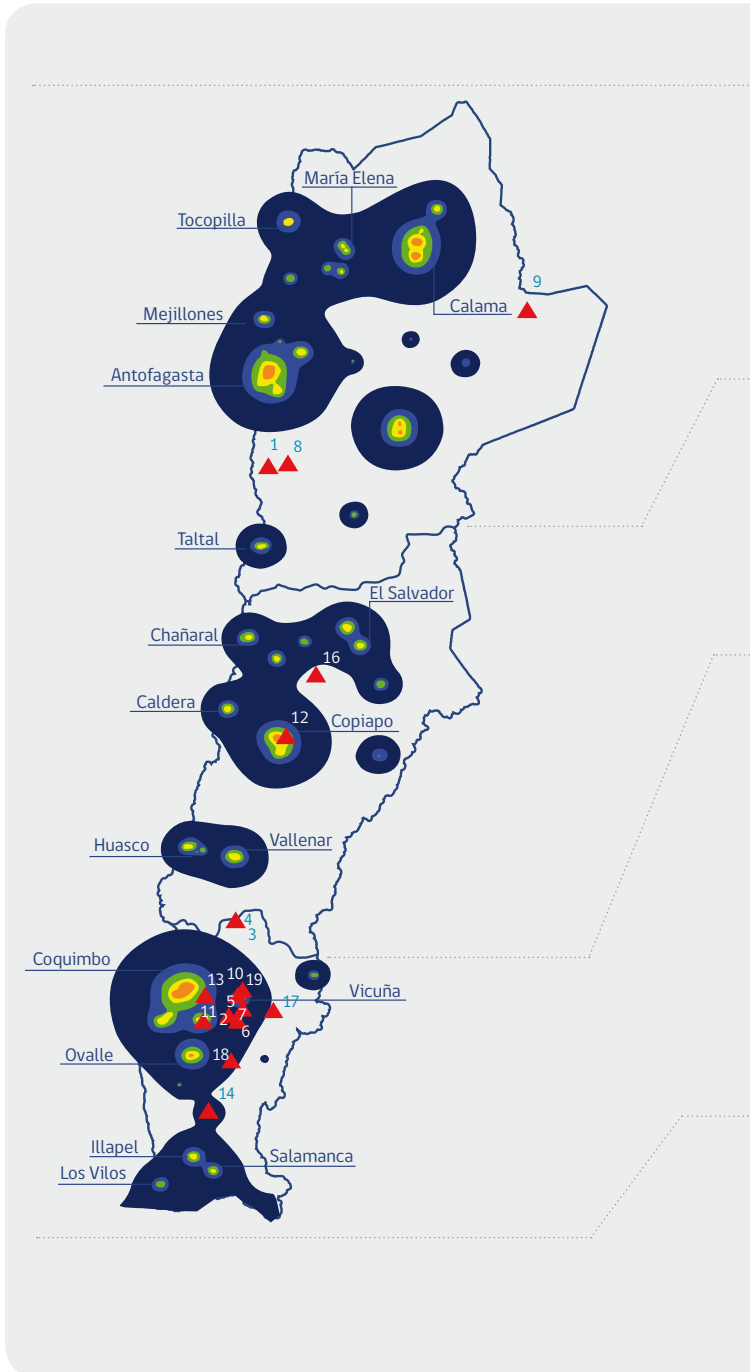
1. Análisis General del Impacto Económico y Social de la Modificación del Decreto N°686/1998 de MINECON, Ministerio del Medio Ambiente, 2012.

2. El Decreto N° 43/2012 del Ministerio del Medio Ambiente fue publicado en el Diario Oficial el día 3 de Mayo de 2013 y de acuerdo a su artículo 21, entrará en vigencia 12 meses después de la fecha de publicación en el Diario Oficial.

I-C1. RECAMBIO DE LUMINARIAS EN LAS REGIONES DE ANTOFAGASTA, ATACAMA Y COQUIMBO AL 2011

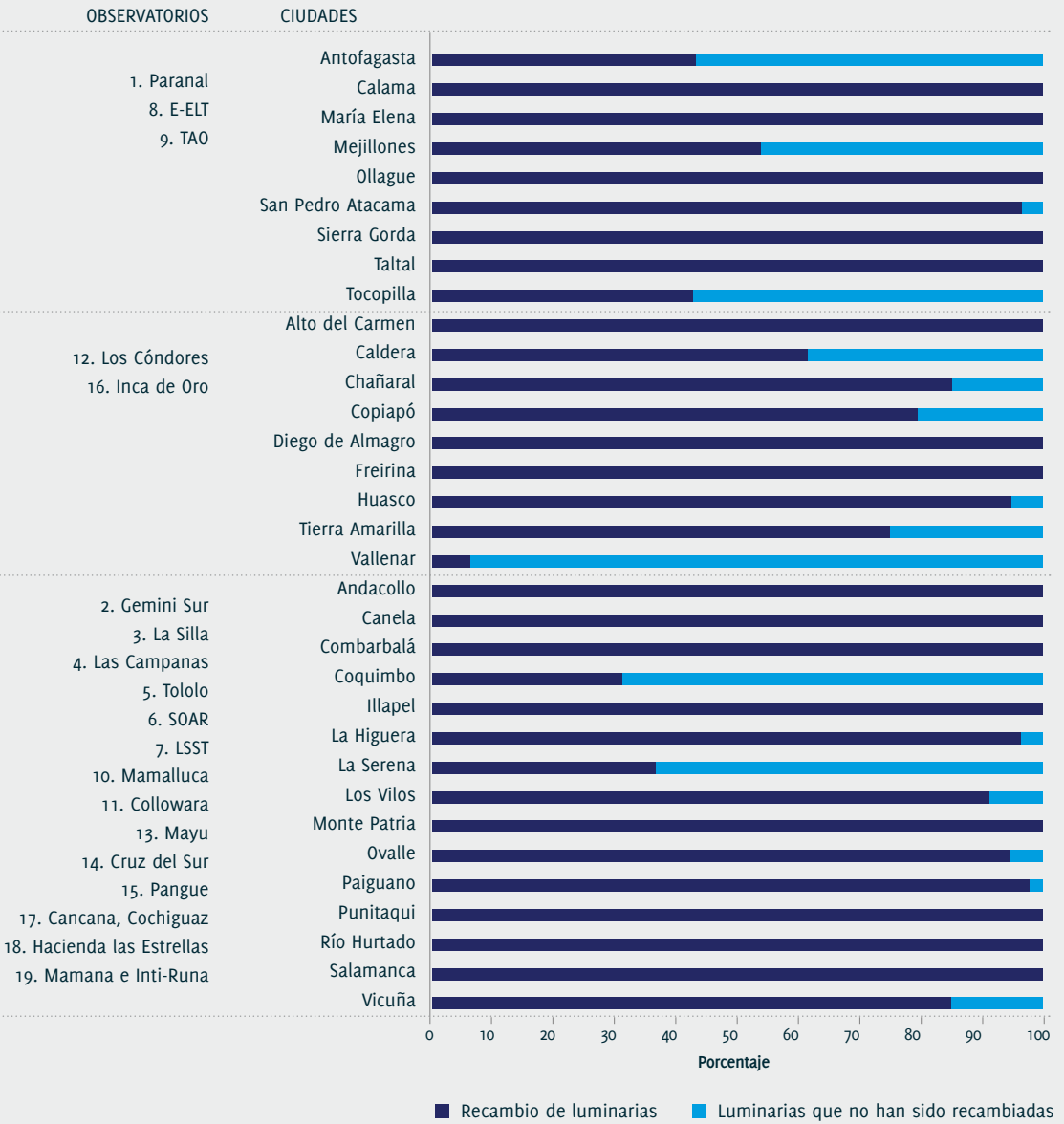
La utilización de luminarias más eficientes, no sólo protege la calidad de los cielos para la observación astronómica, sino también mejora la iluminación de centros poblados y genera ahorros de energía, de hasta un 40%<sup>3</sup>.

DESCRIPCIÓN	Porcentaje de avance del programa de recambio de luminarias del alumbrado público en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo al 2011.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	El indicador presenta el porcentaje de avance del recambio de luminarias del alumbrado público por comunas, no incluye las luminarias de exteriores privadas. El universo de luminarias públicas, así como el número que ha sido recambiado, corresponde a lo informado por las respectivas Municipalidades a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
FUENTE DE LOS DATOS	Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en base a información enviada por las municipalidades respectivas y a las Declaraciones de "Puestas en servicio obras de alumbrado público" (formulario TE2).



3. Análisis General del Impacto Económico y Social de la Modificación del Decreto N°686/1998 de MINECON, Ministerio del Medio Ambiente, 2012.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial".

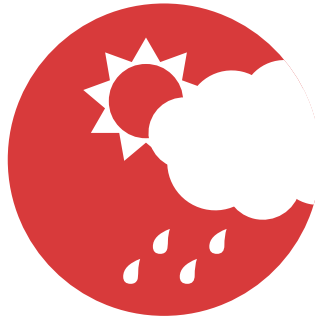


Fuente: MMA, en base a datos de la SEC



Glaciar Grey  
Fotografía: Gonzalo Flores





# Cambio Climático

*Chile es vulnerable al fenómeno global del cambio climático, si bien a nivel mundial sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son bajas, éstas crecen aceleradamente. El país forma parte del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y del Protocolo de Kioto. En el año 2008 presentó un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, que incluye medidas de adaptación, mitigación de emisiones de GEI y el fomento de capacidades.*

Las emisiones de GEI producto de la actividad humana, están provocando un calentamiento global por sobre la tendencia natural, alterando significativamente el sistema climático. La contribución de Chile en los aportes de gases a este proceso corresponde a un 0,26%, considerando sólo las emisiones de CO<sub>2</sub> por combustión de hidrocarburos a nivel mundial (Ministerio del Medio Ambiente, 2011). No obstante lo anterior, de acuerdo con estudios e información del Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC), Chile cumple con varios requisitos que lo hacen territorio vulnerable a los efectos de este fenómeno, tales como una orografía muy variable y pronunciada, en especial en la cordillera de los Andes y de la Costa; y un porcentaje muy importante del territorio susceptible a sequía y desertificación.

En este contexto, el país ha iniciado una serie de iniciativas, tanto desde la perspectiva de la adaptación a este fenómeno, como también destinadas a identificar los aportes más significativos en materia de emisiones, con el fin de tomar acciones de mitigación. Asimismo, se está trabajando para desarrollar capacidades técnicas que permitan abordar adecuadamente este complejo tema.

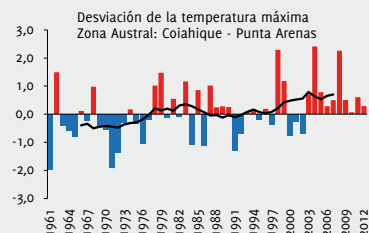
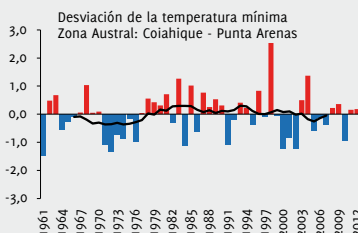
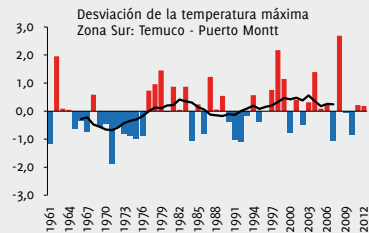
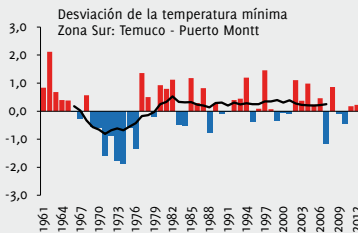
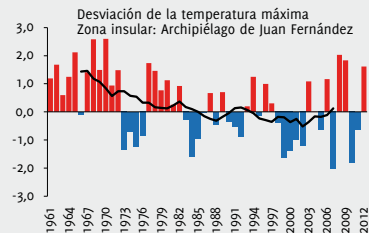
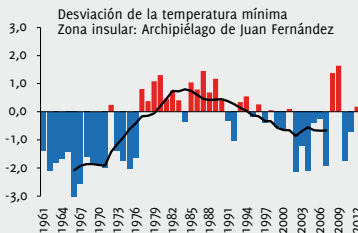
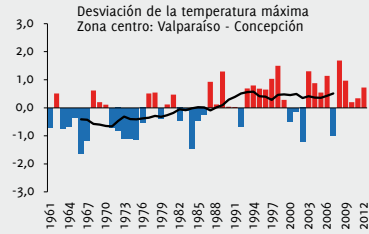
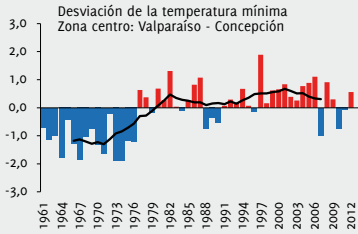
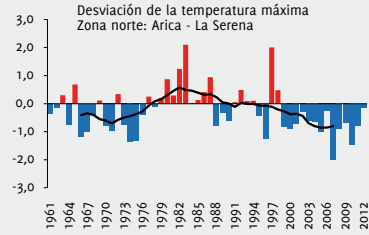
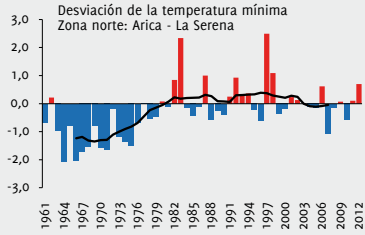
En materia de institucionalidad, mediante Resolución Exenta N°197 del Ministerio del Medio Ambiente, del 19 de marzo de 2013, se conformó el comité asesor sobre cambio climático<sup>1</sup>, el cual tiene entre otras funciones asesorar a sus respectivos ministerios en materias como implementación de políticas, planes, programas y planes de acción, así como coordinar y ejecutar las acciones necesarias para cumplir con los compromisos del país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

1. En 1996, mediante el D.S. N°466, se creó el comité nacional asesor sobre cambio global (CNACG), como institucionalidad de referencia nacional para el cambio climático, sin embargo, dejó de sesionar. El nuevo comité está conformado por el Ministerio del Medio Ambiente; el Ministerio del Interior y Seguridad Pública; el Ministerio de Relaciones Exteriores; el Ministerio de Defensa Nacional; el Ministerio de Hacienda; el Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; el Ministerio de Desarrollo Social; el Ministerio de Educación; el Ministerio de Obras Públicas; el Ministerio de Salud; el Ministerio de Vivienda y Urbanismo; el Ministerio de Agricultura; el Ministerio de Minería; el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y el Ministerio de Energía.

## I-CC1. ANOMALÍAS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS (MÍNIMA Y MÁXIMA ANUAL) RESPECTO AL PROMEDIO DEL PERIODO NORMAL (1961-1990), SEGÚN ZONAS DEL PAÍS

El comportamiento de las temperaturas extremas anuales respecto al promedio del período normal (1961-1990) varía según zona del país. Las ciudades de la zona norte muestran un aumento en la temperatura mínima hasta fines de los años setentas, sin aumento significativo en los años posteriores. Mientras que la temperatura máxima registra una disminución en los últimos 40 años. En ciudades de la zona centro, como Santiago, se registran aumentos tanto en la temperatura mínima como de la máxima. Por otra parte, en las últimas cuatro décadas, la estación insular del Archipiélago Juan Fernández muestra una disminución tanto de las temperaturas máximas y mínimas, lo cual revela un enfriamiento en el sector oriental del Pacífico Sur frente a las costas del continente. La zona sur no muestra una tendencia significativa en el tiempo. En ciudades de la zona austral se observa que las temperaturas máximas registran un aumento en los últimos dos décadas.

DESCRIPCIÓN	Desviaciones (anomalías) anuales de las temperaturas extremas (mínima y máxima) respecto a sus promedios del período normal (1961-1990) de temperaturas, según zonas del país, expresadas en unidades estandarizadas.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	<p>Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la temperatura mínima y máxima corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual de temperaturas del período considerado normal (1961-1990), dividida por la desviación estándar. Se presenta el promedio de las desviaciones de registros medidos en estaciones de monitoreo de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades incluidas son:</p> <p>Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena;  Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción;  Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández;  Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt;  Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas.</p> <p>Los valores positivos (barras rojas) son temperaturas sobre las normales, los valores negativos (barras azules) son temperaturas bajo las normales. La línea corresponde a la tendencia de las desviaciones expresada como media móvil de once (11) años.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.



■ Sobre el promedio del periodo normal (1961-1990)  
■ Bajo el promedio del periodo normal (1961-1990)  
— Tendencia (media móvil de 11 años)

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.

## I-CC2. PRECIPITACIÓN ANUAL Y TENDENCIA SEGÚN CIUDADES DE ZONAS DEL PAÍS

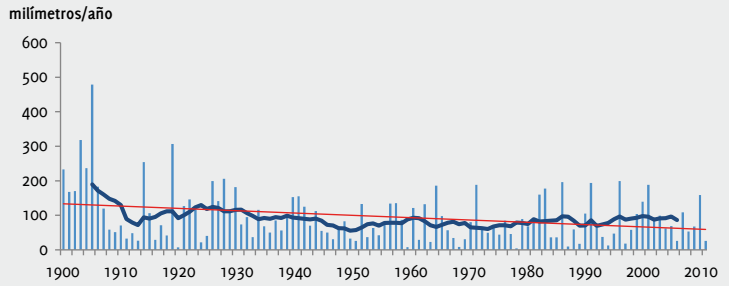
Las precipitaciones anuales para el período 1900-2012 muestran disminuciones en las estaciones de medición de ciudades en distintas zonas del país; sin embargo, el comportamiento cada 10 años revela periodos de disminuciones y aumentos de la precipitación.



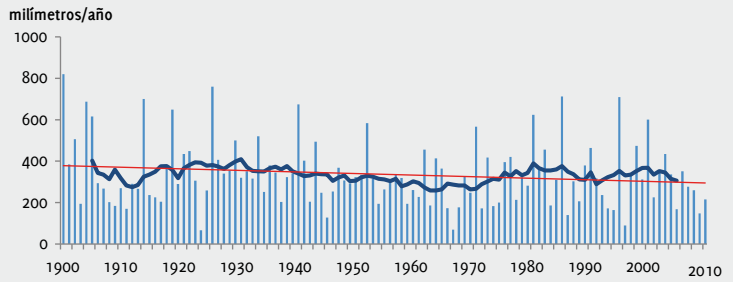
Volcanes del sur  
Fotografía: M. Lobos

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Comportamiento histórico de las precipitaciones anuales (barras) y tendencias (lineal y media móvil de 11 años), expresada en milímetros por año, según zona y ciudad del país.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>La precipitación anual corresponde a la cantidad de agua caída en un metro cuadrado de superficie en un año, equivalente a 1 mm de agua medida a las 12 UTC en las estaciones de monitoreo.</p> <p>Las estaciones de monitoreo pluviométricas consideradas corresponden a las siguientes zonas y ciudades:</p> <p>Zona Norte: La Serena;                  Zona Centro: Santiago;                  Zona Sur: Valdivia;                  Zona Austral: Punta Arenas.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.

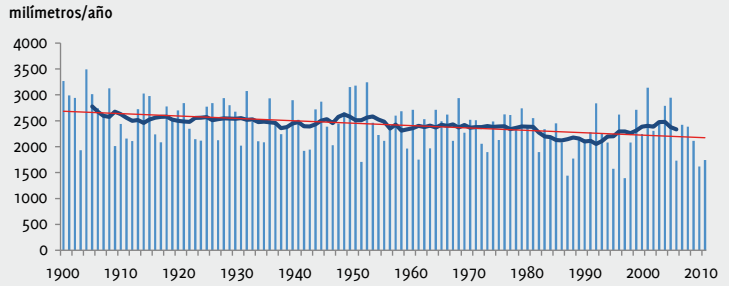
NORTE: LA SERENA



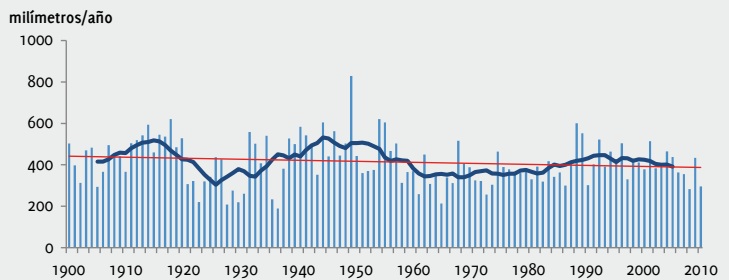
CENTRO: SANTIAGO




SUR: VALDIVIA




AUSTRAL: PUENTA ARENAS



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.

 Precipitación anual

 Tendencia (lineal)

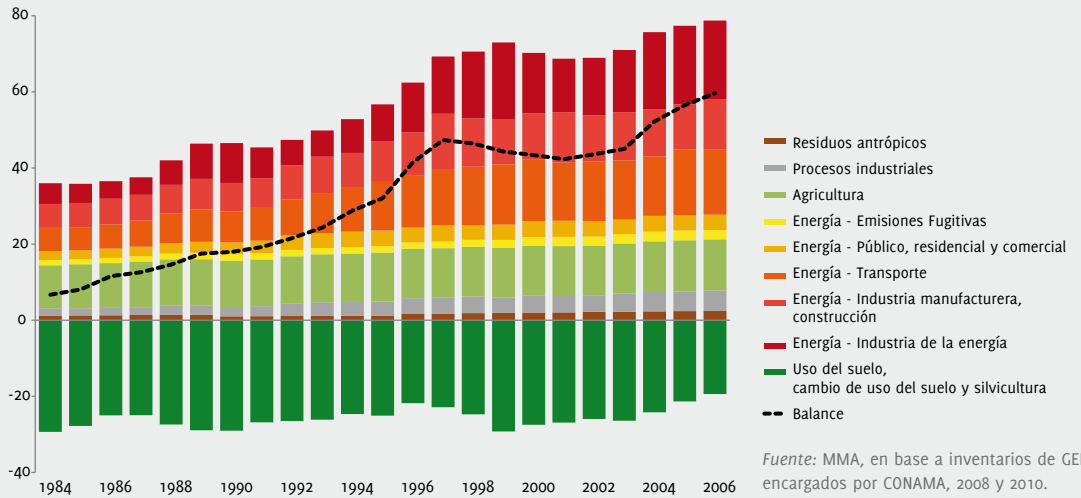
 Tendencia (media móvil 11 años)

### I-CC 3. EMISIONES NETAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) POR TIPO DE GEI Y SECTOR IPCC.

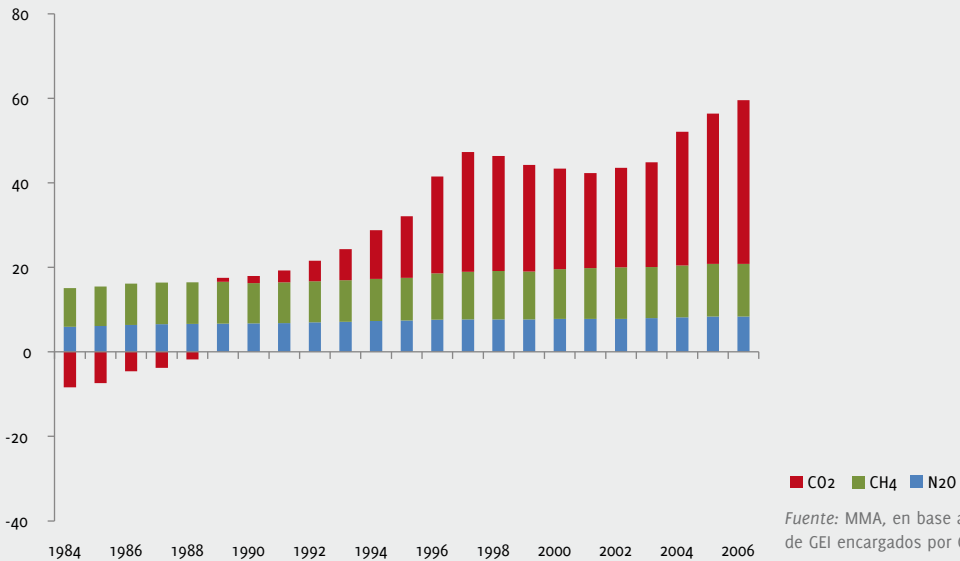
Las emisiones netas (balance) de GEI del país se han incrementado significativamente, pasando de aproximadamente 7 a 60 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, en el período 1984 - 2006. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) tiene la mayor participación (65%), siguiéndole el metano (CH<sub>4</sub>) (21%) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (14%). A nivel sectorial, en términos absolutos, el sector energía aporta en forma dominante y creciente a los valores de emisiones nacionales, alcanzando un valor de 58 millones de t CO<sub>2</sub>-eq, aproximadamente, el 2006. Asimismo, se aprecia la importancia del sector cambio de uso del suelo y silvicultura (CUSS) en la captura de CO<sub>2</sub>.

DESCRIPCIÓN	Evolución de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de GEI y sector IPCC, expresadas en millones de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente, en el período 1984-2006.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>El inventario nacional de GEI estima las emisiones y capturas de los seis gases para los que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático estableció objetivos de reducción a partir del Protocolo de Kyoto, siguiendo las guías revisadas del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés). Estos gases son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los gases hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs), y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).</p> <p>Las emisiones de CO<sub>2</sub> se asocian, principalmente, a la quema de combustibles fósiles, la producción de cemento y extracción de minerales, y a la captura de este gas por el proceso de fotosíntesis de los bosques. El CH<sub>4</sub> se vincula, principalmente, a la descomposición de materia orgánica asociada a la agricultura y vertederos; el N<sub>2</sub>O, en mayor medida, al uso de fertilizantes y quema de combustibles fósiles. Los HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>, en tanto, están asociados a procesos industriales.</p> <p>Cada GEI posee distinto Potencial de Calentamiento Global (PCG), el cual representa el efecto de calentamiento relativo en comparación con el CO<sub>2</sub>. Para transformar las emisiones de los gases a una expresión equivalente que permita sumarlos, se utiliza el PCG de cada gas, lo que permite expresar todos los gases en una unidad común denominada CO<sub>2</sub> equivalente. Se utilizaron los valores de PCG para un horizonte temporal de 100 años (CO<sub>2</sub> = 1; CH<sub>4</sub> = 21; N<sub>2</sub>O = 310; HFCs = 1300; PFCs = 6500; y SF<sub>6</sub> = 23900).</p> <p>Las emisiones menos las capturas de GEI se conocen como emisiones netas o balance.</p> <p>Se incluyen los sectores del IPCC: Energía; Procesos industriales; Agricultura; Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura; y Residuos antrópicos.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Inventarios nacionales de emisiones de GEI encargados por CONAMA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Inventario nacional de gases de efecto invernadero”, preparado por POCH Ambiental y Deuman Consulting, Santiago de Chile, CONAMA, 2008.</li> <li>• “Complementos y actualización del inventario de gases de efecto invernadero (GEI) para Chile en los sectores de agricultura, uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura, y residuos antrópicos”, preparado por Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago de Chile, CONAMA, 2010.</li> <li>• “Desarrollo de una metodología local de cálculo de emisiones bunker para gases de efecto invernadero”, preparado por Sistemas Sustentables, Santiago de Chile, CONAMA, 2010.</li> </ul>

millones de t CO<sub>2</sub>-eq



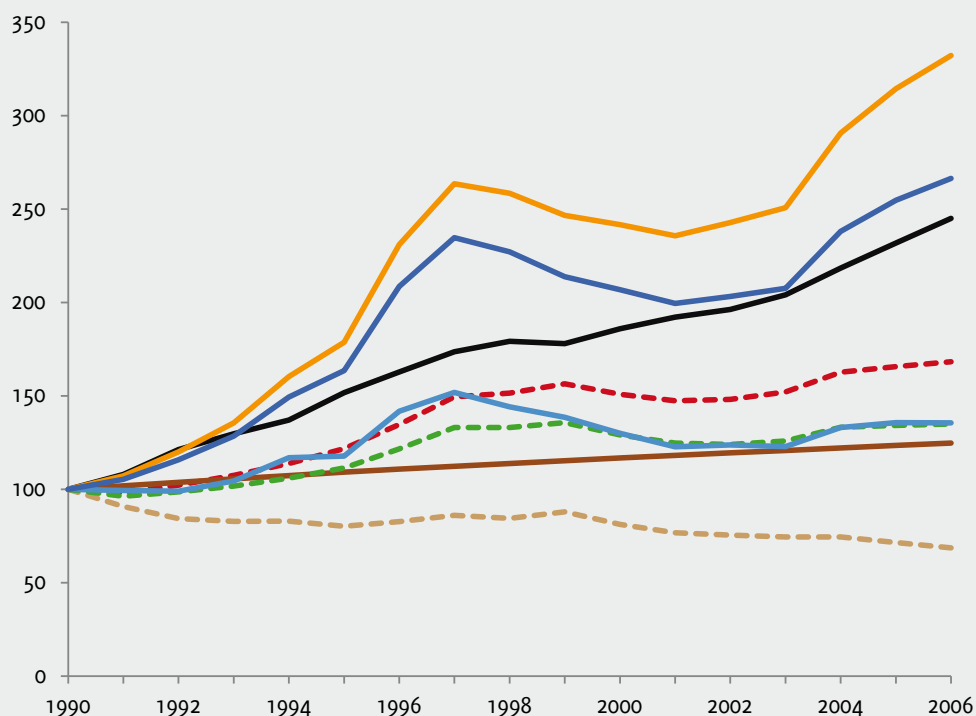
millones de t CO<sub>2</sub> - eq



## I-CC4. ÍNDICES DE EMISIONES DE GEI, PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y POBLACIÓN

Las emisiones netas de GEI del país (balance de emisiones menos capturas de todos los sectores, incluyendo cambio del uso del suelo y silvicultura (CUSS)), se han incrementado significativamente en el período 1990-2006, superando el crecimiento de la economía (PIB) y la población. Las emisiones de GEI, excluyendo CUSS, no superan la velocidad de crecimiento de la economía, pero sí de la población, apreciándose una tendencia a la baja de las emisiones por PIB y al alza para el caso de las emisiones por habitante.

Índice 1990 = 100



- Emisiones netas de GEI (Balance)
- Población
- Emisiones GEI (excl. CUSS)
- Emisiones netas de GEI/habitante
- Emisiones netas de GEI/PIB
- Emisiones GEI (excl. CUSS)/habitante
- PIB
- Emisiones GEI (excl. CUSS)/PIB

Fuente: Elaboración en base a inventarios de GEI encargados por CONAMA, 2008 y 2010; INE (Población), 2013 y OCDE (PIB), 2013.





Riego  
Fotografía: MMA

<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>Evolución de índices (año 1990 =100) de emisiones netas (emisiones menos capturas) de gases de efecto invernadero (GEI) de todos los sectores y de emisiones de GEI excluido el sector Cambio del Uso del Suelo y Silvicultura (CUSS) así como también de sus respectivas expresiones por habitante y por unidad de PIB.</p>
<p><b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b></p>	<p>Las emisiones netas de GEI corresponden al balance de emisiones menos las capturas de los sectores del IPCC (Energía; Procesos industriales; Agricultura; Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura; y Residuos antrópicos). Las emisiones de GEI excluido CUSS corresponden a las emisiones de GEI de los sectores del IPCC excluido cambio del uso del suelo y silvicultura (CUSS). Ambas variables de emisiones también se expresan como intensidad de emisiones por Producto Interno Bruto (PIB), indicador de actividad económica del país PIB, y por habitante.</p>
<p><b>FUENTE DE LOS DATOS</b></p>	<p>Inventarios nacionales de emisiones de GEI encargados por CONAMA. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Departamento de Demografía, “Programa de Proyecciones de la Población”, Chile: Proyecciones y Estimaciones Total País 1950-2050. OCDE, Gross domestic product (GDP), US \$, constant prices, constant PPPs, reference year 2005, millions; <a href="http://www.oecd.org/statistics/">http://www.oecd.org/statistics/</a>.</p>



Cielo de Punta Arenas  
Fotografía: Claudia Cortés



# Capa de Ozono

---

***La disminución de la capa de ozono constituye un problema global respecto al cual Chile es particularmente vulnerable. El uso antrópico de diversos compuestos llamados Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs), impide la formación de este escudo protector.***

---

La capa de ozono es un escudo protector de la radiación ultravioleta proveniente del sol. En humanos, la exposición a incrementos de radiación ultravioleta B (UV-B: 280-320 nm) aumenta los riesgos de cáncer de piel, de cataratas y debilita el sistema inmunológico. Asimismo, puede disminuir el crecimiento de plantas y afectar a organismos unicelulares y sistemas acuáticos.

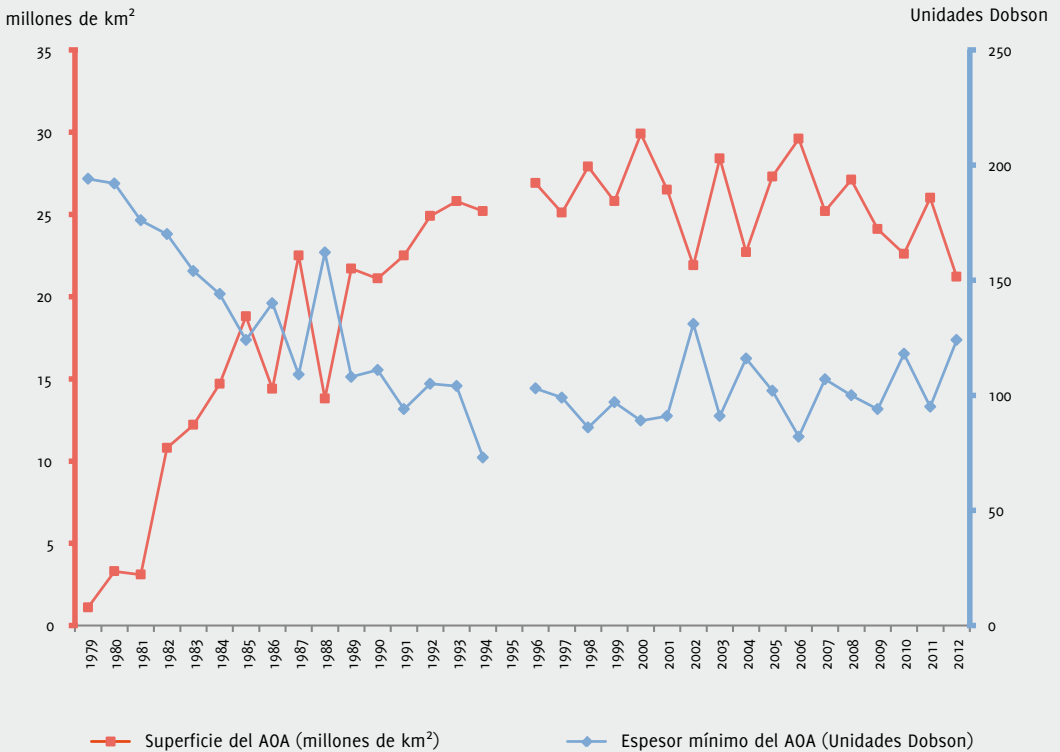
Chile es particularmente vulnerable a este fenómeno, por situarse cerca del Agujero de Ozono Antártico (AOA)<sup>1</sup>. Si bien éste no permanece constante en el tiempo ni en el espacio, hay evidencias de que un extremo se encuentra sobre la Región de Magallanes. Chile se ha unido al esfuerzo global por revertir este fenómeno y recuperar la Capa de Ozono, ratificando el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal en 1990, a fin de reducir el consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAOs).

Los indicadores presentados en este capítulo muestran el estado del problema en el país, tanto respecto a la superficie y la columna del Agujero de Ozono Antártico (AOA), para el período entre 1979 y 2011, como respecto a los niveles máximos de radiación UV-B registrados a nivel nacional, entre el año 2000 y 2011 y la tasa de mortalidad por cáncer melanómico, promedio, entre el 2000 y 2010. Asimismo, se muestra el comportamiento del país, respecto al consumo de SAOs, entre 1989 y 2011.

1. Fenómeno que se presenta en cada primavera austral, caracterizado por la disminución del ozono en la estratósfera Antártica, asociada a la actividad del Vórtice Polar Antártico.

### I-O1. SUPERFICIE Y MÍNIMO DE ESPESOR DEL AGUJERO DE OZONO ANTÁRTICO.

El espesor mínimo de la capa de ozono sobre la Antártica ha ido disminuyendo desde 194 UD en 1979 a 124 UD en el 2012. En tanto, la superficie de dicho agujero ha aumentado de 1 millón de km<sup>2</sup>, hasta un poco más de 21 millones de km<sup>2</sup> en 2012.



Fuente: MMA, en base a datos proporcionados por el Profesor Dr. Claudio Casiccia, del Laboratorio de Ozono de la Universidad de Magallanes, 2013.



Antártica  
Fotografía: Fernando Poblete

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución del espesor mínimo de la Capa de Ozono en la Antártica, expresado en Unidades Dobson (UD), en relación al crecimiento de la superficie del Agujero de Ozono Antártico (AOA).
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	El Agujero de Ozono Antártico (AOA) corresponde a un adelgazamiento de la capa de ozono sobre la Antártica, debido a la combinación de bajas temperaturas de esta zona de la atmósfera, la presencia de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAOs) debido al hombre y la radiación solar, que en conjunto favorecen reacciones destructivas del ozono. La superficie del AOA corresponde al área que cubre este fenómeno, en millones de kilómetros. El AOA se define, por convención, como la región en la cual el espesor de la Capa de Ozono (columna total de ozono) es igual o inferior a 220 Unidades Dobson (UD). La UD equivale a 0,01 mm en condiciones normales de presión y de temperatura (1 atm y 0 °C, respectivamente), expresado en número de moléculas. El mínimo de la columna de ozono total corresponde al espesor mínimo registrado de la capa de ozono, expresado en UD, en una fecha determinada.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Datos proporcionados por el Profesor Dr. Claudio Casiccia, del Laboratorio de Ozono de la Universidad de Magallanes, 2013.

## I-O2. ÍNDICE UV-B MÁXIMO EN MESES DE VERANO SEGÚN ESTACIÓN DE MEDICIÓN

El índice de radiación solar, permite conocer el riesgo al que está expuesta la población. Mientras más alto es el valor del Índice UV, más riesgo para la salud. Se observan valores extremos de riesgo de exposición en la mayoría de las regiones del país.

REGIÓN	ESTACIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TASA DE MORTALIDAD POR MELANOMA, PROMEDIO 2000-2010*
Arica y Parinacota	Arica							13	14	16	14	14	13	14	0,67
Tarapacá	Iquique	15	16	12	12	13	13	13	12	11	11	11	13	13	0,35
Antofagasta	Antofagasta												15	15	0,60
	San Pedro de Atacama												20	21	
	María Elena												18	17	
Atacama	Caldera												18	0,98	
Coquimbo	La Serena												17	16	0,85
Metropolitana	Valparaíso			11	13	14	12	13	14	14	12	14	13	16	1,11
	Isla de Pascua												15	16	
Valparaíso	Santiago	14	14	13	12	12	12	13	12	12	13	14	14	16	0,92
	Farellones												18	18	
Lib. Gral. Bernardo O´Higgins	Rancagua												12	15	0,69
Maule	Talca												15	15	0,94
Biobío	Concepción			12	13	12	13	14	12	12	12	12	12	11	1,05
Araucanía	Temuco												15	17	0,98
Los Ríos	Valdivia CECS												15	15	1,05
Los Lagos	Puerto Montt			13	12	12	12	12	12	13	13	14	14	14	1,00
Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	Coyhaique		10	12	12	12	13	12	11	13	13	13	13	14	0,27
Magallanes y de la Antártica Chilena	Punta Arenas			9	9	10	10	10	10	10	10	9	9	9	0,93
	Antártica - Eduardo Frei		6	6			7	7	7	8	8	8	7	7	

(\*) Nota: Promedio del periodo 2000-2010 de la tasa anual de mortalidad observada (casos por cada 100.000 habitantes).

Fuente: MMA en base a datos proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.



Playa de Lincán Ray  
Fotografía: Sebastián Paublo

**DESCRIPCIÓN**

Indicador que muestra, por una parte, los niveles máximos de intensidad de radiación ultravioleta, expresado como el índice UV-B máximo registrado en meses de verano de cada año en estaciones de medición localizadas en las distintas regiones del país, y por otra parte, la tasa de mortalidad por melanoma maligno, el cáncer a la piel debido a radiación UV más agresivo, expresado como promedio del periodo 2000-2011 de la tasa observada por cada 100.000 habitantes.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)**

El índice UV-B es una medida de intensidad de radiación ultravioleta sobre la superficie de la tierra, durante la hora de máxima radiación. Su valor se expresa en una escala de 0 a 11 ó + según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Cuanto más alta es la intensidad, mayor el riesgo de exposición. Los valores de intensidad se dividen en 5 categorías de exposición.

ÍNDICE UV-B	CATEGORÍA	RECOMENDACIONES
11+	Extremo	
8 a 10	Muy alto	Protección máxima, evitar radiación de medio día, usar ropa adecuada, estar a la sombra y usar filtro solar.
6 a 7	Alto	
3 a 5	Moderado	Requiere protección; evitar radiación de medio día; usar ropa adecuada; si debe estar al sol, buscar la sombra y usar filtro solar
1 a 2	Bajo	No requiere protección

La tasa de mortalidad por melanoma observada corresponde al número de defunciones por melanoma maligno de la piel (causas CIE-10: C43 de la base de datos del Ministerio de Salud) según región de residencia por cada 100.000 habitantes.

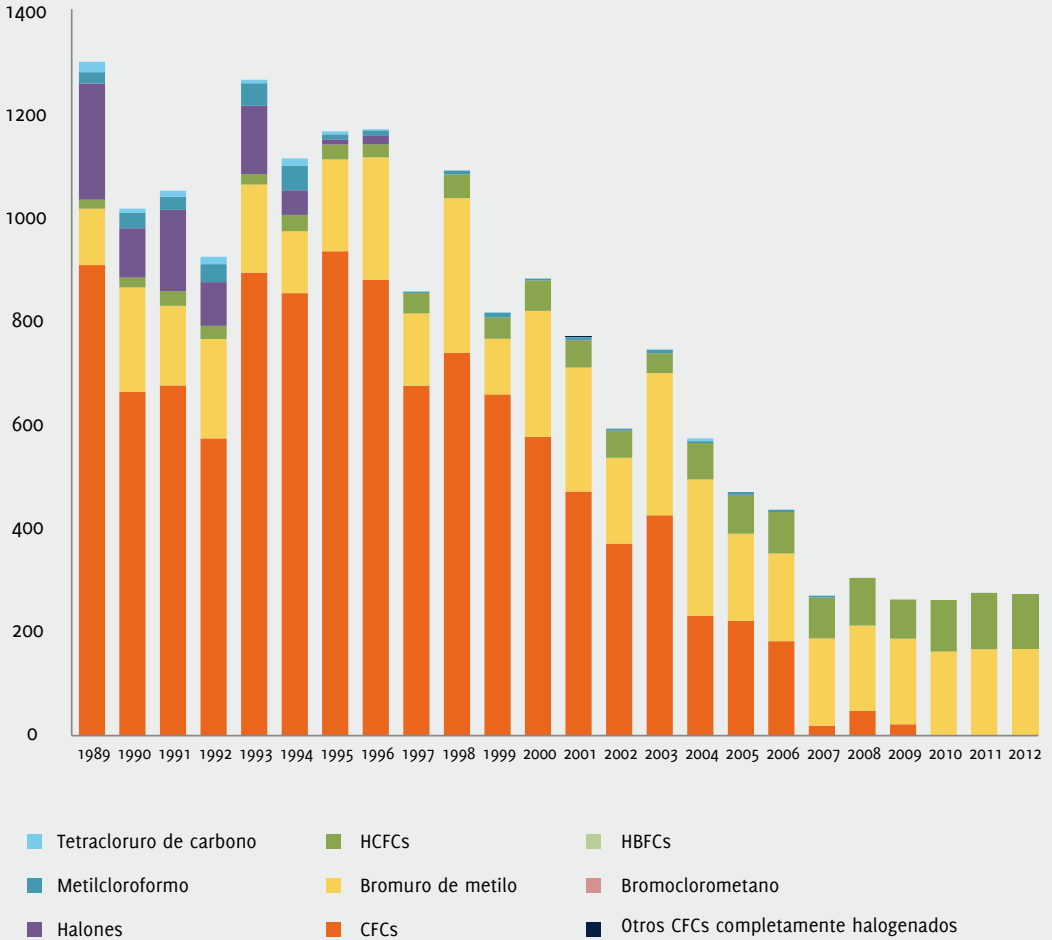
**FUENTE DE LOS DATOS**

Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2013.

### I-O3. CONSUMO NACIONAL TOTAL DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO (SAO)

El consumo de SAOs se ha ido reduciendo, tal cual se estableció en las metas del Protocolo de Montreal. Entre 1989 y 2012, el consumo total de toneladas PAO muestra una disminución de un 79%, destacando que desde el 2006 no se registra consumo de halones y desde 2010 tampoco de CFCs. Al 2012 sólo se registra consumo de Bromuro de metilo (166,57 t PAO) y de HCFCs (105,52 t PAO).

Toneladas PAO



Fuente: MMA, 2013.





Nubes  
Fotografía: Claudia Cortés

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Muestra la evolución del consumo nacional de las distintas SAOs a nivel nacional, para el período 1989-2012. Chile firmó el Protocolo de Montreal, que establece la reducción de consumo de SAOs controladas. Para dar cumplimiento a ello, el país elaboró el Decreto Supremo 37/2007 y Decreto Supremo 75/2012, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en los cuales se estableció calendarios de reducción gradual del consumo (volumen máximos de importaciones permitidas) de las SAOs controladas, destacándose los siguientes hitos de eliminación total (volumen máximo permitido igual a cero) :</p> <p>2010: Grupos I (CFCs) y II (Halones) del Anexo A y Grupo II (Tetracloruro de carbono) del Anexo B. 2015: Grupo III (Metilcloroformo) del Anexo B y Grupo I (Bromuro de metilo) del Anexo E. 2040: Grupo I (HCFCs) del Anexo C.</p>
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	<p>El consumo nacional de SAOs se expresa como producción más importaciones menos exportaciones de cada sustancia, expresado en toneladas ponderadas por su respectivo potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO). El país no realiza producción de SAOs y sus exportaciones son poco significativas, por lo que el consumo se remite a las importaciones. PAO es una medida que representa la capacidad de cada sustancia para destruir la capa de ozono y permite llevar a una unidad común las distintas SAO. Se ha dado un nivel de referencia de 1 a los CFC-11 y 12 (WMO y UNEP, 2003). Este índice toma en cuenta la estabilidad, tasa de difusión, cantidad de átomos destructores por molécula y el efecto de la radiación ultravioleta y otro tipo de radiación sobre las moléculas (United Nations, 1996).</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	<p>Ministerio del Medio Ambiente, en base a datos de importaciones y exportaciones de SAOs proporcionados por el Servicio Nacional de Aduanas, 2013.</p>

2. Las más importantes SAOs son los Clorofluorcarbonos o CFCs (utilizados principalmente en la fabricación de aparatos de refrigeración y aire acondicionado, en mezclas para cámaras de esterilización, en la fabricación de colchones, espumas rígidas de aislamiento, inhaladores y algunos aerosoles), Halones (contenidos en sistemas de extinción de incendios) y Bromuro de Metilo (utilizado principalmente en la agricultura como desinfectante de suelos y en fumigación de frutas para la exportación).





# Instrumentos para la Gestión Ambiental

*La normativa chilena contempla una serie de instrumentos para apoyar el cuidado y la protección al medio ambiente. Específicamente, la ley 19.300, establece los siguientes instrumentos: educación e investigación, evaluación ambiental estratégica, el sistema de evaluación de impacto ambiental, el acceso a la información, las normas de emisión y calidad, así como los planes de manejo, prevención y descontaminación. Asimismo, existen mecanismos complementarios, de gestión ambiental, tanto a nivel público como en el sector privado.*

En materia de educación y de instalación de prácticas sobre gestión ambiental, destacan el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), el Fondo de Protección Ambiental (FPA) y el Sistema de Certificación Ambiental de Municipios (SCAM).

Por otra parte, tras la modificación de la institucionalidad ambiental, se establece la Evaluación Ambiental Estratégica, mediante la cual se busca incorporar la dimensión ambiental en políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad. Asimismo, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental introduce la dimensión ambiental en el diseño y ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país.

Respecto al acceso a la información ambiental, existen diversos sistemas que disponen información pública, entre ellos el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), así como publicaciones periódicas con indicadores sobre el estado del medio ambiente. En materia regulatoria, el país cuenta con normas de emisión y calidad, las cuales buscan establecer los límites y parámetros permitidos en materia de emisión y concentración de contaminantes, a fin de proteger el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

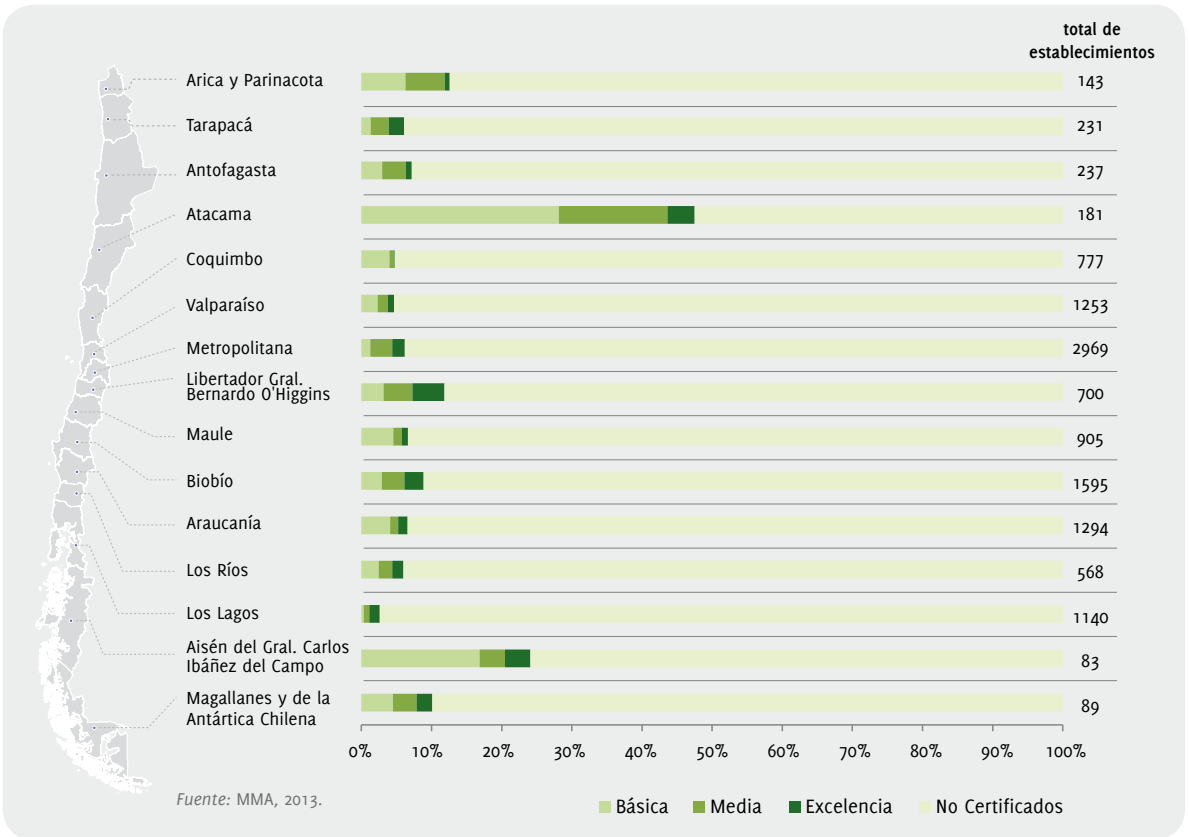
A su vez, como mecanismos complementarios, desde el 2010, el Ministerio del Medio Ambiente tiene la facultad de participar en la elaboración de los presupuestos ambientales sectoriales, para lo cual está trabajando en el desarrollo de una metodología para calcular el gasto público en protección ambiental. Asimismo, el sector privado ha realizado acciones voluntarias para incorporar la variable ambiental en su gestión, tales como la implementación de la norma ISO 14.001 y los Reportes de Sustentabilidad.



## EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

### I-GA1. PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS SEGÚN TIPO DE CERTIFICACIÓN, VIGENTE AL 2012

El SNCAE tiene como objetivo fomentar que en el proceso educativo se incorporen valores, hábitos y conductas que tiendan a prevenir y resolver problemas ambientales. Para los niveles básico y medio, la certificación tiene una vigencia de 2 años y de 4 años para el nivel de excelencia. Hasta el año 2012 solo 7,2% de los establecimientos a nivel nacional cuentan con certificación ambiental.

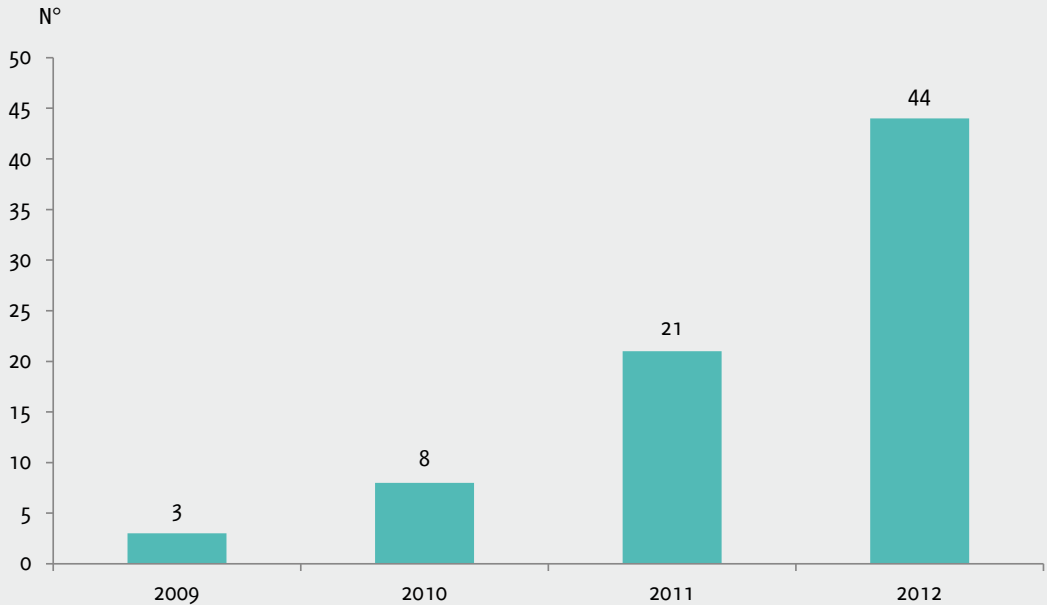


<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta el porcentaje de establecimientos educacionales certificados y el nivel de certificación, por región.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Establecimientos educacionales certificados ambientalmente según tipo de certificación. Las categorías que se incluyen son certificación básica, certificación media y certificación de excelencia, así como establecimientos educacionales no certificados ambientalmente, que corresponde a la resta entre los establecimientos reconocidos por el MINEDUC y los establecimientos certificados.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Educación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2013.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial".

## I-GA2. NÚMERO DE MUNICIPIOS CERTIFICADOS AMBIENTALMENTE POR AÑO

El SCAM es un programa voluntario que apoya a los municipios para instalar la Gestión Ambiental Local. Está basado en los sistemas de certificación ISO 14.001 y EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría). Al 2012, tiene un total de 76 municipios certificados en sus distintos niveles.



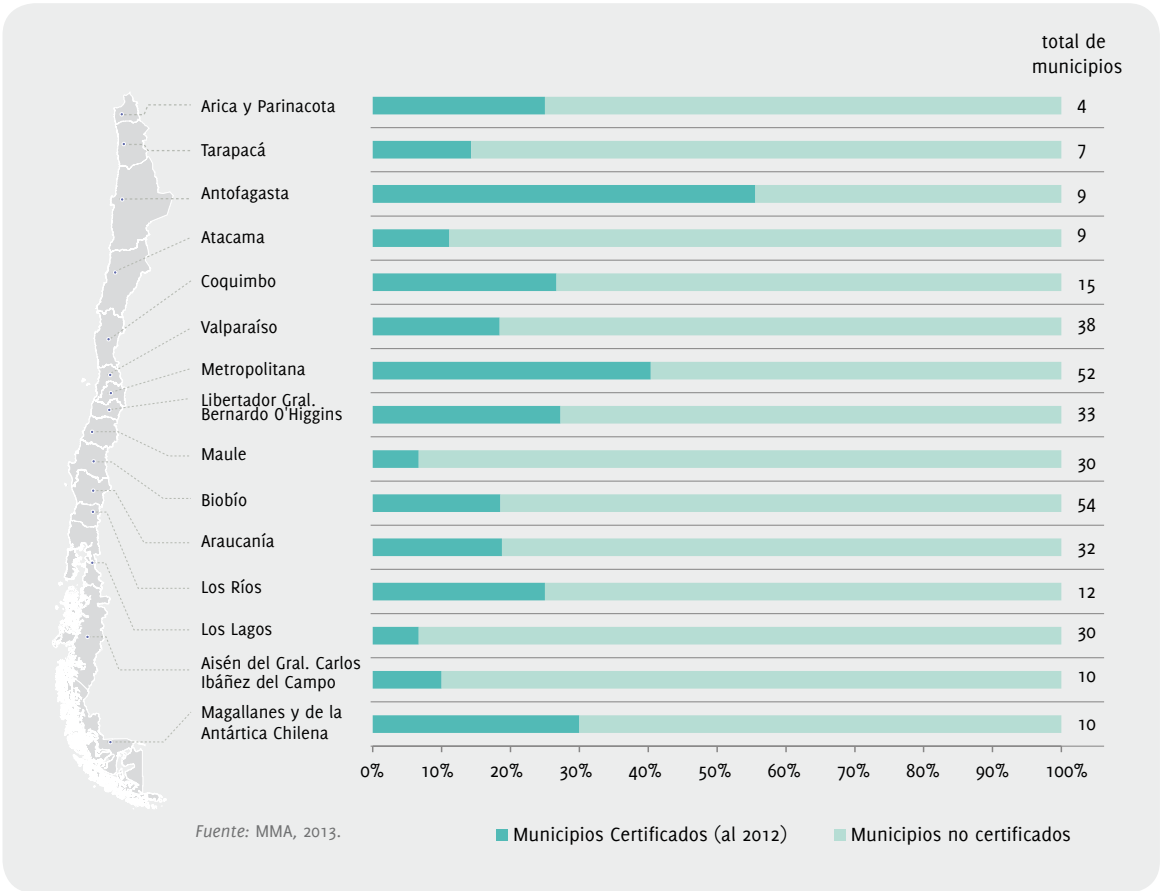
Fuente: MMA, 2013.

DESCRIPCIÓN	Muestra el número de municipios certificados anualmente por el SCAM, que incluyen todos los niveles.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Número de municipios, a nivel nacional, que han sido certificados ambientalmente, en cualquiera de los niveles contemplados en el SCAM, durante el periodo 2009-2012.
FUENTE DE LOS DATOS	Departamento de Gestión Ambiental Local, Ministerio de Medio Ambiente, 2013.



### I-GA3. PORCENTAJE DE MUNICIPIOS CERTIFICADOS AMBIENTALMENTE A NIVEL REGIONAL AL AÑO 2012

En promedio, un 22% de los Municipios del país cuenta con algún nivel de certificación. A nivel regional destaca Antofagasta y la Región Metropolitana, con los mayores porcentajes de municipios certificados.



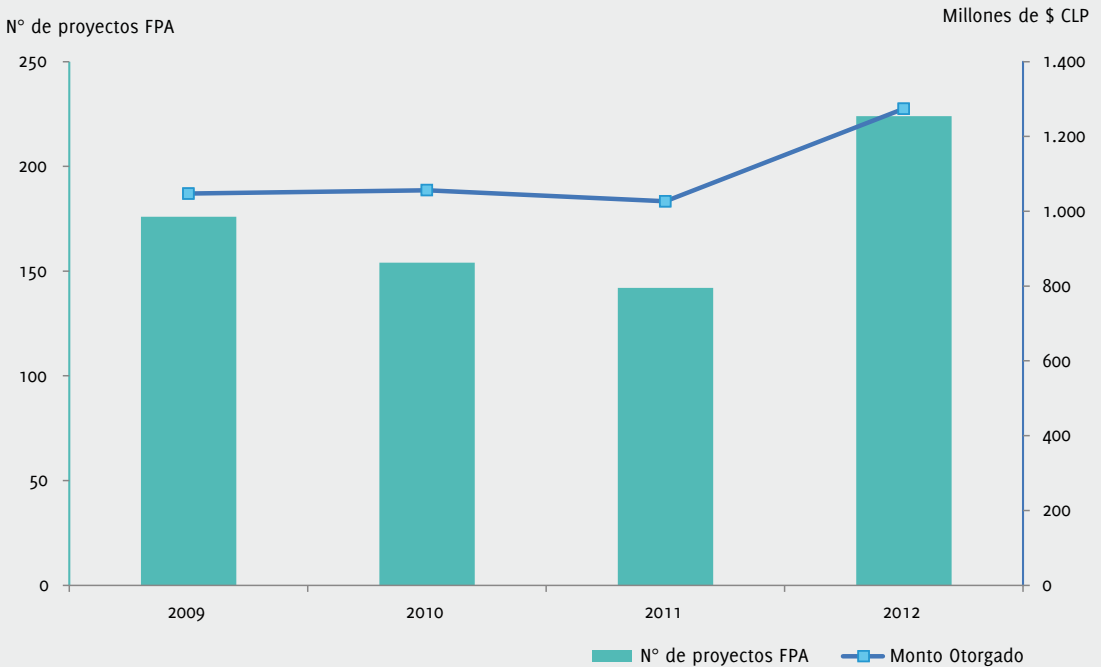
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Participación regional de los Municipios en el SCAM, acumulado al año 2012.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	Porcentaje de municipios que han sido certificados ambientalmente al 2012, en los distintos niveles del SCAM, por región.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Gestión Ambiental Local, Ministerio de Medio Ambiente, 2013.

"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WCS84 y es de carácter referencial".



#### I-GA4. PROYECTOS CON FONDO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (FPA) Y MONTO OTORGADO

El FPA es el primer y único fondo concursable de carácter ambiental del país, para financiar total o parcialmente iniciativas ciudadanas. En el año 2012 se financiaron 224 proyectos, por un total de aproximadamente \$1.274 millones de pesos. La cantidad estimada de beneficiarios directos alcanza a 77.167, pertenecientes a organizaciones sociales y ONG's; comunidades y asociaciones indígenas; universidades y centros de investigación.



Fuente: MMA, 2013.

#### DESCRIPCIÓN

Comparación anual del número de proyectos que se adjudicaron el Fondo de Protección Ambiental (FPA) y el monto otorgado, entre los años 2009 y 2012.

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

N° corresponde al total de proyectos adjudicados, con financiamiento del FPA. A partir del año 2012 el total de proyectos financiados considera los concursos Gestión Ambiental Local, Protección y Gestión Ambiental Indígena, Promoción de Redes Ambientales, Investigación e Información Ambiental (postulación bienal).

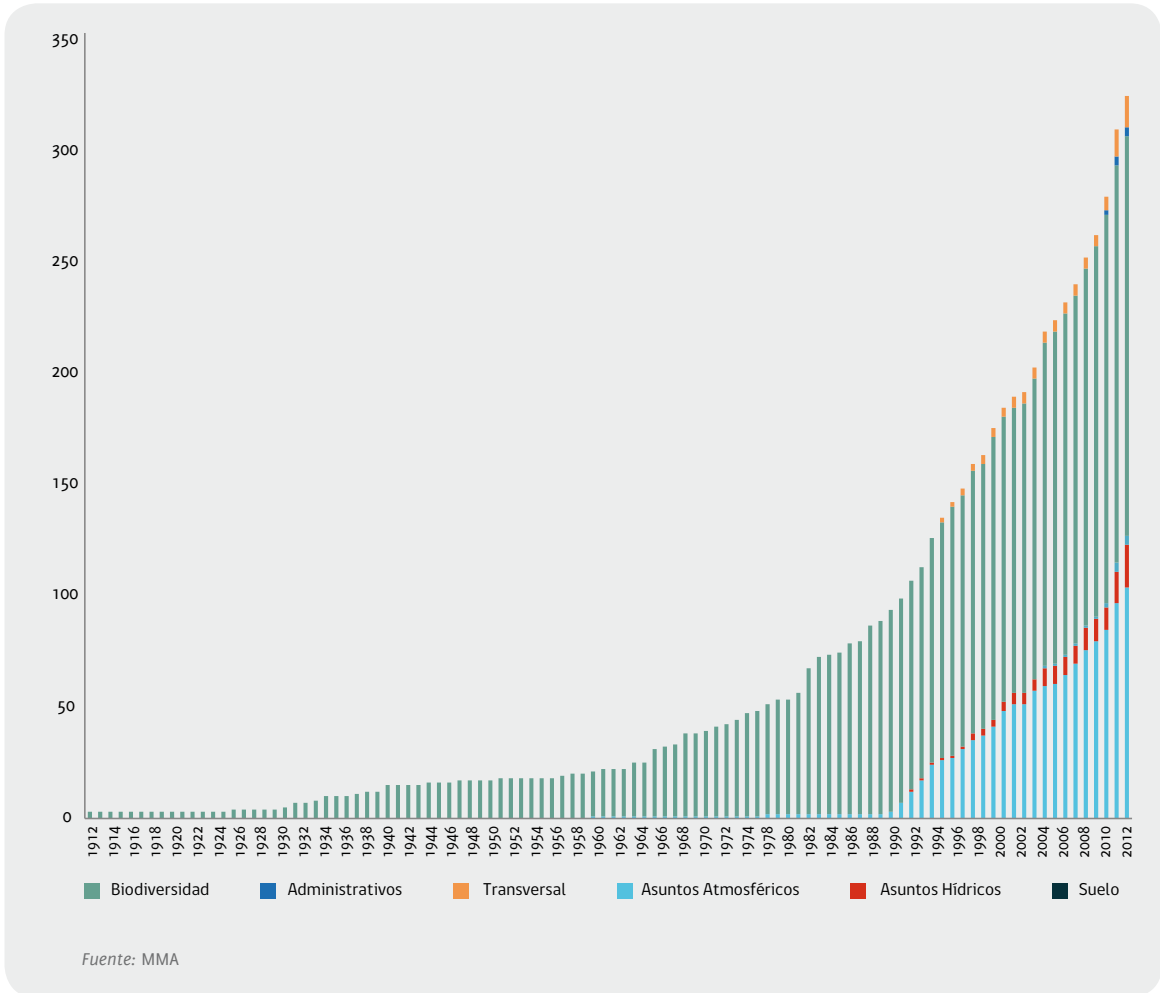
#### FUENTE DE LOS DATOS

Departamento del Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2013.



## NORMAS AMBIENTALES

### I-GA5. NORMATIVA AMBIENTAL APROBADA ACUMULADA POR AÑO Y ÁREA ESPECÍFICA



#### DESCRIPCIÓN

Normativa ambiental nacional aprobada acumulada por año y según tema específico.

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

La normativa ambiental aprobada incluye normas de calidad, de emisiones, planes de descontaminación, declaraciones de zona saturada, planes de prevención y reglamentos. Las normas previas a 1990 corresponden a Declaraciones de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) y normas de emisión y calidad relativas a asuntos atmosféricos (D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud, que establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza y Resolución 1215/1978 del Ministerio de Salud, sobre normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica).

#### FUENTE DE LOS DATOS

Departamento de Economía Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2013.

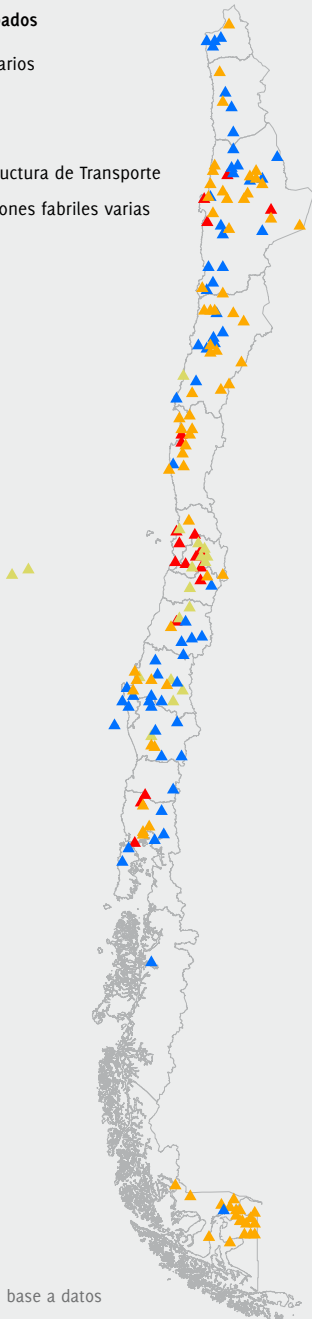




## SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA) I-GA6. DISTRIBUCIÓN DE PROYECTOS APROBADOS EN 2013

### Proyectos Aprobados

- ▲ Inmobiliarios
- ▲ Energía
- ▲ Minería
- ▲ Infraestructura de Transporte
- ▲ Instalaciones fabriles varias



### DESCRIPCIÓN

El mapa muestra la distribución de los proyectos aprobados en 2013, considerando las categorías que representan una inversión superior a los 1.000 (MMU). El gráfico presenta el número total de proyectos aprobados por el Servicio de Evaluación Ambiental en 2013, por regiones.

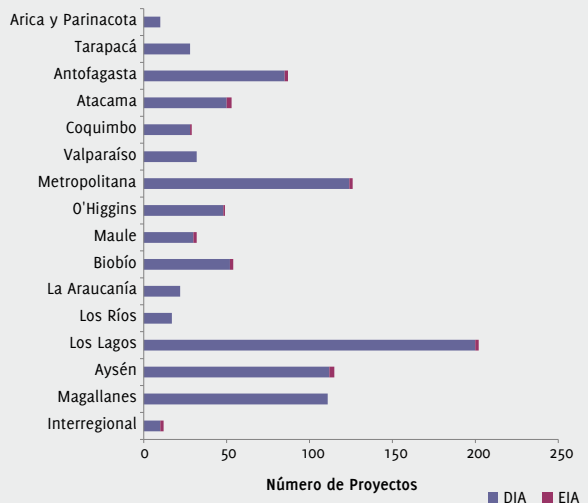
### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Las actividades consideradas en el mapa corresponden a Minería, Energía, Inmobiliaria, Infraestructura de Transportes e Instalaciones fabriles, las cuales constituyen los proyectos con mayores montos de inversión esperada, aprobados en 2013. El gráfico incluye las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), así como los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que fueron aprobados durante 2013.

### FUENTE DE LOS DATOS

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del Servicio de Evaluación Ambiental, 2013.

### NÚMERO DE PROYECTOS APROBADOS EN 2013



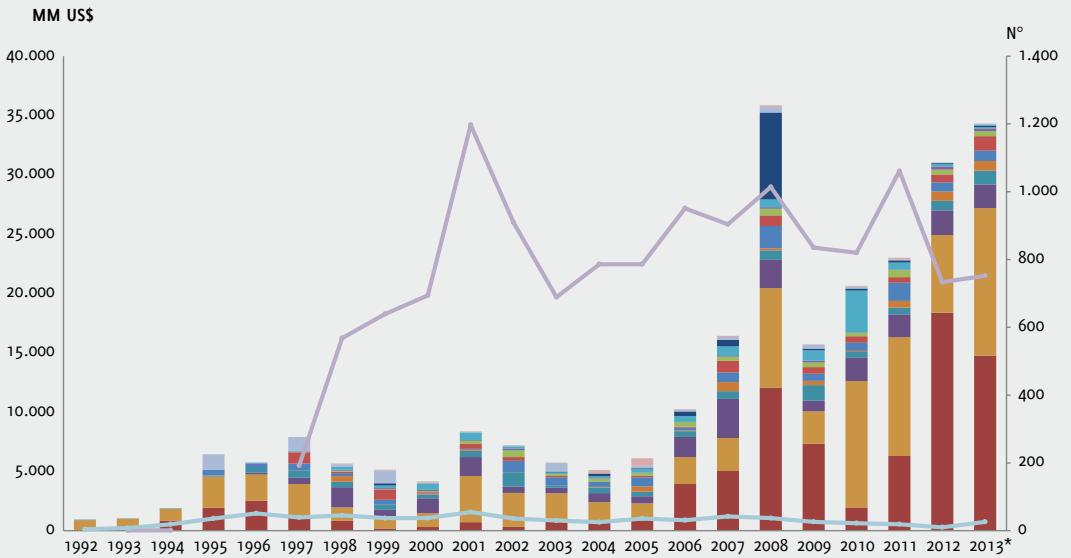
Fuente: MMA, en base a datos del SEIA, 2013.

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.



### I-GA7. MONTO DE INVERSIÓN ESPERADA EN PROYECTOS APROBADOS POR EL SEIA Y NÚMERO DE PROYECTOS POR RUBRO

Desde la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el año 1997, el número de proyectos aprobados ha aumentado aceleradamente, sumando hasta 2013 más de 13 mil proyectos aprobados. En tanto, los sectores de energía y minería exhiben los mayores montos de inversión esperada, en el total de proyectos aprobados.



DIA	1	1			192	568	639	694	1197	909	639	785	786	951	904	1014	835	820	1061	733	752	
EIA	4	8	19	36	51	39	45	37	37	55	36	30	25	36	31	42	37	26	22	19	10	26

\*Cifras provisionales

- DIA
- Planificación Territorial e Inmobiliarios en Zonas
- Equipamiento
- Instalaciones fabriles varias
- EIA
- Agropecuario
- Pesca y Acuicultura
- Inmobiliarios
- Forestal
- Infraestructura de Transporte
- Infraestructura Hidráulica
- Otros
- Minería
- Saneamiento Ambiental
- Infraestructura Portuaria
- Energía

Fuente: MMA, en base a datos del SEIA, 2013.



Fiscalización Medio Ambiente  
Fotografía: Superintendencia del Medio Ambiente

#### DESCRIPCIÓN

Presenta la evolución de proyectos aprobados por el SEIA, considerando del número de Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) y los montos de inversión por rubro de proyectos, entre los años 1992 y 2013.

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

El titular del proyecto o actividad que se somete al SEIA lo hace presentando una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), salvo que dicho proyecto genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley, caso en el cual deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

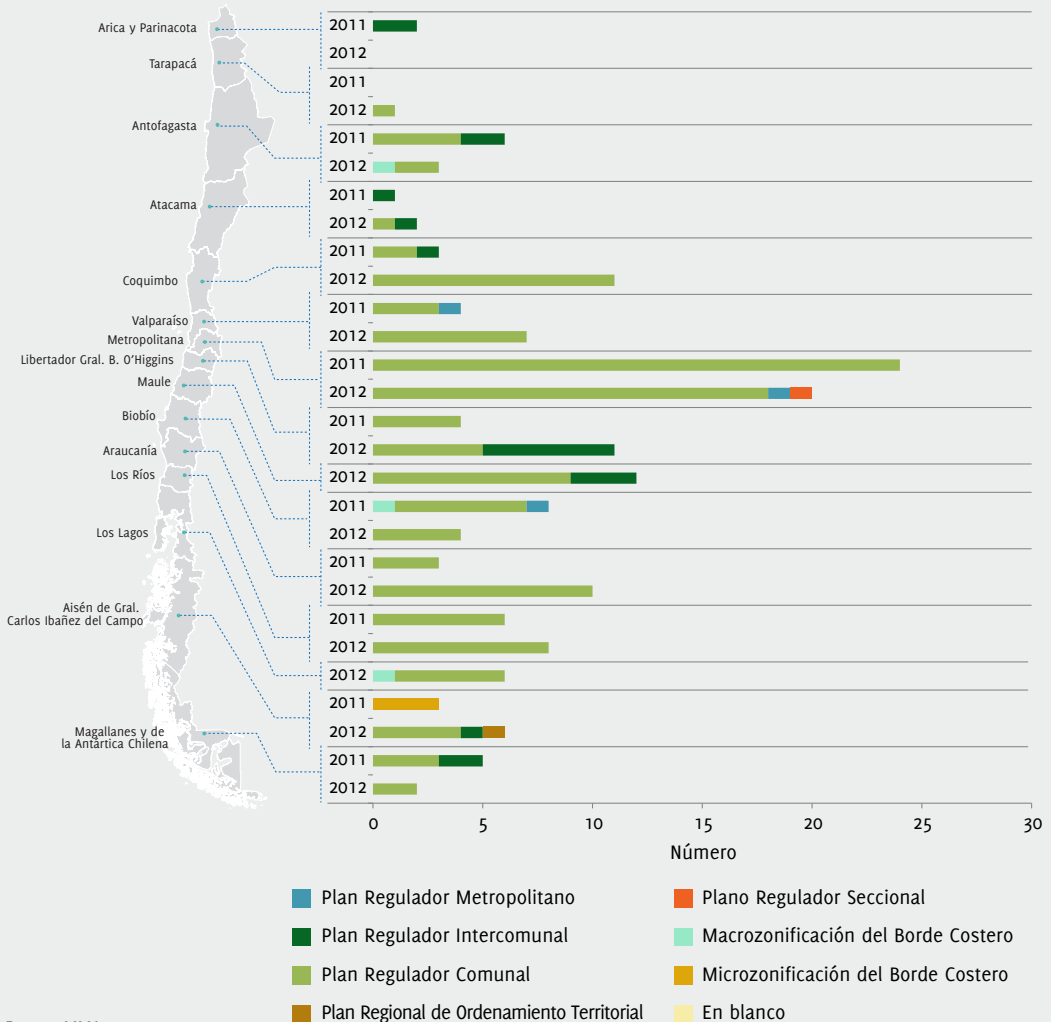
#### FUENTE DE LOS DATOS

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), del Servicio de Evaluación Ambiental, 2013.



### EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA I-GA8. NÚMERO Y TIPO DE PROYECTOS INGRESADOS A EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA, A NIVEL REGIONAL

La Evaluación Ambiental Estratégica, EAE, busca mejorar la integración de la dimensión ambiental en los procesos de toma de decisiones estratégicas, vinculados a políticas, planes y programas públicos, que tengan impacto en el medio ambiente o la sustentabilidad. A la fecha se han evaluado planes reguladores, de ordenamiento territorial y macrozonificación del borde costero.



Fuente: MMA, 2013

“Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum WGS84 y es de carácter referencial”.



Niños reciclando  
Fotografía: Karina Bahamonde

#### DESCRIPCIÓN

Presenta número y tipo de proyectos ingresados a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) a nivel regional en 2011 y 2012.

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

El artículo 7 bis de la Ley 19.300 establece que se someterán a la EAE los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen. Asimismo, políticas y planes, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, que el Presidente de la República, a proposición del Consejo de Ministros, señalado en el artículo 71, decida.

#### FUENTE DE LOS DATOS

Unidad de Evaluación Ambiental Estratégica, Ministerio del Medio Ambiente, 2013.



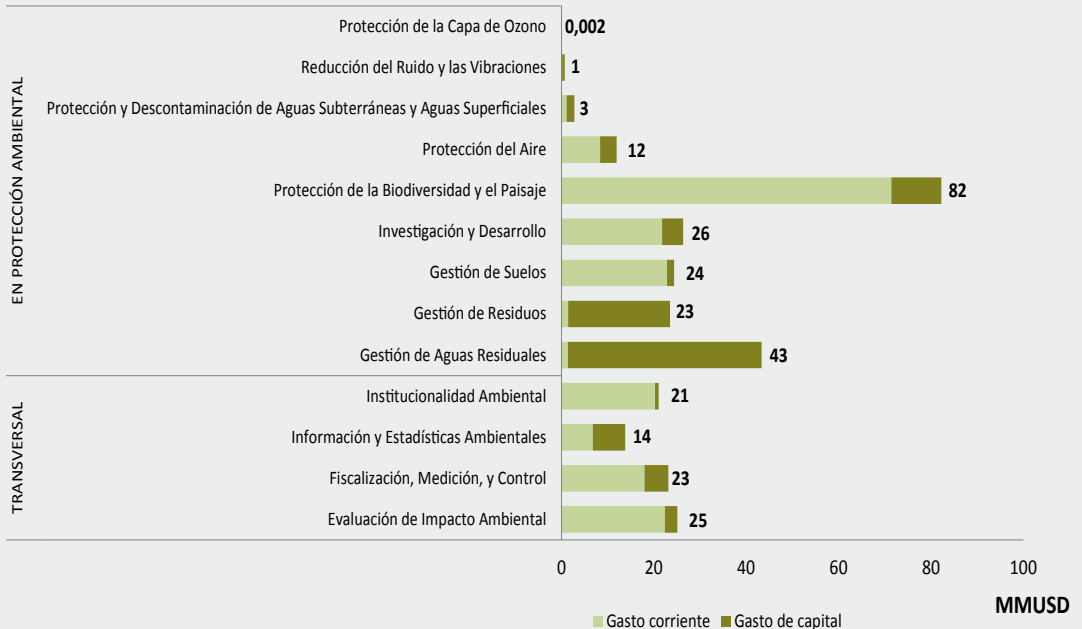
## PRESUPUESTOS AMBIENTALES SECTORIALES

### I-GA9. ESTIMACIÓN DEL GASTO PÚBLICO EN PROTECCIÓN AMBIENTAL AÑO 2012

Con la dictación de la Ley N°20.417, que crea el Ministerio del Medio Ambiente, se estableció un nuevo instrumento de gestión pública denominado “Presupuesto ambiental”. En conformidad a lo establecido en el artículo 70 letra l) de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, corresponde al Ministerio del Medio Ambiente “Participar en la elaboración de los presupuestos ambientales sectoriales, promoviendo su coherencia con la política ambiental nacional”.

En este contexto, durante 2013, el Departamento de Estadísticas e Información Ambiental de la División de Información y Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, en el marco del proyecto denominado “Medición del Gasto Público en Protección Ambiental”, trabajó con servicios públicos pertenecientes al gobierno central, con la finalidad de definir los lineamientos para implementar una metodología para medir el gasto público en protección ambiental a partir de la ejecución presupuestaria. Los resultados que a continuación se indican corresponden al reporte de la ejecución presupuestaria de 30 servicios públicos, y que para el año 2012 ascienden a \$298 millones de USD, lo que equivale a un 0,5 % del gasto público del Gobierno Central del mismo año.

Dentro de las actividades con mayores gastos para este ítem destacan la protección de la biodiversidad y el paisaje, así como la gestión de aguas residuales, las que en su conjunto representan un 43% del gasto total declarado.



Fuente: MMA, a partir de reportes de ejecución presupuestaria, 2013.



Sapo de Bullock (*Telmatobufo bullocki*)  
Fotografía: Andrés Charrier

#### DESCRIPCIÓN

Muestra una estimación del gasto público en protección ambiental, respecto a las acciones y actividades destinadas a la prevención, reducción y eliminación de la contaminación y cualquier otra degradación del medio ambiente, expresado en millones de dólares (MMUSD).

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Contiene información a partir de la ejecución de presupuesto sectorial asignado y devengado del año 2012. Se refiere sólo al ámbito del sector público perteneciente al gobierno central, a partir de información de 30 servicios públicos.

La variable ambiental no siempre está identificada a partir de los sistemas financieros, por lo cual el dato corresponde a una subestimación y no contiene la totalidad de los gastos efectivos, ni la totalidad de las actividades de protección ambiental realizadas por los servicios. La información se agrupa de acuerdo a la clasificación económica del gasto a partir de su ejecución presupuestaria.

Actividades de protección ambiental: se clasifican atendiendo a la Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure (CEPA)).

Actividades transversales de protección ambiental: las que por su naturaleza no es posible desagregar por cada ámbito de protección.

#### FUENTE DE LOS DATOS

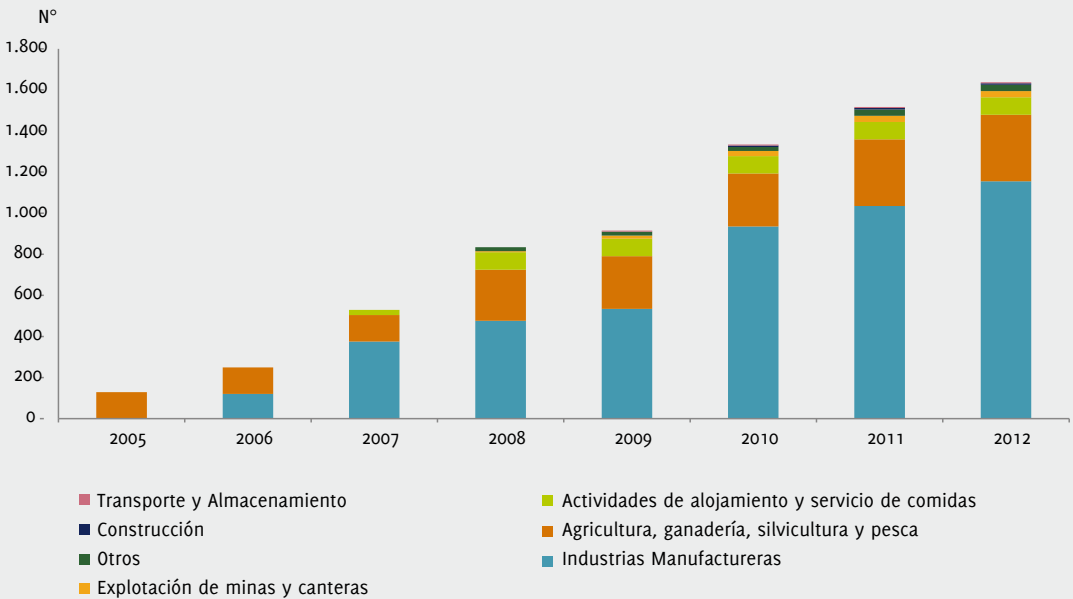
Ejecución presupuestaria de 30 servicios públicos del Gobierno Central, 2013.



## ACUERDOS VOLUNTARIOS

### I-GA10. NÚMERO DE ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA ACUMULADO POR AÑO (INSTALACIONES CON APL POR CIU)

La suscripción de un Acuerdo de Producción Limpia, por parte de un sector productivo, incentiva a las empresas no sólo al cumplimiento de las normas ambientales, sino también a realizar mejoras que incluso van más allá de lo obligatorio. El año 2005 se contabilizaron 129 empresas con APL, mientras que al año 2012 se registran 1637 empresas.



Fuente: MMA, en base a datos del CPL, 2013.





Acuerdo  
Fotografía: Francisca Villalón

#### DESCRIPCIÓN

Presenta la evolución de las empresas que han suscrito un Acuerdo de Producción Limpia (APL), por año. Los datos incluyen el periodo 2005-2012.

#### DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)

Un APL es un instrumento de gestión de carácter voluntario que, sobre la base de un convenio celebrado entre un determinado sector productivo y el sector público, persigue implementar la producción limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado.

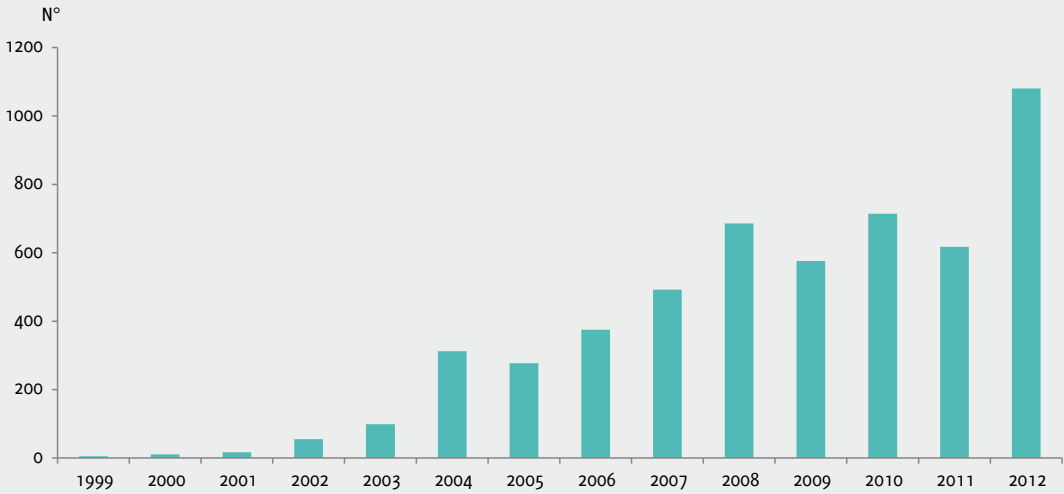
#### FUENTE DE LOS DATOS

Consejo de Producción Limpia (CPL), 2013.



### I-GA11: NÚMERO DE EMPRESAS CON CERTIFICACIÓN AMBIENTAL ISO 14.001 POR AÑO

La certificación ISO 14.001 es un instrumento muy relevante para apoyar la incorporación de la dimensión ambiental en la gestión ambiental de una empresa y/o institución. En Chile, se aprecia una tendencia creciente, el año 2012 finalizó con 1.080 compañías certificadas.



Fuente: The ISO Survey of Management System Standard Certifications, [www.iso.org](http://www.iso.org), 2013.

**DESCRIPCIÓN**

Presenta la evolución del número de compañías que han obtenido la certificación ISO 14.001 por año. El periodo del indicador es de 1999-2012.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)**

La Norma ISO 14.001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que permita a una organización desarrollar e implementar una política y objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba; y la información sobre los aspectos ambientales significativos. (Organization for Standardization, [www.iso.org](http://www.iso.org))

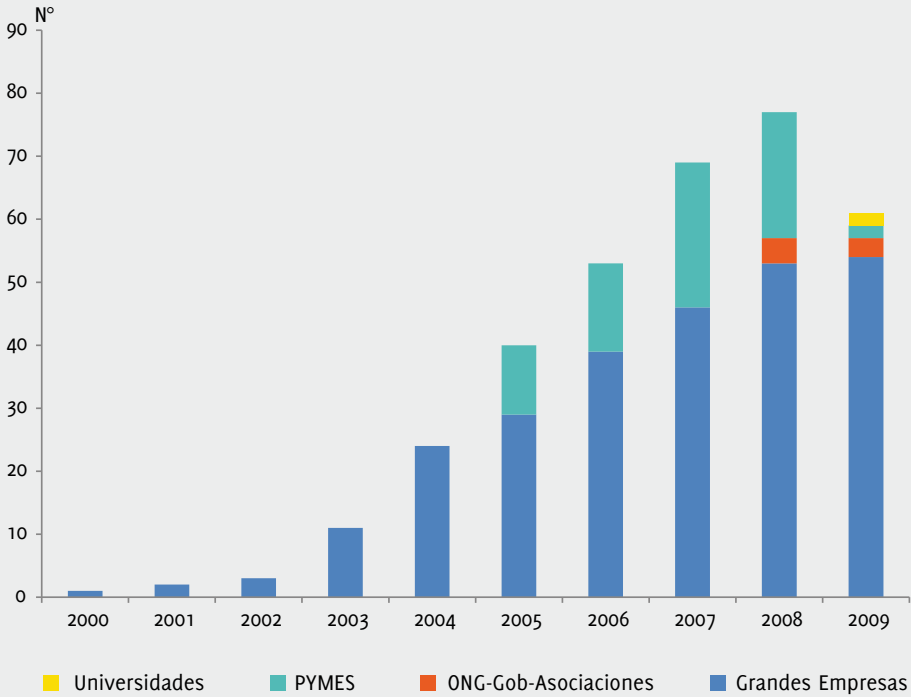
**FUENTE DE LOS DATOS**

Datos obtenidos del sitio web [www.iso.org](http://www.iso.org) "The ISO Survey of Management System Standard Certifications", obtenidos en diciembre de 2013.



## I-GA12. EMPRESAS CON REPORTES DE SUSTENTABILIDAD

La elaboración de Reportes de Sustentabilidad, en un comienzo sólo incluyó a grandes empresas, a partir del año 2005 se sumaron PYMES, luego el año 2008 se agregan ONGs, Instituciones Gubernamentales y Asociaciones, y desde el año 2009 las Universidades.



Fuente: Estudio elaborado por PricewaterhouseCoopers con información al 15 de abril de 2011.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la evolución de las empresas que han elaborado un Reporte de Sustentabilidad, entre los años 2000 y 2009.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)</b>	El Reporte de Sustentabilidad es un documento que comunica el desempeño financiero, ambiental y social de una compañía u organización a sus grupos de interés. La mayoría de las empresas que en 2009 elaboraron el reporte utilizó el estándar de la Iniciativa de Reporte Global (GRI, por sus siglas en inglés).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Estudio elaborado por PricewaterhouseCoopers con información al 15 de abril de 2011. Los reportes incluidos entregan información de la gestión correspondiente al año anterior de la publicación. Los datos han sido obtenidos en colaboración con Acción RSE. Para el caso de empresas PYME, los datos han sido obtenidos en colaboración con el Centro Vincular de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

# Referencias Bibliográficas

Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Departamento del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Región para América Latina y el Caribe.

Bovarnick, A.; Alpizar, F; Schnell, C; Editores, 2010. La importancia de la biodiversidad y de los ecosistemas para el crecimiento económico y la equidad en América Latina y el Caribe: Una valoración económica de los ecosistemas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Chile, Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2010. Informe Final, Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Santiago: CIREN.

Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 2002. Áreas Verdes en el Gran Santiago. Área de Ordenamiento Territorial y Recursos Naturales. Santiago de Chile: CONAMA.

Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 2008. Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos. Capítulo II: Nueva diversidad Biológica. Santiago: Ocho Libros Editores.

Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2011. Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Monitoreo de cambios y actualizaciones período 1997-2011. CONAF.

Chile, Dirección General de Aguas (DGA), 2009. Estrategia Nacional de Glaciares. Publicación DGA, S.I.T. N°205, diciembre. Centro de Estudios Científicos -CECS.

Chile, Ministerio de Desarrollo Social, 2011. Estimación de los costos sociales por fallecimiento

prematureo en Chile a través del enfoque de capital humano. Santiago de Chile: Ministerio de Desarrollo Social.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2010. Estrategia para la gestión del control de ruido ambiental (2010-2014). MMA.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMAa), 2012. "Guía metodológica para la elaboración de un análisis general del impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire". Santiago de Chile: MMA.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMAb), 2012. Análisis general del impacto económico y social de la norma de emisión de ruido para vehículos medianos, livianos y motocicletas. Santiago Chile: MMA.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (MMAc), 2012. Análisis general del impacto económico y social de la modificación del Decreto N°686/1998 del Ministerio de Economía. Santiago. MMA.

Chile, Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU), 2011. Superficie construida en las ciudades chilenas CEHU-DDu MINVU". Santiago. MINVU.

Chile, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISSa), 2013. Informe anual de coberturas urbanas de servicios sanitarios 2012. Santiago de Chile: SISS. Disponible en [www.siss.gob.cl](http://www.siss.gob.cl).

Chile, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISSb), 2013. Informe de Gestión del Sector Sanitario 2012. Santiago de Chile: SISS. Disponible en [www.siss.gob.cl](http://www.siss.gob.cl).

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005. Ecosistemas y bienestar humano: oportunidades y desafíos para los negocios y la industria: Washington, DC: World Resources Institute.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), 2010. Complementos y actualización del inventario de gases de efecto invernadero (GEI) para Chile en los sectores de agricultura, uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura, y residuos antrópicos. Estudio encargado por CONAMA, Santiago de Chile.

Instituto de Acústica, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2011. Informe final: Estudio elaboración de mapa de ruido del Gran Santiago, mediante software de modelación. Estudio encargado por la Subsecretaría del Medio Ambiente. Valdivia.

Maturana, F 2007. Medición de la superficie ocupada por las ciudades de Chile de más de 15.000 habitantes: 1993 - 2003. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Chile, Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN), 1990-2009. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN. Santiago de Chile: MIDEPLAN.

Chile, Ministerio de Desarrollo Social, 2011. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN. Santiago de Chile: Ministerio de Desarrollo Social.

Organización Mundial de la Salud (OMS), 2004. Outdoor air pollution: assessing the environmental burden of disease at national and local levels, World Health Organization. Ginebra: OMS.

PricewaterhouseCoopers (PwC), 2011. Traspasando las fronteras del reporte tradicional. Reporte de información financiera y no financiera en Chile. Santiago. PwC.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2013. Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso. Nueva York: PNUD.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) e Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IIDS), 2007. Manual de Capacitación para Evaluaciones Ambientales Integrales y elaboración de informes. Obtenido en diciembre de 2013 de <http://www.pnuma.org>.

POCH Ambiental, 2008. Inventario nacional de gases de efecto invernadero. Estudio encargado por CONAMA. Santiago de Chile.

Sistemas Sustentables, 2010. Desarrollo de una metodología local e cálculo de emisiones bunker para gases de efecto invernadero. Estudio solicitado por CONAMA. Santiago de Chile: CONAMA.

Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción, (UDT) 2010. Informe final: Levantamiento, análisis, generación y publicación de información nacional sobre residuos sólidos de Chile. Estudio encargado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Concepción.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2010. La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB.

# Anexos

CAPÍTULO	INDICADOR	NOMBRE	TIPO	PÁGI-NA
Contexto del País	I-CP1	Evolución del PIB, Población, Pobreza, Pobreza Extrema, GINI e IDH.	Fuerza Motriz	12
	I-CP2	Producto Interno Bruto por clase de actividad económica.	Fuerza Motriz	13
	I-CP3	Evolución del consumo bruto de energía primaria.	Fuerza Motriz	14
	I-CP4	Evolución de Parque de Vehicular.	Fuerza Motriz	15
Calidad del Aire	I-CA1	Concentraciones medias anuales de MP <sub>2,5</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado	18
	I-CA2	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>2,5</sub> para estaciones seleccionadas de acuerdo a los criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado	20
	I-CA3	Concentraciones promedio anuales de MP <sub>10</sub> en estaciones seleccionadas de acuerdo a criterios mínimos para el cálculo anual.	Estado	22
	I-CA4	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>10</sub> para estaciones seleccionadas.	Estado	24
	I-CA5	Número de eventos en salud e impacto económico anual de los actuales niveles de material particulado fino (MP <sub>2,5</sub> ) asociados a fuentes antrópicas.	Impacto	26
	I-CA6	Composición de las emisiones al aire de MP <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> y SO <sub>2</sub> por tipo de fuente, a nivel nacional, año 2011.	Presión	28
	I-CA7	Emisiones de MP <sub>2,5</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión	30
	I-CA8	Emisiones de NO <sub>x</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión	32
	I-CA9	Emisiones de SO <sub>2</sub> por región y tipo de fuente, año 2011.	Presión	34
	I-CA10	Evolución del Percentil 99 de las concentraciones (media móvil 8 horas) de Ozono para la Región Metropolitana.	Estado	37
	I-CA11	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>2,5</sub> para la Región Metropolitana.	Estado	38
	I-CA12	Evolución de las concentraciones promedio de MP <sub>10</sub> para la Región Metropolitana.	Estado	39
	I-CA13	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP <sub>2,5</sub> para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado	40
	I-CA14	Evolución del Percentil 98 y promedio de MP <sub>10</sub> para las estaciones de más larga data de la Región Metropolitana.	Estado	41
	I-CA15	Episodios críticos por MP <sub>10</sub> en la Región Metropolitana para el período 1997-2013.	Respuesta	42
Ruido	I-RU1	Población del Gran Santiago potencialmente expuesta a niveles de ruido, 2011.	Estado	46
	I-RU2	Porcentaje de población comunal potencialmente expuesta a niveles de ruido sobre 65 dBA, 2011.	Estado	48

CAPÍTULO	INDICADOR	NOMBRE	TIPO	PÁGINA
Residuos	I-RE1	Generación de Residuos Municipales por Región 2009.	Estado	52
	I-RE2	Origen y destino de residuos peligrosos, año 2011.	Estado	53
	I-RE3	Valorización de distintos productos en Chile.	Respuesta	54
	I-RE4	Composición de Residuos Peligrosos según clasificación industrial internacional uniforme (CIU), año 2011.	Estado	56
Áreas verdes	I-AV1	Superficie de áreas verdes con mantenimiento, total y por habitante, por región, 2012.	Estado	60
	I-AV2	Superficie y Número de Parques Urbanos al 2013.	Estado	62
Biodiversidad	I-B1	Variación Poblacional de Flamencos Altoandinos durante la temporada de verano.	Estado	66
	I-B2	Especies Clasificadas al 2012.	Estado	67
	I-B3	Bosque Nativo por región 2011.	Estado	68
	I-B4	Consumo industrial de madera nativa.	Presión	69
	I-B5	Número de incendios y superficie afectada en la temporada 2011-2012.	Presión	70
	I-B6	Número de Incendios totales y superficie de vegetación nativa afectada.	Presión	71
	I-B7	Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional.	Presión	72
	I-B8	Cosecha en centros de cultivo, acuicultura.	Presión	73
	I-B9	Áreas protegidas al 2013.	Respuesta	74
	I-B10	Representatividad de ecosistemas terrestres en áreas protegidas.	Respuesta	76
	I-B11	Representatividad ecosistemas marinos hasta las 12 millas náuticas.	Respuesta	78
Agua	I-A1	Volúmenes de Agua Embalsada, 2012.	Estado	82
	I-A2	Volumen de Caudales de ríos, 2012.	Estado	84
	I-A3	Índice de estado trófico de lagos y lagunas, según TSI de Carlson para clorofila a y fósforo total, 2009.	Estado	86
	I-A4	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados al año 2012	Presión	88
	I-A5	Emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, año 2011.	Presión	90
	I-A6	Emisiones totales por región en aguas subterráneas, año 2011.	Presión	92
	I-A7	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, 1965-2012	Respuesta	94
	I-A8	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana, 1998-2012.	Presión	96
	I-A9	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable (%), 2007-2012.	Respuesta	97

CAPÍTULO	INDICADOR	NOMBRE	TIPO	PÁGINA
Suelos	I-S1	Uso de Suelo por región al 2011.	Presión	100
	I-S2	Erosión actual en relación a la superficie regional de suelos, según categorías.	Estado	102
	I-S3	Variación de la superficie construida en centros urbanos chilenos entre 1993 y 2011.	Estado	103
	I-S4	Número de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes por región al 2012.	Presión	106
Cielos para la Observación	I-C1	Recambio de luminarias en las regiones de antofagasta, atacama y coquimbo al 2011.	Respuesta	110
Cambio Climático	I-CC1	Anomalías de las temperaturas extremas (mínima y máxima anual) respecto al promedio del periodo normal (1961-1990), según zonas del país.	Estado	114
	I-CC2	Precipitación anual y tendencia según ciudades de zonas del país.	Estado	116
	I-CC 3	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de GEI y sector IPCC.	Presión	118
	I-CC4	Índices de emisiones de GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población.	Presión	120
Agotamiento de la capa de ozono	I-O1	Superficie y mínimo de espesor del Agujero de Ozono Antártico.	Estado	125
	I-O2	Índice UV-B máximo en meses de verano según estación de medición.	Estado e impacto	126
	I-O3	Consumo nacional total de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).	Respuesta	128
Instrumentos para la gestión ambiental	I-GA1	Porcentaje de establecimientos certificados según tipo de certificación, vigente al 2012.	Respuesta	132
	I-GA2	Número de municipios certificados ambientalmente por año.	Respuesta	133
	I-GA3	Porcentaje de municipios certificados ambientalmente a nivel regional al año 2012.	Respuesta	134
	I-GA4	Proyectos con fondo de protección ambiental (FPA) y monto otorgado.	Respuesta	135
	I-GA5	Normativa ambiental aprobada acumulada por año y área específica.	Respuesta	136
	I-GA6	Distribución de proyectos aprobados en 2013.	Respuesta	137
	I-GA7	Monto de inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro	Respuesta	138
	I-GA8	Número y tipo de proyectos ingresados a evaluación ambiental estratégica, a nivel regional.	Respuesta	140
	I-GA9	Estimación del gasto público en protección ambiental año 2012.	Respuesta	142
	I-GA10	Número de acuerdos de producción limpia acumulado por año (instalaciones con APL por CIU).	Respuesta	144
	I-GA11	Número de empresas con certificación ambiental ISO 14.001 por año.	Respuesta	146
	I-GA12	Empresas con Reportes de Sustentabilidad.	Respuesta	147