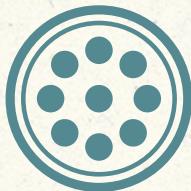
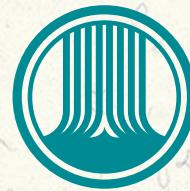




Ministerio del  
Medio Ambiente  
  
Gobierno de Chile

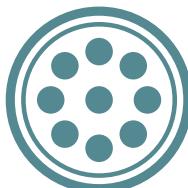
# Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente





Ministerio del  
Medio  
Ambiente  
  
Gobierno de Chile

# Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente



**PUBLICADO POR EL MINISTERIO DEL  
MEDIO AMBIENTE, 2017**

Rodrigo Pizarro, Jefe División de Información y Economía Ambiental del MMA.

Marcos Serrano, Jefe Departamento de Información Ambiental del MMA.

**COORDINACIÓN Y EDICIÓN GENERAL**

Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**EQUIPO DE TRABAJO**

Depto. de Información Ambiental del MMA

Nelson Figueroa

María José Herrera

Gabriela Jerez

Pamela Lara

Harry Lizama

Marcela Ponce

Viviana Riveros

Marcelo Sánchez

Marcos Serrano

Álvaro Shee

Cristián Zúñiga

**CONTEXTO**

*Responsable:* Harry Lizama, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Marcela Ponce y Cristián Zúñiga, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**CALIDAD DEL AIRE**

*Responsables:* Harry Lizama y María José Herrera, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Andrés Pica, Cristián Ibarra, Igor Valdebenito, Jorge González, Edith Balcarce, División de Calidad del Aire del MMA, Nelson Figueroa, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**CAMBIO CLIMÁTICO**

*Responsable:* Álvaro Shee, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Cristian Zúñiga, Matías Donato, Ignacio Saravia, Departamento de Información Ambiental del MMA / Maritza Jadrjievic, Paulo Cornejo, Gladys Santis, Fernando Farías, División de Cambio Climático del MMA / Gastón Torres, Claudia Villarroel, Ricardo Vásquez, Dirección Meteorológica de Chile.

**CAPA DE OZONO**

*Responsable:* Álvaro Shee, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Claudia Paratori, Unidad de Ozono del MMA/ Juan Sebastián Crespo, Dirección Meteorológica de Chile.

**RUIDO**

*Responsable:* Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Igor Valdebenito, Víctor Lobos, Departamento de Ruido, Lumínica y Olores del MMA.

**RESIDUOS**

*Responsable:* Marcos Serrano y Gabriela Jerez, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Matías Rebollo, Departamento de Información Ambiental.

**BIODIVERSIDAD**

*Responsable:* Pamela Lara, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Jorge Herreros, Osvaldo Malfanti, Carolina Barra, Daniel Álvarez, Diego Flores, Reinaldo Avilés, Juan Luis Orellana, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del MMA.

**AGUA**

*Responsable:* Nelson Figueroa, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Karin Bardowicks, Hernán Latuz, Departamento de Protección de ecosistemas Acuáticos del MMA y Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**SUELOS**

*Responsable:* Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Luis Meza, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, Ministerio de Vivienda y Urbanismo/ Cristián Brito y Carla Riveros, Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental.

**PUEBLOS INDÍGENAS**

*Responsable:* Marcelo Sánchez, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**CIELOS**

*Responsable:* Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Igor Valdebenito, Departamento de Ruido, Lumínica y Olores/ Felipe Loaiza, Superintendencia del Medio Ambiente/ Ernesto Sariego, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

**INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN**

**AMBIENTAL**

*Responsable:* Marcela Ponce, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* Raúl Vergara, Carlos Rungruangskorn, Karen Lavez, Pablo Moreno y Yovanka de Negri, División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana/ Manuel Vallejos, Oficina de Evaluación Ambiental/ Lorena Troncoso y Roberto Molina, Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivos/ Jordana Mirochnick C, Servicio de Evaluación Ambiental.

**EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES**

*Responsable:* Viviana Riveros, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradora:* Javiera Zamora, profesional SEREMI Tarapacá del MMA.

**INDICADORES ODS**

*Responsable:* Cristián Zúñiga, Departamento de Información Ambiental del MMA.

*Colaboradores:* María José Herrera y Matías Donato, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**SOPORTE TECNOLÓGICO**

Daniel Figueroa e Ignacio Saravia, Departamento de Información Ambiental del MMA.

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

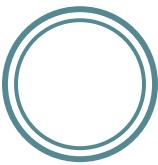
Francisca Villalón y Alejandro Armendáriz, Oficina de Comunicaciones y Prensa.

**AGRADECIMIENTOS**

Comité Ministerial de Información Ambiental y Comité Interinstitucional de Información Ambiental

# Índice

Índice	3
Prólogo	4
Introducción	6
Contexto del país	10
Pueblos indígenas	24
Calidad del Aire	34
Cambio climático	56
Ruido	74
Residuos	82
Biodiversidad	94
Agua	114
Suelos	128
Cielos para la observación	136
Capa de ozono	142
Instrumentos para la gestión ambiental	154
Eventos naturales y Desastres ambientales	174
Referencias Bibliográficas	188
Anexos	190



# Prólogo

El Reporte del Medio Ambiente constituye un instrumento esencial para evaluar los avances en la agenda ambiental y los desafíos que todavía tenemos como nación. Al terminar este Gobierno, los chilenos respirarán un aire más limpio, nos preparamos para prevenir y enfrentar al cambio climático, contaremos con una nueva ley del reciclaje que nos permitirá reducir los residuos, ahorrar en materias primas y promover un cambio cultural, y consolidamos como nunca en nuestra historia un avance irreversible en la protección de áreas terrestre y marinas. El Gobierno ha priorizado la descontaminación a través de la implementación de 14 Planes de Descontaminación Atmosférica en un plazo de cuatro años. De esta forma, en 2018 el país contará con 20 Planes de Descontaminación vigentes, los cuales permitirán gestionar acciones que beneficiarán al 87% de la población expuesta a problemas de contaminación atmosférica, lo que representará el mayor esfuerzo de descontaminación en la historia del país.

Como consecuencia de las acciones de estos planes, y de la aplicación de alertas ambientales junto al Ministerio de salud sumado a una creciente fiscalización y perfeccionamiento en la gestión de episodios críticos, se observa una reducción en la contaminación atmosférica. Es el caso de la Región Metropolitana, donde las medidas consideradas en el PPDA han ayudado a reducir, de manera gradual y sistemática, los altos niveles de contaminación durante la última década, permitiendo reducir la intensidad y duración de los episodios críticos por MP<sub>10</sub> en el tiempo. En 2017 se constataron un total de 27 episodios críticos, lo que significó una disminución del 36% respecto del año 2016.

El cambio climático se mantiene como un desafío y este reporte retrata algunos de estos efectos como son el aumento de las olas de calor, en la temporada 2016-2017 llegaron a 51 eventos, o las marejadas, fenómenos que tienen un efecto importante en la calidad de vida del país. Por ello el Gobierno suscribió el acuerdo de París para reducir nuestras emisiones y ha implementado políticas significativas en esta materia, tales como el nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022), que incluye 96 medidas y los impuestos verdes, así como los avances en materia de política energética, que ha permitido un incremento sostenido de energías renovables no convencionales.

Los residuos se mantienen como un problema significativo y de continuar el crecimiento económico esto se agravará. Chile presenta una tasa promedio diaria de 1,1 kilogramos, es decir, 396 kilogramos anuales por persona de generación de residuos. Por esta razón el Gobierno impulsó la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, conocida como Ley REP bajo el principio de que el que contamina paga Esta permitirá abordar el problema de los residuos desde un enfoque integral y promover el reciclaje, de esta manera lograremos disminuir los residuos la generación de residuos y promover su valorización avanzando así hacia una economía circular. También se han registrado avances significativos en la protección de nuestra biodiversidad. Actualmente hemos logrado poner bajo alguna figura de protección más de 15 millones de hectáreas de áreas terrestres y alrededor de 46 millones de hectáreas de superficie marina, lo cual representa un avance histórico respecto a la protección de ecosistemas relevantes.

Otra gran noticia es el cumplimiento del Protocolo de Montreal, respecto a la disminución del consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono, lo cual implica una contribución de nuestro país para recuperar este importante escudo de protección contra la radiación UV.

Como pueden apreciar este reporte les permitirá contar con un panorama de la situación ambiental de Chile. Donde se ha avanzado en una vía socio-ambiental al desarrollo para compatibilizar crecimiento verde, inclusión social y protección ambiental. Los invito a leer y a reflexionar respecto a las acciones que desde lo individual y colectivo podemos contribuir a mejorar nuestro medio ambiente y a proteger nuestro patrimonio.



**Marcelo Mena Carrasco**  
**Ministro del Medio Ambiente**



# Introducción

El Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente, publicación de carácter anual, tal como lo establece el artículo 7o letra ñ) de la Ley 19.300, entrega una actualización de indicadores y estadísticas ambientales del país, mediante los cuales es posible tener un seguimiento respecto a la evolución de los principales componentes del medio ambiente, así como de algunos problemas que afectan al país en esta materia.

A partir de este reporte se incorporan dos nuevos capítulos: Pueblos indígenas y Eventos naturales y desastres ambientales, mediante los cuales se busca relevar la importancia que ambos temas tienen para la gestión ambiental. Asimismo, la publicación contiene indicadores correspondientes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, iniciativa de la cual Chile es parte, mediante la cual se busca alcanzar de manera equilibrada tres dimensiones del desarrollo sostenible en los ámbitos económico, social y ambiental, para lo cual Naciones Unidas planteó una agenda de trabajo al 2030.

Para la implementación de esta agenda Chile creó un Consejo Nacional, conformado por el Ministerio de Relaciones Exteriores (quien lo preside), Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Desarrollo Social, quien actúa como secretaría técnica. Asimismo, se crearon 3 comisiones: Económica, Social y Medio Ambiental, coordinadas por los Ministerios de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Desarrollo Social y Ministerio de Medio Ambiente, respectivamente.

Asimismo, tal como lo recomienda la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE y como parte de trabajo avanzado en materia de ODS, a partir de este reporte se incorporan indicadores que permiten medir el avance registrado por el país respecto al crecimiento verde, uno de los grandes desafíos para el mediano y largo plazo en orden a promover un desarrollo económico que asegure la mantención de los recursos y servicios que éstos ofrecen para la calidad de vida de las personas. En este contexto, se presentan indicadores que muestran la productividad ambiental del país, tanto desde la perspectiva de la

intensidad energética, como de las materias primas utilizadas para la producción (flujo de materiales y productividad de recursos). Asimismo, se presentan indicadores que muestran la incidencia de la producción en las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como los niveles medios de concentraciones de MP<sub>2,5</sub>. Además, se incorporan indicadores que dan cuenta del acceso de la población a servicios básicos.

Este Tercer Reporte ha sido elaborado en base a información de distintos servicios con competencia ambiental, los cuales forman parte del Comité Interinstitucional de Información Ambiental, instancia que busca coordinar los esfuerzos que el sector público realiza en materia de información ambiental. Cabe señalar que este Comité tiene una importante función en relación al trabajo de los ODS en temas ambientales.

Toda la información que permite elaborar el Reporte del Estado del Medio Ambiente, se encuentra disponible en el portal [www.sinia.cl](http://www.sinia.cl). De esta manera, se asegura el efectivo acceso a la información ambiental de cualquier persona.

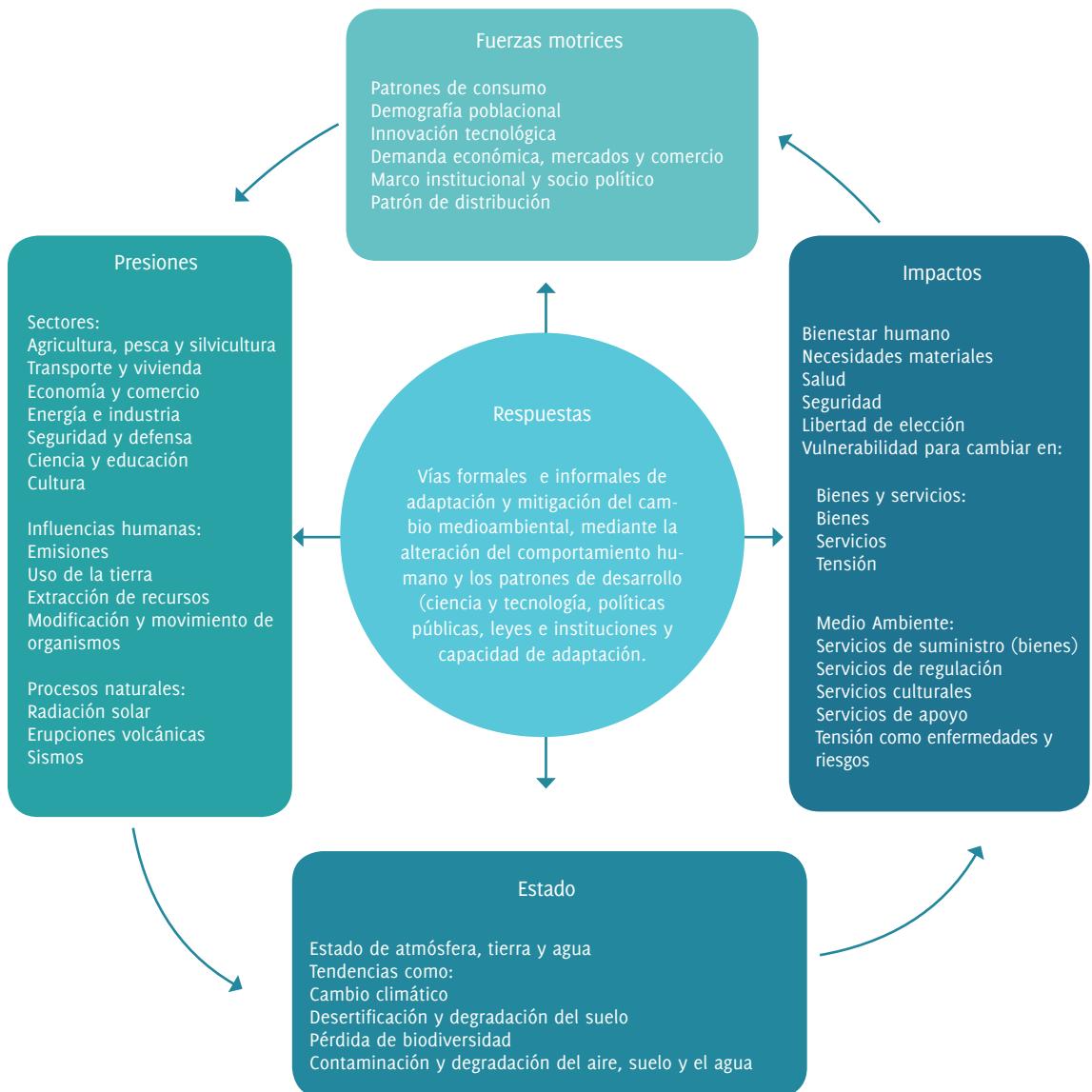
### **Metodología**

El Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente está compuesto por 97 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).

Si bien a nivel internacional se reconocen los esfuerzos del país respecto a mejorar la información ambiental disponible, tal como lo plantea la Segunda Evaluación de Desempeño Ambiental, realizada por la OCDE y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, el país debe seguir fortaleciendo esta línea de trabajo, a fin de apoyar la toma de decisiones de política pública en esta materia.

Los capítulos incorporados en este reporte corresponden a:

Contexto del país, Pueblos indígenas, Calidad del aire, Cambio climático, Ruido, Residuos, Biodiversidad, Agua, Suelos, Cielos para la observación, Capa de ozono, Instrumentos para la gestión ambiental y Eventos naturales y desastres ambientales.



Fuente: PNUMA

La utilización de indicadores permite dar cuenta de ciertas tendencias respecto al medio ambiente, así como también evaluar las políticas públicas implementadas.

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).

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 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.

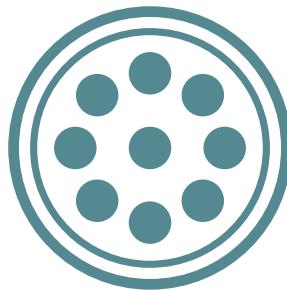
**IMPACTO:** El estado de los componentes ambientales está asociado a impactos de distinto orden, tanto en la calidad de vida o en la salud de las personas, así como en los servicios ecosistémicos que entrega el medio ambiente.

**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.



Valdivia

Foto: Francisca Villalón



# Contexto del país

---

*Disminuir la desigualdad, mantener el crecimiento económico y seguir reduciendo la pobreza son parte de los principales desafíos que tiene el país para avanzar hacia un desarrollo sostenible.*

---

Chile sigue siendo un país desigual, pese a las positivas cifras económicas es el país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, con mayor desigualdad de ingreso, lo que implica que los ingresos del 10% de la población más rica del país son 26 veces más altos que los del 10% de la población más pobre. En este contexto, la desigualdad sigue siendo uno de los mayores desafíos del país.

En materia de pobreza, el país registra importantes avances. De acuerdo con la última encuesta Casen, aproximadamente un 12% de la población del país se encuentra en situación de pobreza por ingresos. Aunque es importante señalar que entre 2013 y 2015 la pobreza por ingresos a nivel nacional disminuyó en 2,7 puntos porcentuales. En tanto, un 21% de la población vive en situación de pobreza multidimensional, la que incluye además de los ingresos, aspectos como salud, trabajo y seguridad social, vivienda, educación y finalmente una dimensión denominada redes y cohesión social.

Al analizar la situación por regiones, se aprecia que en el año 2015 la Región de Magallanes tiene la menor proporción de personas en situación de pobreza por ingresos, llegando al 4,4%, mientras que la mayor tasa de pobreza por ingresos se encuentra en la Región de La Araucanía, con un 23,6%.

En relación al Índice de Desarrollo Humano, el país ocupa el lugar 38 a nivel mundial, lo que implica que se ha logrado avanzar en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: vida larga y saludable, acceso a educación y nivel de vida digno.

En tanto, de acuerdo a los datos disponibles para calcular los indicadores que permiten hacer



seguimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular en relación a los números 7, 8 y 12, se aprecia que el país debe mejorar respecto al uso eficiente de la energía en sus procesos productivos y diversificar su matriz productiva, que por ahora se concentra mayoritariamente en la extracción de materias primas.

Por su parte, si bien el país sigue dependiendo fuertemente del consumo de combustibles fósiles, se aprecia un sostenido incremento del consumo de energías renovables, en especial transformada en electricidad.

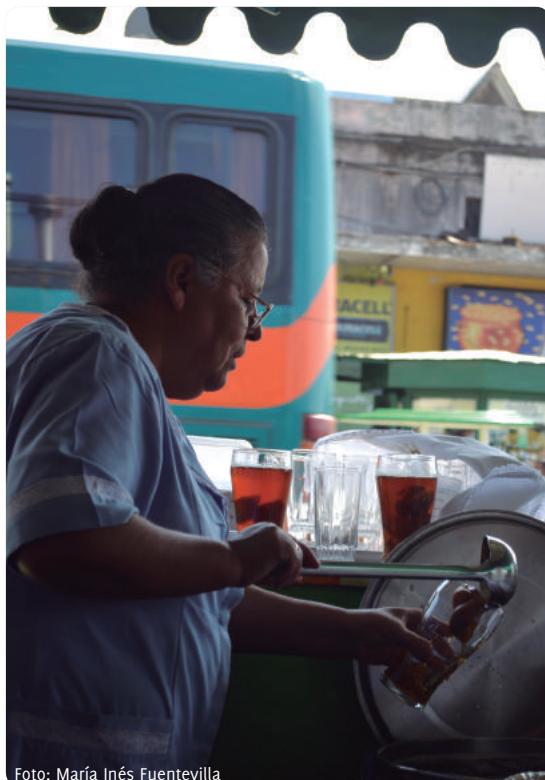


Foto: María Inés Fuentevilla

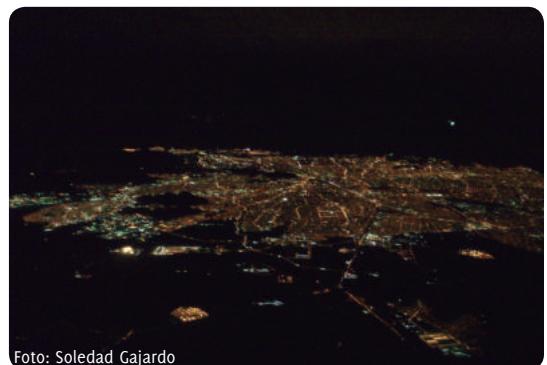


Foto: Soledad Gajardo



Foto: MMA



Foto: Sebastián Soza



## I-CP1.COMPARACIÓN DE LAS VARIACIONES DEL PIB, POBREZA EXTREMA, GINI E IDH

En 2015, el porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos llegó al 12% de la población residente en hogares de viviendas particulares, lo que equivale a más de dos millones de personas, mientras que el número de personas en situación de pobreza multidimensional<sup>1</sup> alcanzó el 21% de la población, lo que equivale aproximadamente a tres millones y medio de personas. En materia de ingresos, de acuerdo a los últimos datos de la encuesta CASEN, se mantienen altas tasas de desigualdad, aunque se muestra una “disminución moderada y estadísticamente significativa de la desigualdad en la distribución del ingreso autónomo (generado por los hogares), como monetario (ingreso autónomo más subsidios entregados por el Estado)”(MDS, 2015).



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE, PNUD, CASEN e INE.

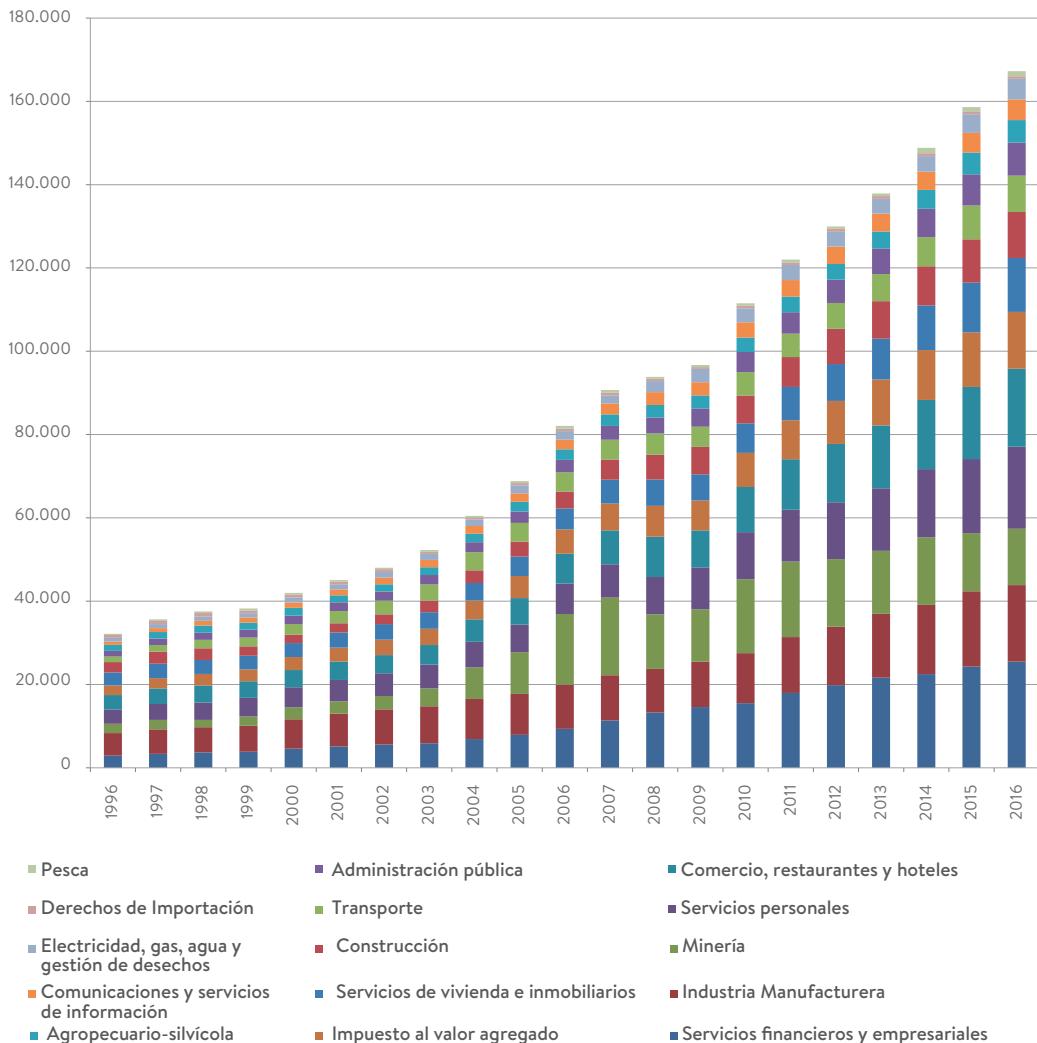
DESCRIPCIÓN	Compara la variación experimentada por el producto interno bruto, la pobreza extrema, el índice de GINI y el índice de desarrollo humano entre 2006 y 2016.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>Índice de GINI: mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía, se aleja de una distribución perfectamente equitativa (Banco Mundial).</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).</p> <p>PIB: producto interno bruto</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).</p>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>PIB Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), al 2016</p> <p>IDH: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), disponible al 2015</p> <p>GINI: Encuesta CASEN, 2015</p> <p>Pobreza extrema: Encuesta CASEN, 2015</p> <p>Pobreza: Encuesta CASEN, 2015</p> <p>Población: proyecciones de población INE, Censo 2002.</p>

1. La medida de pobreza multidimensional está constituida por 5 dimensiones (Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno, y Redes y Cohesión Social).



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

Se mantiene la tendencia respecto a los sectores que concentran el mayor porcentaje del producto interno bruto del país, PIB, encabezados por el sector servicios financieros, con un 15%, seguido de servicios profesionales, con un 12%.



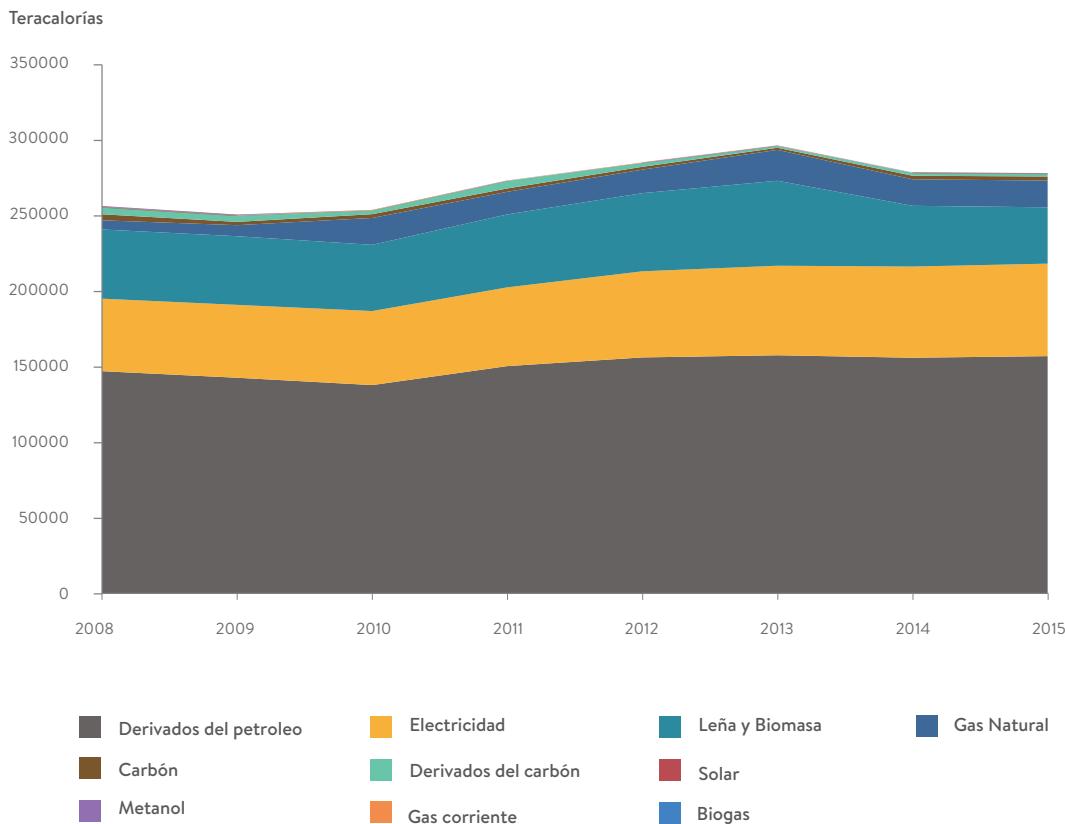
Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Da cuenta de la evolución del producto interno bruto por actividad económica entre 1996 y 2016.
<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, <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a> . Datos obtenidos en mayo de 2017.



## I-CP3. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA

El consumo total de energía en 2015 llegó a las 278.061 TCI, cifra encabezada por el petróleo y sus derivados. En términos sectoriales, el mayor consumo correspondió al sector Industria y Minería con un 39% del total, seguido de Transportes con un 35% y el Consumo Residencial con un 21%.



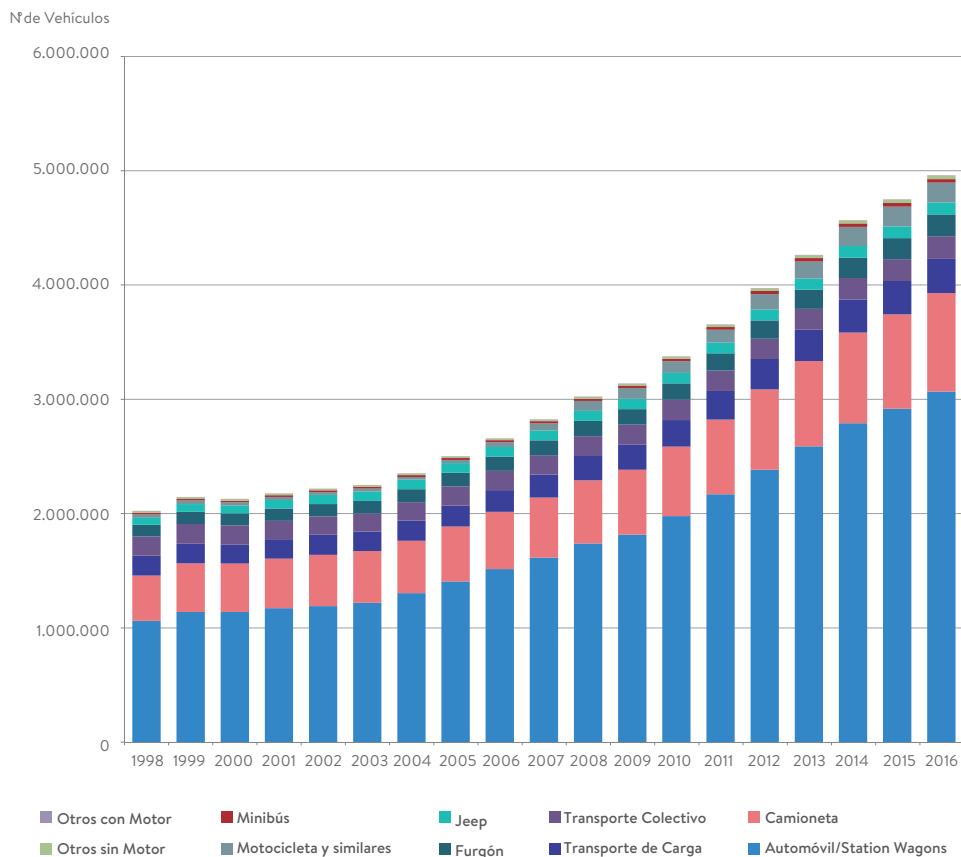
Fuente: Elaboración propia, en base al Balance Energético del Ministerio de Energía.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Da cuenta de la evolución del consumo final de energía del país, según tipo de fuente entre 2008 y 2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	De acuerdo con el Ministerio de Energía, el consumo final de energía corresponde a la energía destinada a los sectores consumidores de la economía nacional, tanto para uso energético como no energético. El consumo final de energía en el año 2015 fue de 278.061 Tcal.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Balance Nacional Energético del Ministerio de Energía, disponible en <a href="http://www.energiaabierta.cl">www.energiaabierta.cl</a> . Datos obtenidos en mayo 2017.



## I-CP4. EVOLUCIÓN DEL PARQUE VEHICULAR

En 2016, el parque vehicular nacional llegó a 4.960.945, lo que representa un incremento del 4% respecto al 2015. Los automóviles constituyen el 62% del parque, llegando a 306.7215 vehículos, seguido de las camionetas que representan el 17%, con 863.219 unidades.



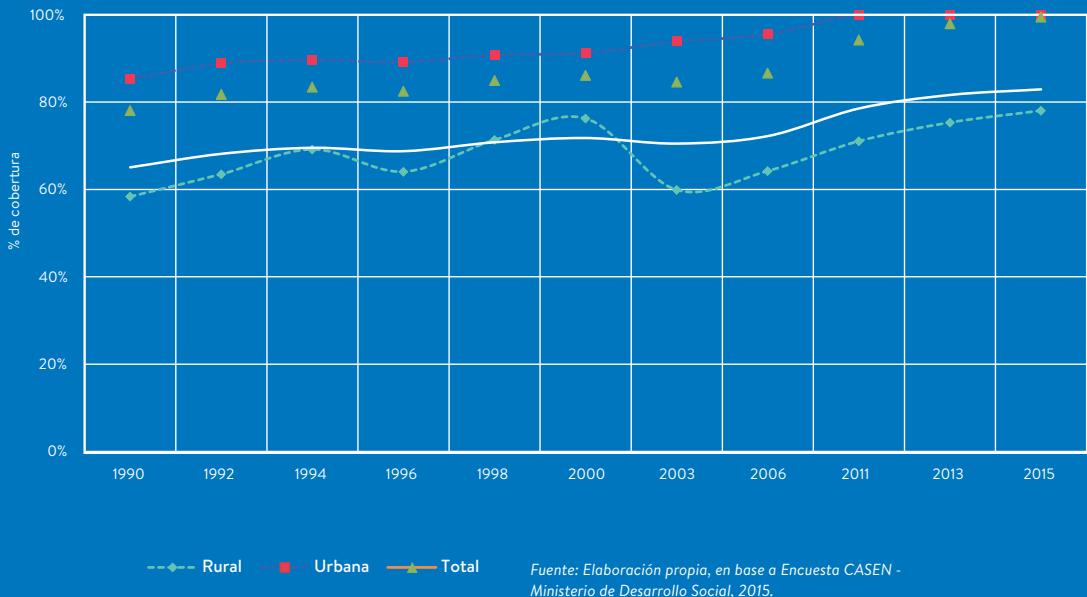
Fuente: Elaboración propia, en base a datos del INE.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la evolución del parque vehicular para el período 1998 y 2016.
<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. 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 (INE).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Instituto Nacional de Estadísticas, INE, 2017.



### ODS 7.1.1. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN CON ACCESO A LA ELECTRICIDAD

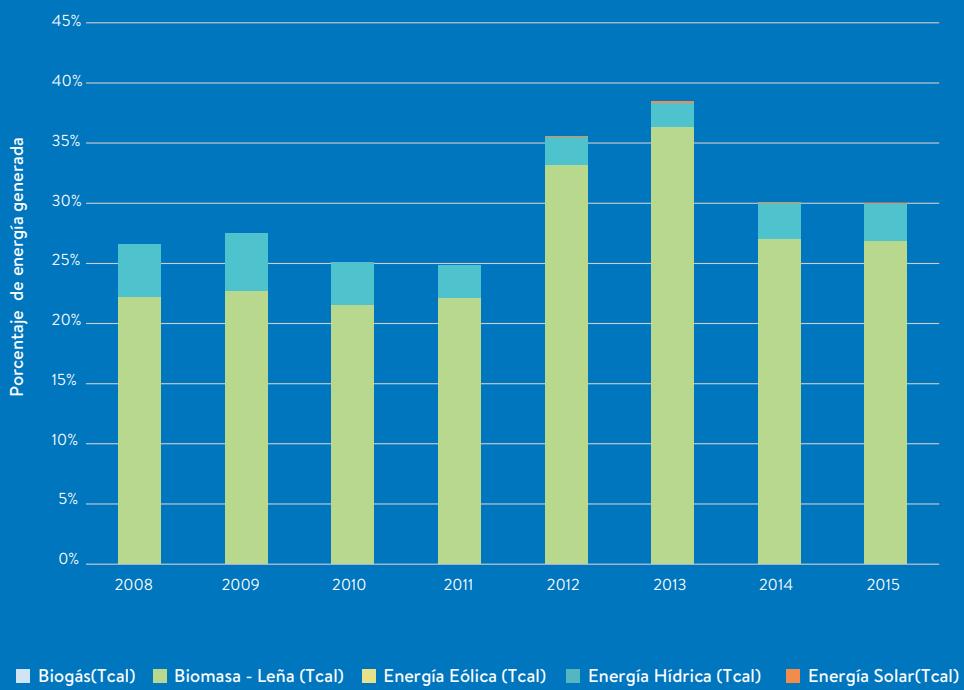
De acuerdo a los datos de la encuesta CASEN, el acceso a la electricidad en Chile ha experimentado un crecimiento constante y sostenido, tanto para las áreas rurales como urbanas. Se estima que el acceso a electricidad en zonas urbanas llega al 100% mientras que en zonas rurales alcanza el 72% el año 2015.



DESCRIPCIÓN	Proporción de la población con acceso a la electricidad con respecto a la población total.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	La variable utilizada para la construcción de este indicador corresponde a la pregunta del módulo de vivienda de la encuesta CASEN, sobre la disposición de energía eléctrica en la vivienda.
FUENTE DE LOS DATOS	Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.

### ODS 7.2.1. PARTICIPACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL CONSUMO FINAL TOTAL

En 2015, el porcentaje de participación de las energías renovables en nuestro país alcanza el 30% del consumo final de energía. Si bien la biomasa - leña es la materia prima más utilizada desde el año 2008, a partir del año 2013 ha ido aumentando la participación de fuentes no convencionales, de gran potencial, como es la energía solar y la generación de energía a partir de los residuos sólidos como biogás. En cuanto a la energía eólica, aún presenta porcentajes bajos de participación en el periodo analizado.



■ Biogás(Tcal) ■ Biomasa - Leña (Tcal) ■ Energía Eólica (Tcal) ■ Energía Hídrica (Tcal) ■ Energía Solar(Tcal)

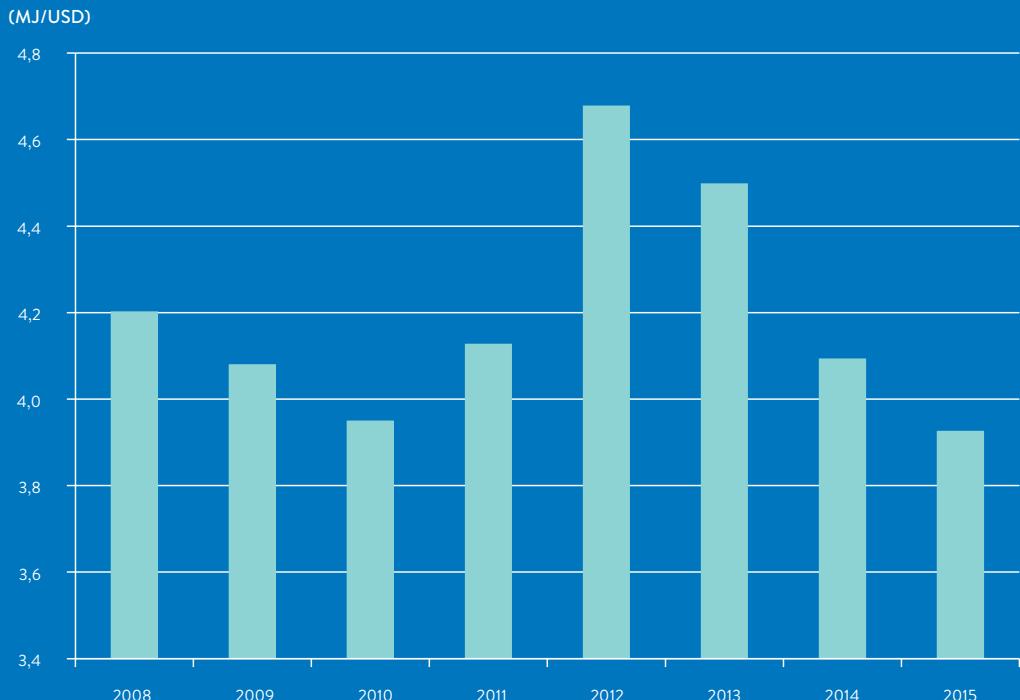
Fuente: Elaboración propia, en base a Balance de Energía – Ministerio de Energía.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la proporción de energía renovable en el consumo total final.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	La variable utilizada para la generación de este indicador es el consumo final de fuentes renovables donde se considera la biomasa, biogás, energía hídrica, energía eólica y energía solar. Además de incluir el consumo final de fuentes renovables por parte del sector industrial, transporte, comercial público y residencial, el indicador considera dentro del cálculo las fuentes de energía renovables transformada en electricidad.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Balance de Energía – Ministerio de Energía, <a href="http://www.energiaabierta.cl">www.energiaabierta.cl</a> , datos obtenidos en junio de 2017.



### ODS 7.3.1. INTENSIDAD ENERGÉTICA MEDIDA EN TÉRMINOS DE ENERGÍA PRIMARIA Y PIB

La intensidad energética para el período 2008-2015 presenta constantes variaciones por lo cual no es posible identificar una tendencia clara. Sin embargo, después del peak del año 2012 se muestra una disminución de la energía necesaria para producir una unidad de producción. Este indicador es una aproximación de la eficiencia con la que una economía utiliza la energía para la producción económica. Una tasa menor se traduce en un menor uso de energía por parte de las unidades económicas.



Fuente: Elaboración propia, en base a Balance de Energía – Ministerio de Energía y OCDE.

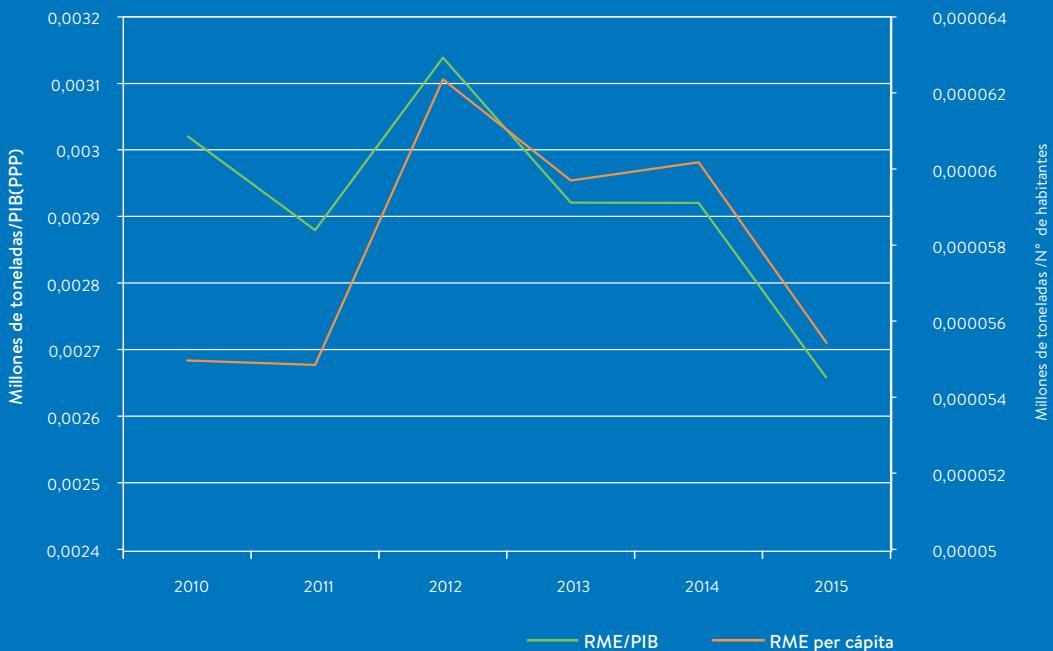
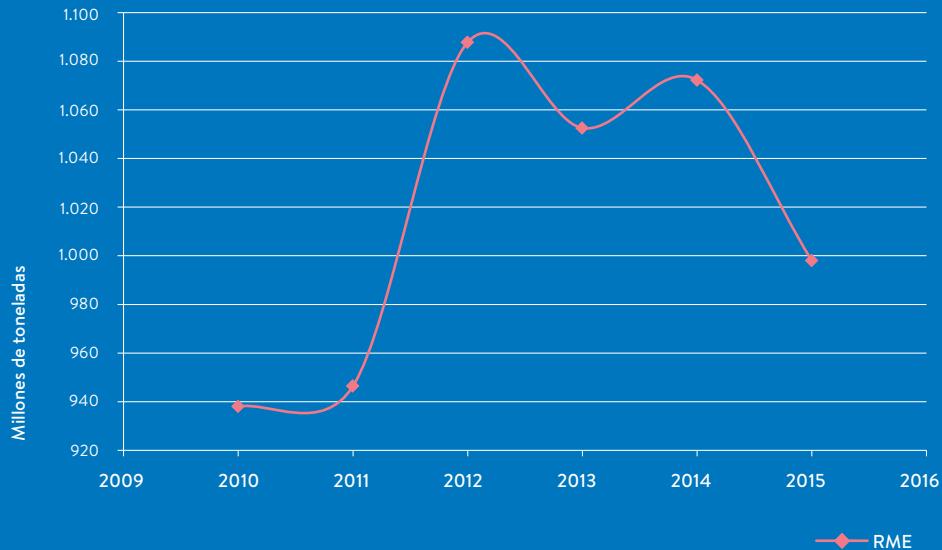
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador da cuenta de la cantidad de energía utilizada para producir una unidad de producción en la economía nacional. Permite medir la eficiencia con la cual la economía es capaz de usar la energía.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	El indicador considera la oferta total de energía (definición de la IRES): producción + importaciones - cambios en el plus-stock de bunkers marinos y de aviación. El PIB medido en términos constantes a paridad de poder adquisitivo.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Balance de Energía - Ministerio de Energía, <a href="http://www.energiaabierta.cl">www.energiaabierta.cl</a> . Datos obtenidos en junio de 2017. Producto interno bruto – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) <a href="http://stats.oecd.org/">http://stats.oecd.org/</a> . Datos obtenidos en junio de 2017.



#### ODS 8.4.1. HUELLA DE MATERIAL, HUELLA DE MATERIAL PER CÁPITA Y HUELLA DE MATERIAL POR PIB

Para el período de datos disponible (2010-2015), se puede ver la cantidad de materias primas requeridas para producir los bienes utilizados por la economía. Si bien se ve un aumento de más de 200 millones de toneladas entre el año 2011 y 2012, se aprecia una disminución en los años posteriores llegando el año 2015 a 998,03 millones de toneladas utilizadas. Por su parte, la huella de material per cápita nos describe el material promedio utilizado para la demanda final.

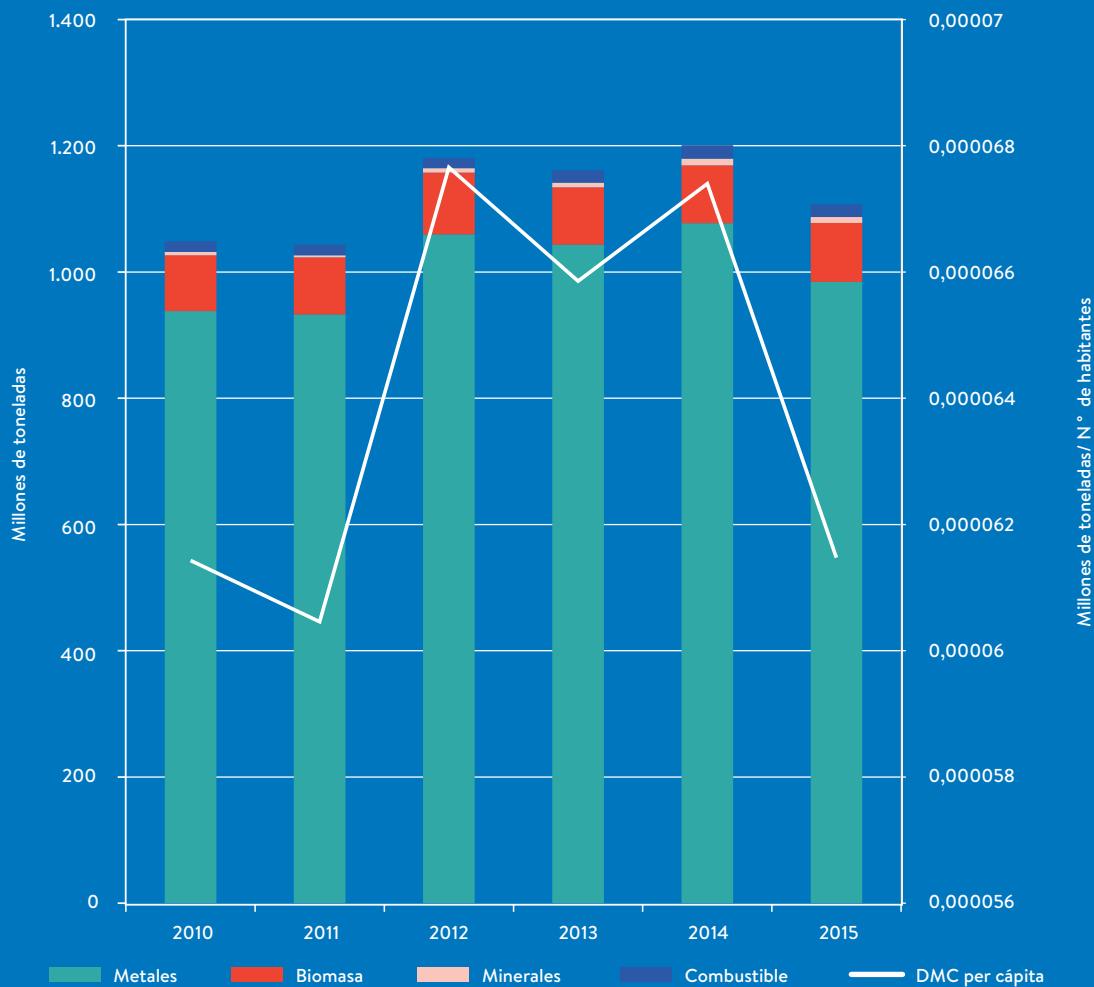
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>El indicador Raw Material Extraction o Extracción Equivalente de Material (RME, por sus siglas en inglés) mide la cantidad total de materias primas necesarias para producir los bienes utilizados por la economía (llamado también “huella material). La huella de material expresada per cápita describe el nivel promedio de uso de materias primas en la economía.</p>
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>Este indicador es elaborado en base a factores para el cálculo de extracción e importación equivalente, proveniente de EUROSTAT que permiten conocer el real impacto de la extracción de materias primas en el territorio nacional. Las variables utilizadas para la construcción de este indicador fueron clasificadas en base a las categorías OCDE donde se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1) Biomasa, que a su vez se desagrega en alimentos y en madera</li><li>2) Combustibles</li><li>3) Minerales no metálicos, que se desagrega en minerales de construcción y en otros minerales no metálicos</li><li>4) Metales</li></ul> <p>El PIB medido en términos constantes a paridad de poder adquisitivo y utilizando precios constantes con año base OCDE 2010. Para los cálculos per cápita se utilizaron las estimaciones de población realizadas por el organismo oficial en base a los datos obtenidos en el CENSO del año 2002.</p> <p>Este indicador permite dar seguimiento a dos objetivos ODS, como son: N°8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y N° 12 “Producción y Consumo Responsables”.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	<p>Indicadores de comercio exterior: Banco Central, 2015 <a href="http://www.bcentral.cl">www.bcentral.cl</a>. Producción minera: SERNAGEOMIN y COCHILCO. Producción y consumo de madera: Instituto Nacional Forestal (INFOR). Extracción recursos costeros marinos: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Producción agrícola: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Producto Interno Bruto: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estimación de población (2002): Instituto Nacional de Estadísticas (INE).</p>



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN y COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA, OCDE e INE.

#### ODS 8.4.2. CONSUMO INTERNO DE MATERIALES, TOTAL Y PER CÁPITA

El Consumo Interno de Materiales (DMC, por sus siglas en inglés) en el período de datos disponible varía entre 1.000 y 1.200 millones de toneladas, siendo la categoría metales la que encabeza el mayor porcentaje del total. Los principales metales corresponden al hierro y el cobre, los cuales explican el 99% de dicha categoría.



Fuente: Elaboración propia, en base a Banco Central, SERNAGEOMIN y COCHILCO, INFOR, SERNAPESCA, ODEPA e INE.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	El consumo interno de materiales (DMC, por sus siglas en inglés) mide la masa (peso) de los materiales que se utilizan físicamente en las actividades de consumo del sistema económico interno.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	DMC es el consumo directo de materiales donde se incluye la extracción nacional de materias primas más las importaciones, descontando las toneladas de materias primas que son exportadas. El DMC describe la dimensión física de los procesos e interacciones de la economía. DMC per cápita puede interpretarse como el nivel medio de uso de material en una economía. Las variables utilizadas para la construcción de este indicador fueron clasificadas en base a las categorías OCDE donde se encuentran: 1) Biomasa, que a su vez se desagrega en alimentos y en madera 2) Combustibles 3) Minerales no metálicos, que se desagrega en minerales de construcción y en otros minerales no metálicos 4) Metales Para los cálculos per cápita se utilizaron las estimaciones de población realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas, en base a los datos obtenidos en el CENSO del año 2002. Este indicador permite dar seguimiento a dos objetivos ODS, como son: N°8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y N° 12 “Producción y Consumo Responsables”.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Indicadores de comercio exterior: Banco Central. Producción minera: SERNAGEOMIN y COCHILCO. Producción y consumo de madera: Instituto Nacional Forestal (INFOR). Extracción recursos costeros marinos: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Producción agrícola: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Estimación de población (2002): Instituto Nacional de Estadísticas (INE).



Foto: Karina Bahamonde



# Pueblos Indígenas

---

*“Los pueblos indígenas y el medio ambiente constituyen más que una relación dialéctica, interdependiente e inseparable. No se puede concebir la existencia del uno sin el otro”.... “los pueblos indígenas que han sobrevivido a lo largo de los años, se continúan rigiendo por tradiciones y costumbres compatibles y en armonía con lo que llamamos “medio ambiente” (OAS, 2012). En la actualidad, la mayoría de las personas que pertenecen a estos pueblos vive en ciudades y zonas urbanas, pero muchos todavía viven en áreas rurales remotas y siguen sus formas de vida tradicionales.*

---

Los pueblos indígenas corresponden a aquellos “...considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conserven todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.”<sup>1</sup>

El Estado de Chile reconoce como etnias indígenas principales a la Mapuche, Aimara, Rapa Nui o Pascuenses, la de las comunidades Atacameñas, Quechuas, Collas y Diaguita del norte del país, las comunidades Kawashkar o Alacalufe y Yámana o Yagán de los canales australes. Además, el Estado plantea el compromiso de valorar su existencia por ser parte esencial de las raíces de la Nación chilena, así como su integridad y desarrollo, de acuerdo a sus costumbres y valores<sup>2</sup>. La gestión del Estado respecto a los pueblos indígenas no sólo se ha centrado en el desarrollo de un marco normativo, sino también en la generación de una serie de programas e iniciativas que los incluyen como beneficiarios.

El Ministerio del Medio Ambiente a través del Fondo de Protección Ambiental (FPA), en particular mediante el Concurso Protección y Gestión Ambiental Indígena, tiene como propósito apoyar a asociaciones y comunidades indígenas, mediante la realización de experiencias y actividades demostrativas que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de su territorio, generar mayor conciencia

---

1. 1 Artículo 1.1 letra b del Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, promulgado mediante Decreto Supremo N°236 de fecha 04 de octubre de 2008 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

2. Artículo 1, Ley 19.253 que establece normas sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

y valoración de su entorno, promoviendo la educación ambiental y la participación ciudadana. El concurso busca promover proyectos enmarcados en eficiencia energética y energías renovables no convencionales (ERNC), manejo sustentable de recursos naturales, actividades productivas armónicas con el desarrollo sustentable, la gestión de residuos y recuperación de espacios. Además cuenta con el apoyo financiero de la Corporación Nacional Indígena, CONADI.

Paralelamente, el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP), ha generado el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), el cual tiene como objetivo brindar asesoría técnica a los agricultores indígenas más vulnerables y, de este modo, fomentar el desarrollo de las familias indígenas que pertenezcan a comunidades, asociaciones indígenas y grupos de hecho, por medio de métodos de intervención participativa, que permitan aumentar su productividad de forma sustentable, además del desarrollo de capacidades de gestión, para comercializar en forma más ventajosa sus productos en el mercado.

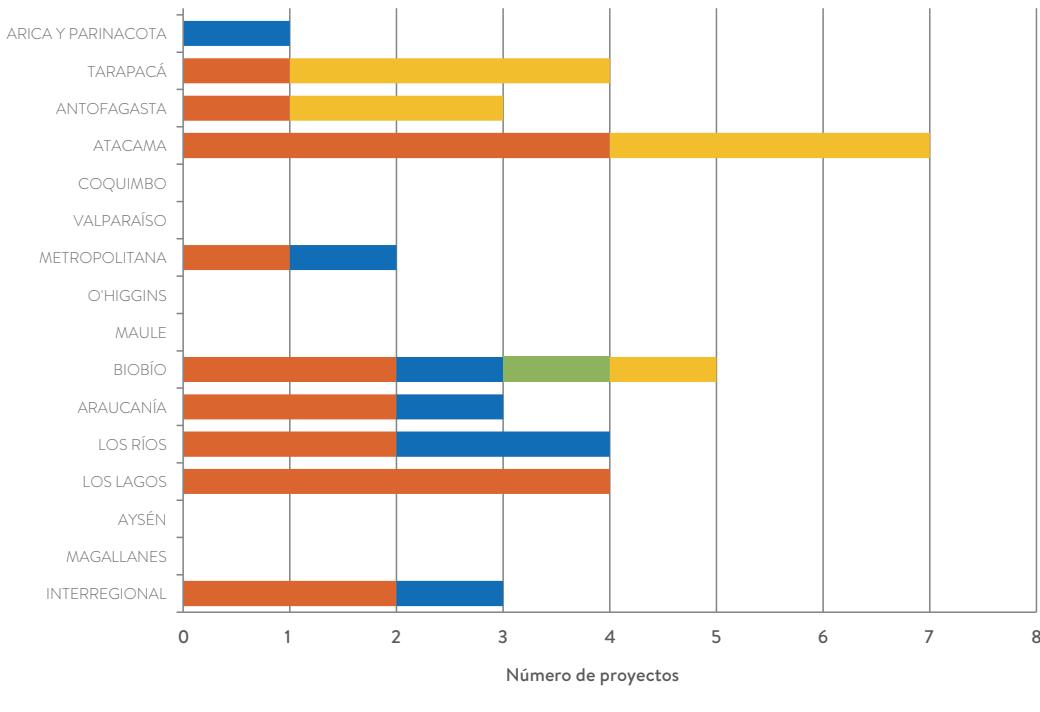
En cuanto a participación indígena, el Servicio de Evaluación Ambiental, (SEA), contempla en su evaluación de proyectos la consulta indígena, la cual será considerada en la aprobación o rechazo de los proyectos que afecten a las comunidades indígenas, ya sea porque ponen en riesgo la salud de éstas o su calidad de vida.





## I-PI1. PROYECTOS CON PROCESO DE CONSULTA INDÍGENA EN EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 2013-2016

De acuerdo con los datos del Servicio de Evaluación Ambiental,(SEA), entre 2013 y 2016 fueron sometidos a consulta indígena 36 proyectos, de los cuales el 53% correspondió al sector energía.

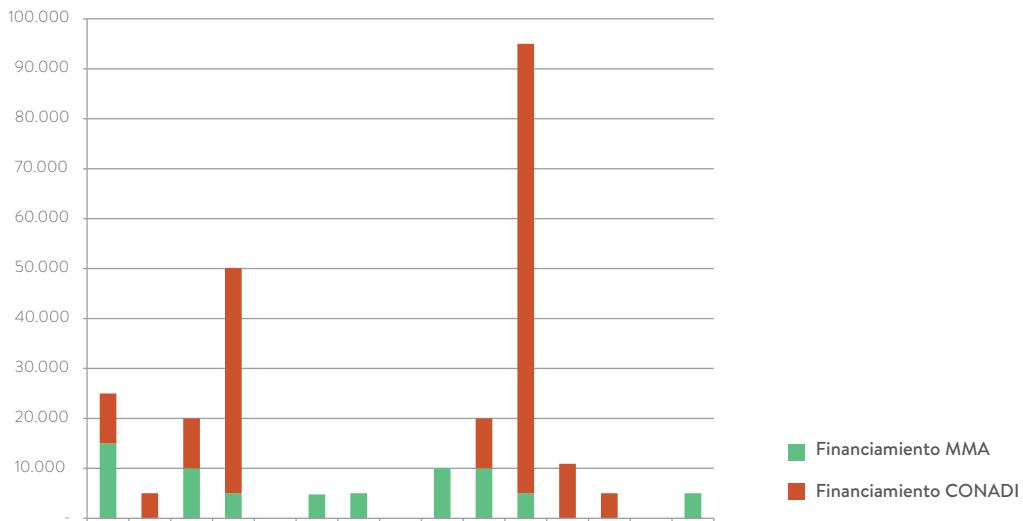


■ Energía ■ Infraestructura ■ Forestal ■ Minería      Fuente: Elaboración propia, en base a SEA, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de proyectos con consulta indígena por región entre 2013 y 2016 y según sector.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Proyectos con consulta indígena para cada región según sector o actividad. Pueblos indígenas: de acuerdo con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA, "se consideran pueblos indígenas, aquellos que define el artículo N°1, literal b) del Convenio 169 de la OIT, reconocidos en el artículo primero inciso segundo de la ley 19.253."
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2017.

## I-PI2. FINANCIAMIENTO A LA GESTIÓN AMBIENTAL INDÍGENA, POR REGIÓN

El concurso 2017 del Fondo de Protección Ambiental, FPA, adjudicó alrededor de \$255 millones de pesos para el financiamiento de iniciativas sobre gestión ambiental indígena, gracias al aporte de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena y a los recursos propios del FPA. Estas iniciativas se distribuyeron en 12 regiones del país, siendo la más favorecida La Araucanía con un 37% de los fondos, seguida de la Región de Atacama con un 20% del total.



Financiamiento MMA

Financiamiento CONADI

Fuente: Departamento de Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2017

NÚMERO DE PROYECTOS														
Financiamiento MMA	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Financiamiento CONADI	1	1	1	5					1	11	2	1		



Foto: FPA, Colegio Isla Huapi

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica el monto de financiamiento entregado mediante el concurso 2017 del Fondo de Protección Ambiental sobre gestión ambiental indígena, por región.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Cantidad de recursos financieros adjudicados en 2017 a proyectos para la Protección y Gestión Ambiental Indígena, por región. El financiamiento de la CONADI en 2017 correspondió a \$186.016.400 pesos. El financiamiento MMA en 2017 para este tipo de iniciativas correspondió a \$69.780.000 pesos.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

### I-PI3. RECURSOS DESTINADOS A ASESORÍAS E INVERSIÓN MEDIANTE PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA (PDTI)

Los recursos otorgados por INDAP destinados a asesorías e inversión mediante el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), consideró una suma total de M\$20.136.005 de pesos para el año 2015, de los cuales el 69,2% fue designado a la Región de la Araucanía. En tanto el año 2016, se entregó un monto total de M\$28.019.596 de pesos, cuyo 70,5% se concentró en la Región de la Araucanía, seguida por la Región de Los Lagos con un 9,2%.

RECURSOS DESTINADOS A ASESORÍAS E INVERSIÓN MEDIANTE PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA (PDTI)			
Región	2015 (Miles de Pesos)	2016 (Miles de Pesos)	Total General
Arica y Parinacota	43.836	213.325	<b>257.161</b>
Tarapacá	131.365	341.358	<b>472.723</b>
Antofagasta	157.681	266.578	<b>424.259</b>
Atacama	11.540	20.614	<b>32.154</b>
Coquimbo	-	-	-
Valparaíso	186.606	168.522	<b>355.128</b>
Metropolitana	-	-	-
O'Higgins	-	-	-
Maule	-	-	-
BioBío	1.737.681	2.374.681	<b>4.112.362</b>
Araucanía	13.943.079	19.747.898	<b>33.690.977</b>
Los Ríos	1.824.988	2.269.188	<b>4.094.176</b>
Los Lagos	2.063.826	2.578.120	<b>4.641.946</b>
Aysén	35.403	39.312	<b>74.715</b>
Magallanes	-	-	-
Total General	20.136.005	28.019.596	<b>48.155.601</b>

Fuente: INDAP, 2017.



Foto: Jorge Gerstle

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Tabla, separada por región y año con los recursos destinados a financiar asesorías e inversión en comunidades y familias indígenas en el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI).
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Monto en miles de pesos destinados a asesorías e inversión mediante el Programa de Desarrollo Territorial Indígena, por región, para los años 2015-2016. El programa consiste en apoyar a las comunidades indígenas y familias pertenecientes a ellas, a través de una política de fomento productivo conformada por componentes de asesoría técnica y educativa, que incorpora elementos de su cosmovisión, bajo un enfoque participativo.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2017.

## I-PI4. NÚMERO DE BENEFICIARIOS EN PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA

En 2015 y 2016, la Región de La Araucanía registró el mayor número de beneficiarios del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), concentrando en 2016 el 71% de las personas favorecidas. En tanto, el segundo lugar lo ocupó la Región del Biobío con 8,7% de los beneficiarios, seguido de Los Lagos, con el 8,2%.

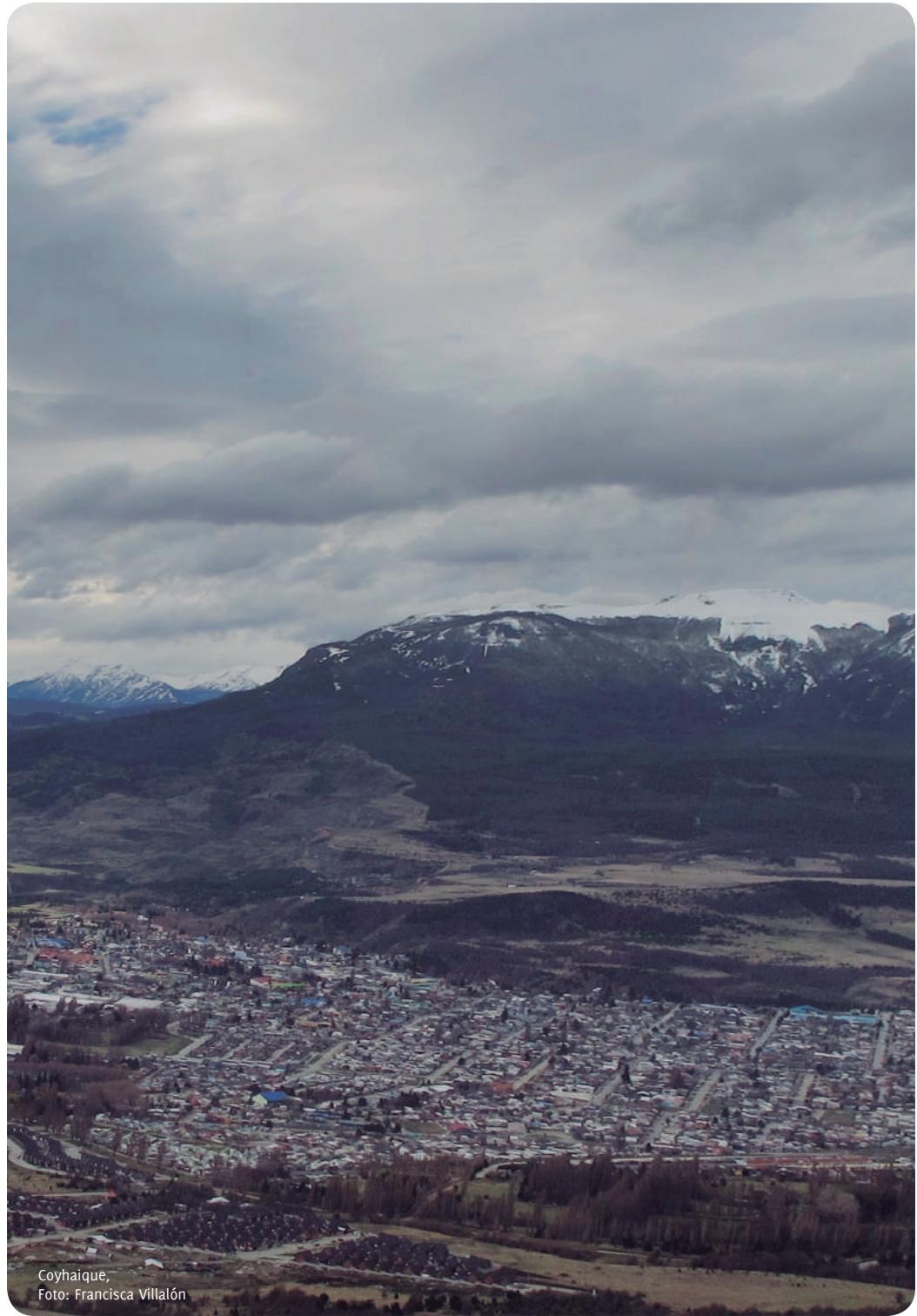
NÚMERO BENEFICIARIOS EN PROGRAMA DE DESARROLLO TERRITORIAL INDÍGENA (PDTI)			
Región	2015 (Miles de Pesos)	2016 (Miles de Pesos)	Total General
Arica y Parinacota	60	346	<b>406</b>
Tarapacá	151	1.050	<b>1.201</b>
Antofagasta	273	511	<b>784</b>
Atacama	14	20	<b>34</b>
Coquimbo	-	-	-
Valparaíso	108	110	<b>218</b>
Metropolitana	-	-	-
O'Higgins	-	-	-
Maule	-	-	-
Biobío	2.955	4.124	<b>7.079</b>
Araucanía	25.034	33.782	<b>58.816</b>
Los Ríos	3.001	3.296	<b>6.297</b>
Los Lagos	3.915	3.872	<b>7.787</b>
Aysén	40	40	<b>80</b>
Magallanes	-	-	-
Total General	35.551	47.151	<b>82.702</b>

Fuente: INDAP, 2017.



Karina Bahamonde

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Tabla, separada por región y año, con el número de beneficiarios del Programa de Desarrollo Territorial Indígena.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Número de beneficiarios del Programa de Desarrollo Territorial Indígena, por región, para los años 2015-2016. El programa consiste en apoyar a las comunidades indígenas y familias pertenecientes a ellas, a través de una política de fomento productivo conformada por componentes de asesoría técnica y educativa, que incorpora elementos de su cosmovisión, bajo un enfoque participativo.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), 2017.



Coyhaique,  
Foto: Francisca Villalón



# Calidad del Aire

---

*La calidad de aire sigue siendo una de las prioridades en materia de gestión ambiental. Gran parte del territorio nacional se encuentra afectado por problemas de contaminación, para lo cual se están implementando diversas acciones entre ellas nuevos planes de descontaminación, así como trabajar con las comunidades para mejorar la eficiencia energética de los hogares.*

---

La contaminación del aire afecta la salud de personas y animales, daña la vegetación y el suelo, deteriora materiales, reduce la visibilidad y tiene el potencial para contribuir significativamente al cambio climático. En Chile, se reconocen tres grandes fuentes de contaminación del aire: los medios de transporte, las actividades industriales y la calefacción de las viviendas. Asimismo, la actividad productiva de algunos sectores también ha contribuido a generar problemas de contaminación en varias zonas del país.

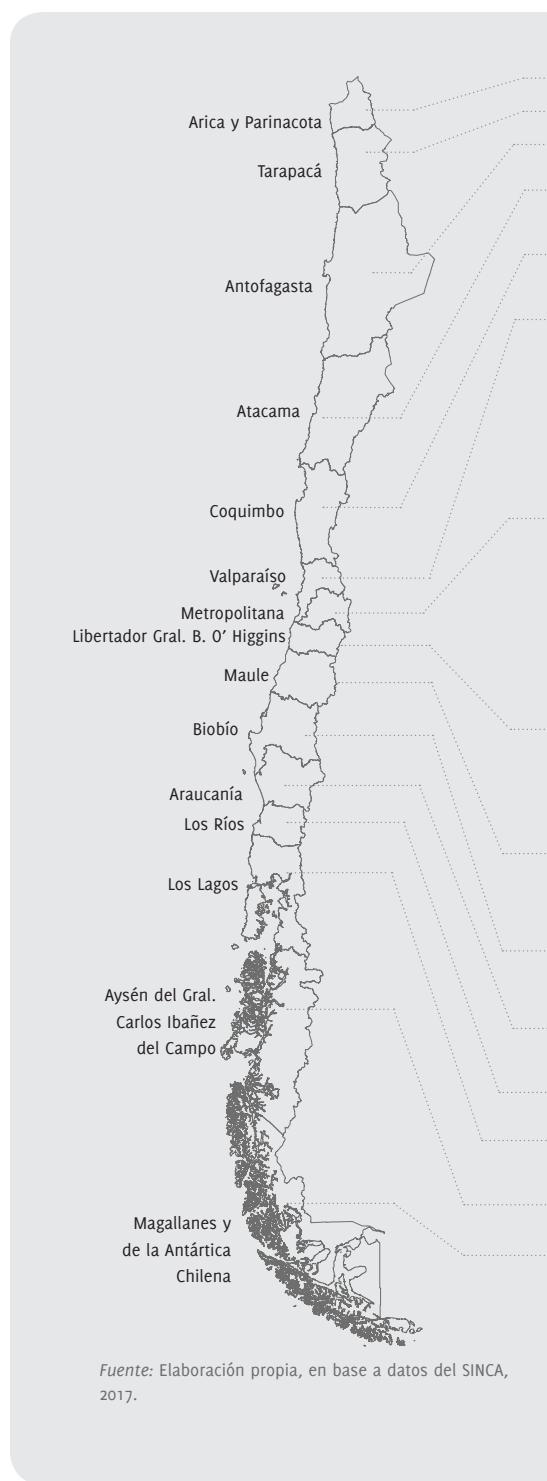
Por ello, la calidad del aire tema constituye una prioridad en la gestión ambiental, para lo cual se han tomado varias medidas, entre ellas incrementar significativamente el número de estaciones de monitoreo del país. En materia de transportes, ha habido importantes avances como es el caso de regulaciones aplicadas para el sistema de transporte público, restricciones a vehículos catalíticos con mayor antigüedad y mayores exigencias en el control de emisiones por parte de las Plantas de Revisión Técnica.

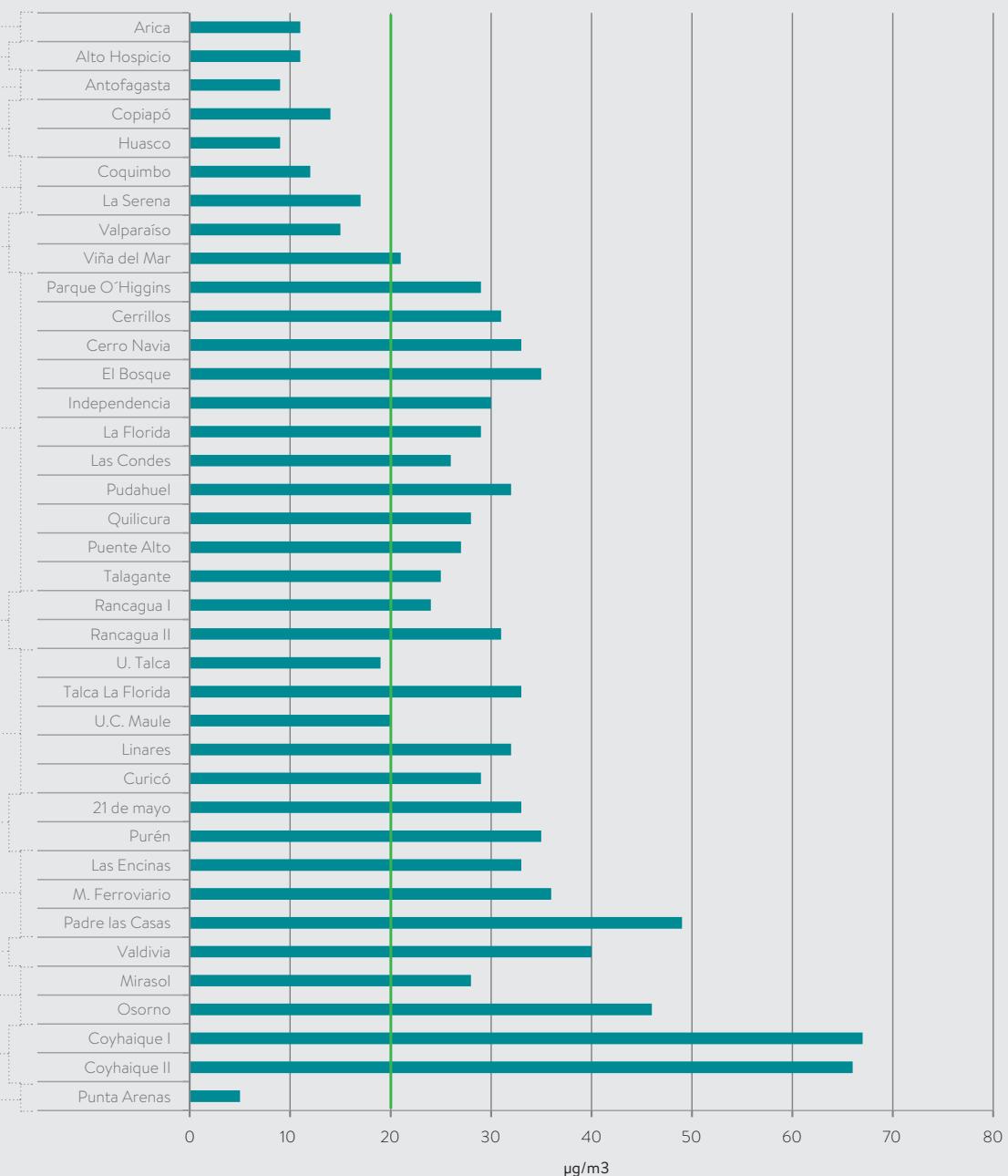
Por otra parte, se continúan realizando recambios de calefactores y estableciendo normas de calidad y emisión para las principales fuentes industriales emisoras de contaminantes, como es el caso de termoeléctricas y fundiciones de cobre. También, se busca normar el límite de emisiones para actividades industriales no menos relevantes, como es el caso de las calderas y equipos electrógenos. Asimismo, Chile cuenta con la Estrategia de Descontaminación Atmosférica 2014-2018, la cual contempla 14 nuevos planes de descontaminación para este período. Esta estrategia ha sido un factor clave en la disminución de episodios críticos, especialmente en las zonas del centro y sur del país. Se estima que el año 2018, un 87% de la población expuesta a la contaminación, a nivel nacional, estará cubierta por estos planes. En aquellos lugares que no cuenten con planes de descontaminación, pero que registren concentraciones superiores al límite establecido a nivel de normativa, la Estrategia de Descontaminación ha contemplado la aplicación de alertas sanitarias.

## I-CA1. PROMEDIO ANUAL DE CONCENTRACIONES DE MP2,5 A NIVEL NACIONAL

Durante el año 2016, 27 estaciones de monitoreo a nivel nacional presentaron concentraciones superiores al valor de la norma primaria anual para MP<sub>2,5</sub> (20 µg/m<sup>3</sup>). Las estaciones ubicadas en la zona sur del país registraron las mayores concentraciones, debido a la combustión de leña a nivel residencial.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que compara las concentraciones promedio anual de material particulado 2,5 en las distintas estaciones de monitoreo a nivel nacional para el año 2016.
	<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> </ul> <p>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.</p>
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA), Ministerio del Medio Ambiente, 2017.





"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".

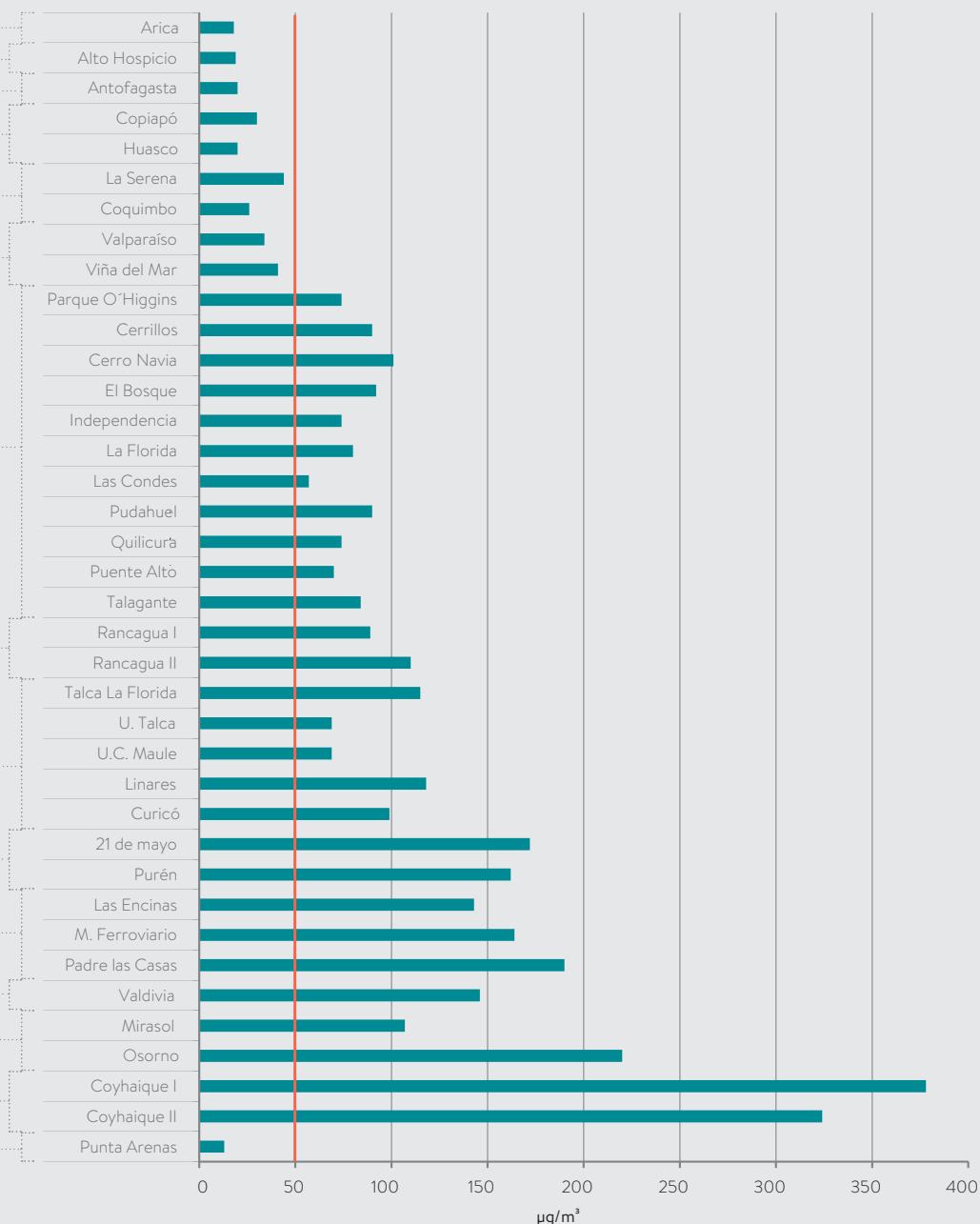
## I-CA2. PERCENTIL 98 DE LAS CONCENTRACIONES ANUALES DE MP<sub>2,5</sub> PARA ESTACIONES SELECCIONADAS

En relación al promedio de 24 horas para MP<sub>2,5</sub>, sólo 8 estaciones de monitoreo registran concentraciones bajo la norma diaria (50 µg/m<sup>3</sup>). Tal como en el indicador anterior, las mayores concentraciones medias anuales para material particulado fino se observan en Coyhaique.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra el percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>2,5</sub> , para estaciones de monitoreo representativas del país del año 2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>El percentil 98 de las concentraciones anuales de MP<sub>2,5</sub> se calcula según la 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 un 75% de los promedios diarios válidos, se podrá calcular el percentil 98 de las concentraciones anuales.</li> </ul> <p>Finalmente el Percentil 98 será el valor del elemento de orden “k”. El que “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.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA), Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del SINCA, 2017.

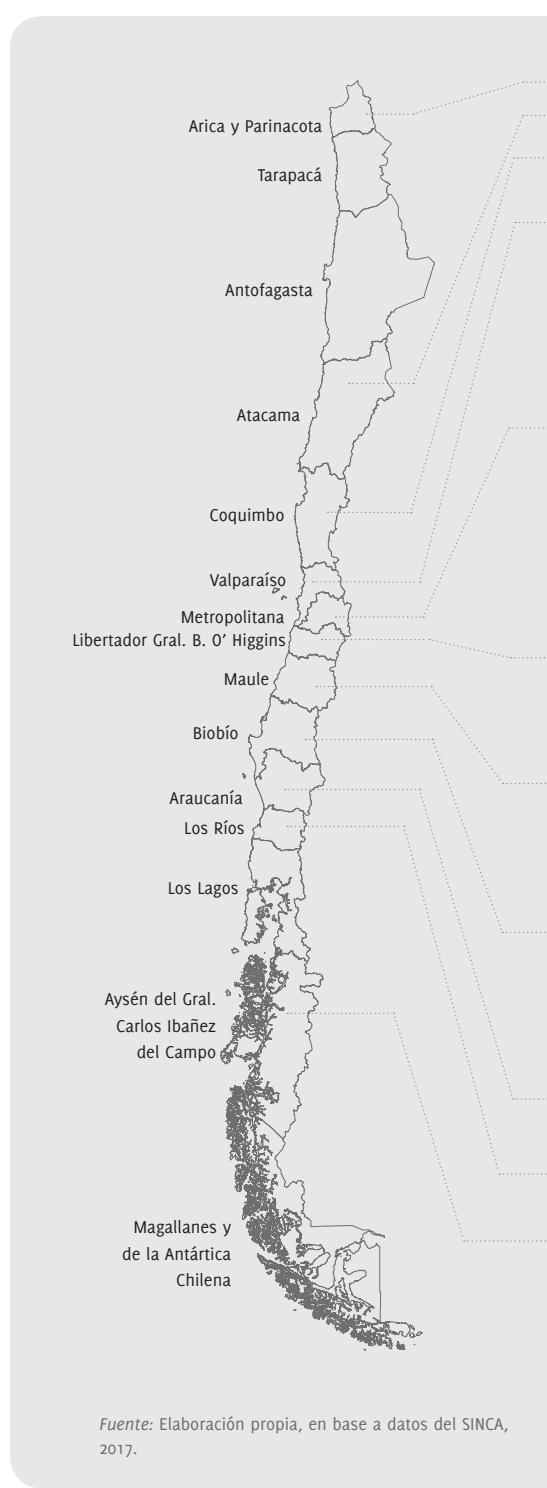


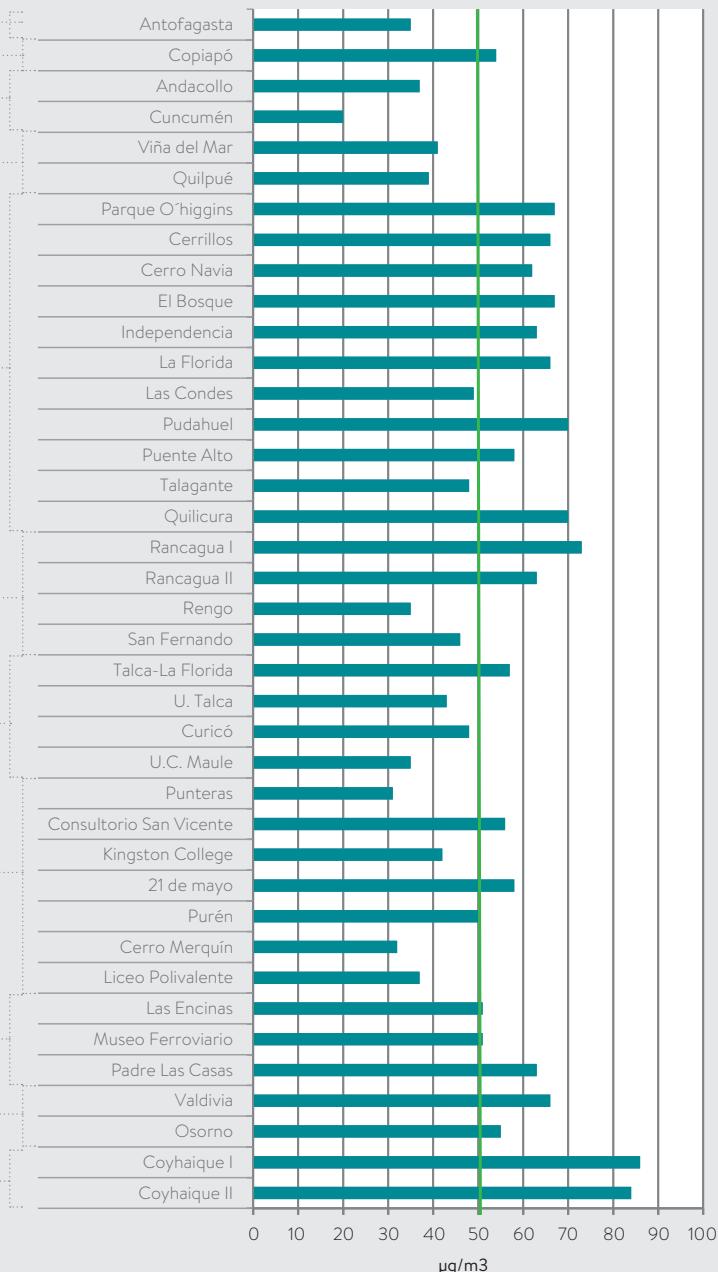
"Los mapas publicados en este informe que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2º, letra g del DFL 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica está referenciada al Datum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

## I-CA3. PROMEDIO ANUAL DE MP10 DE ESTACIONES SELECCIONADAS [µg/m<sup>3</sup>]

Casi el 50 % de las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional, sobrepasan el límite normativo anual para MP10 ( $50 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Las mayores concentraciones para este contaminante se observan en el valle central y en las estaciones del extremo sur.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra las concentraciones promedio anual de material particulado 10 para el año 2016, en las distintas estaciones de monitoreo a nivel nacional.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	<p>Las concentraciones anuales de MP10 se calculan de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se toman las mediciones horarias de concentraciones de MP 10 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 o 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.</li> </ul>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA), Ministerio del Medio Ambiente, 2017.





"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 MP10 PARA ESTACIONES SELECCIONADAS

De las 39 estaciones de monitoreo que midieron MP10 el año 2016, la mayor parte de ellas presentan un promedio de 24 horas menor al límite establecido a nivel normativo ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sin embargo, las estaciones de monitoreo ubicadas en Coyhaique superan más de 2 veces el valor de la norma.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que compara el percentil 98 de las concentraciones anuales de Material Particulado 10 para estaciones de monitoreo representativas del país para el año 2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>El percentil 98 de las concentraciones anuales de MP10 se calcula de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registran las mediciones horarias de concentraciones de MP10 en el aire en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional.</li> <li>• A partir de las mediciones horarias se calcula el promedio diario, considerándose válido cuando 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> </ul> <p>Finalmente el Percentil 98 será el valor del elemento de orden “k”. El que “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.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sistema Nacional de Calidad de Aire, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



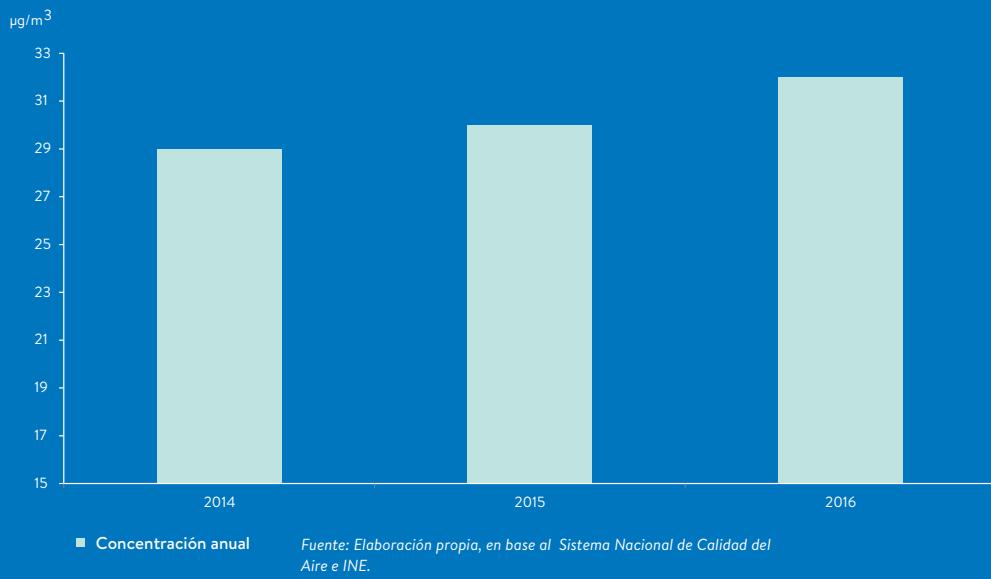
Fuente: Elaboración propia, en base a datos del SINCA, 2017.



"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".

### ODS 11.6.2. NIVELES MEDIOS ANUALES DE PARTÍCULAS FINAS (PM2.5) EN LAS CIUDADES (PONDERADA POR POBLACIÓN)

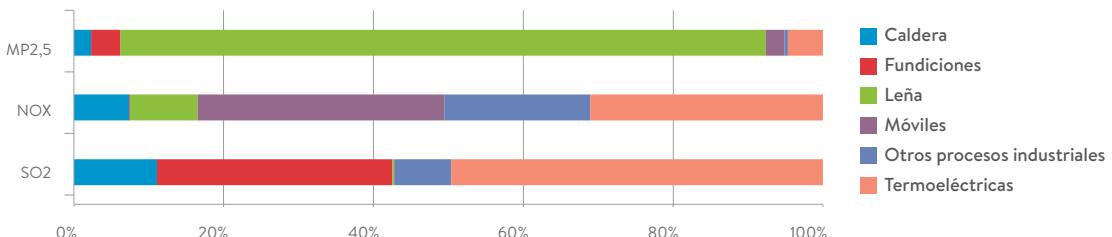
La concentración de este tipo de partículas es de gran importancia ya que, por su tamaño, son capaces de penetrar en las vías respiratorias lo que puede generar un riesgo para la salud de las personas. Los principales riesgos asociados son: mortalidad por infecciones y enfermedades, cáncer al pulmón y determinadas enfermedades cardiovasculares. En cuanto a las fuentes emisoras es variada, destacando las fuentes móviles (automóviles, buses y camiones) plantas termoeléctricas, calderas y procesos industriales, al igual que la combustión de biomasa o calefacción a leña.



DESCRIPCIÓN	Niveles medios anuales de partículas finas (MP2,5) en 18 comunas a lo largo del país, ponderados según la población.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)	Para el cálculo de la media anual de concentraciones de MP2,5 se utilizaron las estaciones que presentan continuidad en el registro de datos y se encuentran clasificadas como Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) según norma D.S N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Las estaciones consideradas son 19 y corresponden a 8 regiones del país, localizadas desde la Región Metropolitana al sur del país.  El indicador considera una ponderación basada en la población de cada comuna donde se ubica la estación de monitoreo.  MP2,5: Material particulado cuyo diámetro es menor a 2,5 micrones.
FUENTE DE LOS DATOS	Sistema Nacional de Calidad del Aire (SINCA) – Ministerio del Medio Ambiente, 2017. Estimación de población (2002) – Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

## I-CA5. COMPOSICIÓN DE LAS EMISIONES AL AIRE DE MP2,5, NOX Y SO2 POR TIPO DE FUENTE AÑO 2015.

Tal como han mostrado las distintas estadísticas a nivel nacional, la combustión de leña sigue siendo la principal emisora de MP<sub>2,5</sub> para el año 2015., mientras que las fuentes móviles, termoeléctricas y otros procesos industriales son los mayores responsables de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Las emisiones de SO<sub>2</sub> están lideradas por las fundiciones y termoeléctricas, debido al contenido de azufre que contienen las materias primas procesadas en ambas actividades industriales.

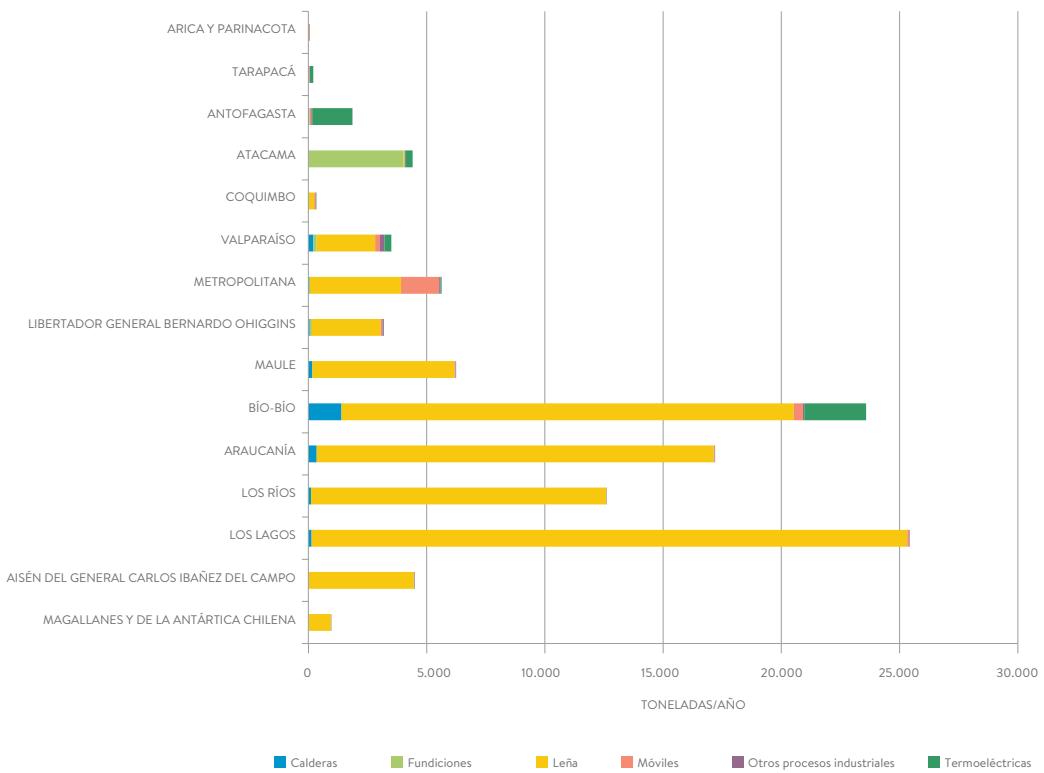


Fuente: Elaboración propia, en base al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que compara la proporción de emisiones por cada tipo de fuente emisora sobre total de emisiones medidas en toneladas para el año 2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, por un lado se encuentran las calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otros procesos industriales, que se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles para el año 2015 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.1., para las 22 ciudades principales del país. Contempla información proporcionada por SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y el parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de metodología simplificada con el uso de factores de emisión. En el caso de la leña las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. En 2015 se incluyó el consumo de leña comunal obtenido a través de la encuesta realizada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), a nivel regional, en conjunto con porcentajes de distribución comunal. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región, tales como humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros, fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas. Es preciso mencionar que año tras años ocurren pequeños cambios en las metodologías de estimaciones, en pos de la mejora en la calidad de los datos, por ejemplo, para las fuentes móviles, se ha actualizado en el MODEM respecto de la estimación para los años anteriores. Así también, se han realizado mejoras en la estimación de leña con la realización de estudios locales en el país. En el caso de las emisiones de fuentes fijas, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/05 MINSAL, sin embargo, en el caso puntual de las termoeléctricas afectas a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, se privilegia el valor de las emisiones declaradas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. En el caso de las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-CA6. EMISIONES DE MP2,5 POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2015

Las mayores emisiones de MP2,5 se observan en las regiones de Biobío y Los Lagos, superando las 23.000 y 25.000 toneladas respectivamente, lo cual se explica fundamentalmente producto de la combustión residencial de leña. En las regiones del norte del país, las mayores fuentes emisoras son las actividades industriales.



Fuente: Elaboración propia, en base al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, 2017.

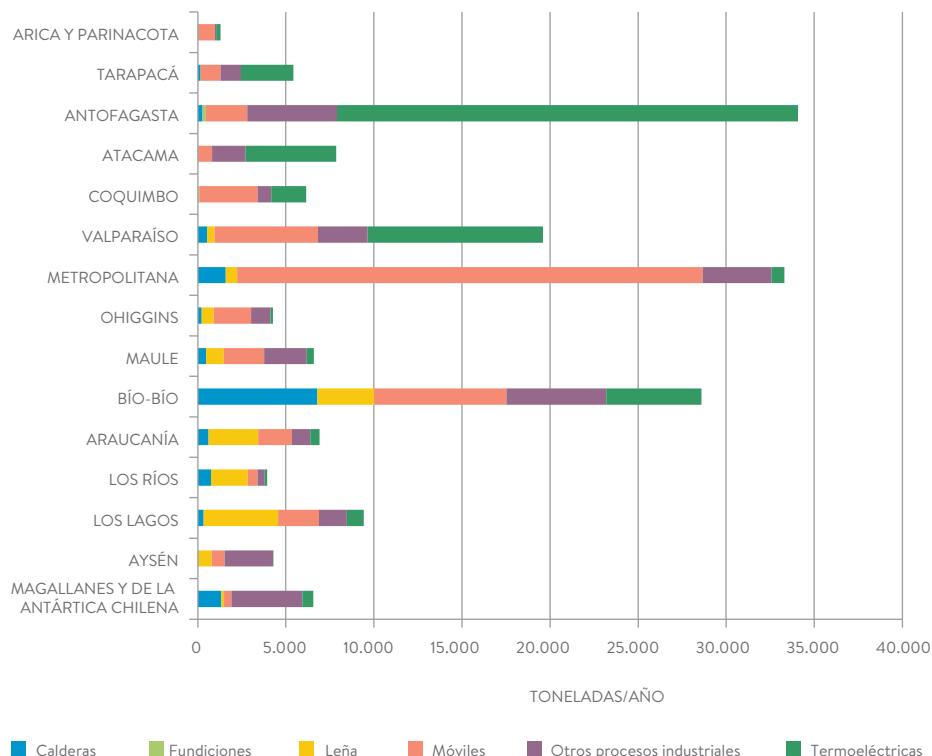


Calidad del aire en Machalí

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra las emisiones anuales de MP2,5 por región y fuente, para el año 2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, por un lado se encuentran las calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otros procesos industriales que se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC.</p> <p>Las emisiones de fuentes móviles para el año 2015 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.1., para las 22 ciudades principales del país. Contempla información proporcionada por SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión. En el caso de la leña las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. En 2015 se incluyó el consumo de leña comunal obtenido a través de la encuesta realizada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), a nivel regional, en conjunto con porcentajes de distribución comunal. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región, tales como humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros, fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas. Es preciso mencionar que año tras años ocurren pequeños cambios en las metodologías de estimaciones en pos de la mejora en la calidad de los datos, por ejemplo, para las fuentes móviles, se ha actualizado en el MODEM respecto de la estimación para los años anteriores. Así también, se han realizado mejoras en la estimación de leña con la realización de estudios locales en el país. En el caso de las emisiones de fuentes fijas, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/05 MINSAL, sin embargo, en el caso puntual de las termoeléctricas afectas a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, se privilegia el valor de las emisiones declaradas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. En el caso de las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA).</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-CA7. EMISIÓNES DE NOX POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2015

En la Región de Antofagasta se presentan las mayores emisiones de NOx, ello como consecuencia de la actividad realizada por las termoeléctricas. En la Región Metropolitana en cambio, las fuentes móviles son las mayores emisoras de este contaminante.

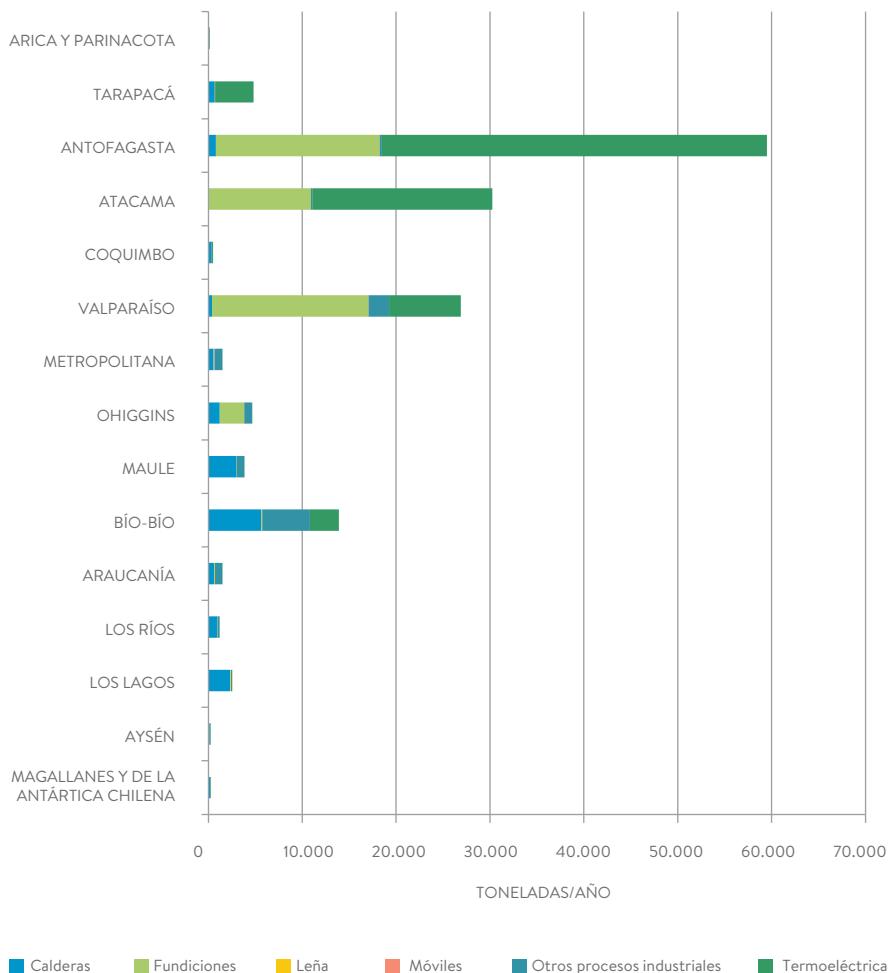


Fuente: Elaboración propia, en base al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, 2017.

DESCRIPCIÓN	Indicador que compara las emisiones anuales de NOX por región y fuente para el año 2015.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, por un lado, se encuentran las calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otros procesos industriales que se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC.</p> <p>Las emisiones de fuentes móviles para el año 2015 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.1., para las 22 ciudades principales del país. Contempla información proporcionada por SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión. En el caso de la leña las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. En 2015 se incluyó el consumo de leña comunal obtenido a través de la encuesta realizada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) a nivel regional, en conjunto con porcentajes de distribución comunal. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región, tales como humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros, fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas. Es preciso mencionar que año tras años ocurren pequeños cambios en las metodologías de estimaciones en pos de la mejora en la calidad de los datos, por ejemplo, para las fuentes móviles, se ha actualizado en el MODEM respecto de la estimación para los años anteriores. Así también, se han realizado mejoras en la estimación de leña con la realización de estudios locales en el país. En el caso de las emisiones de fuentes fijas, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/05 MINSAL, sin embargo, en el caso puntual de las termoeléctricas afectas a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, se privilegia el valor de las emisiones declaradas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. En el caso de las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA).</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-CA8. EMISIÓNES DE SO<sub>2</sub> POR REGIÓN Y TIPO DE FUENTE, AÑO 2015.

A nivel nacional, las regiones que presentan las mayores emisiones para dióxido de azufre son Antofagasta, Atacama y Valparaíso, donde una parte importante de la actividad industrial corresponde a centrales termoeléctricas y fundiciones de cobre.



Fuente: Elaboración propia, en base al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, 2017.



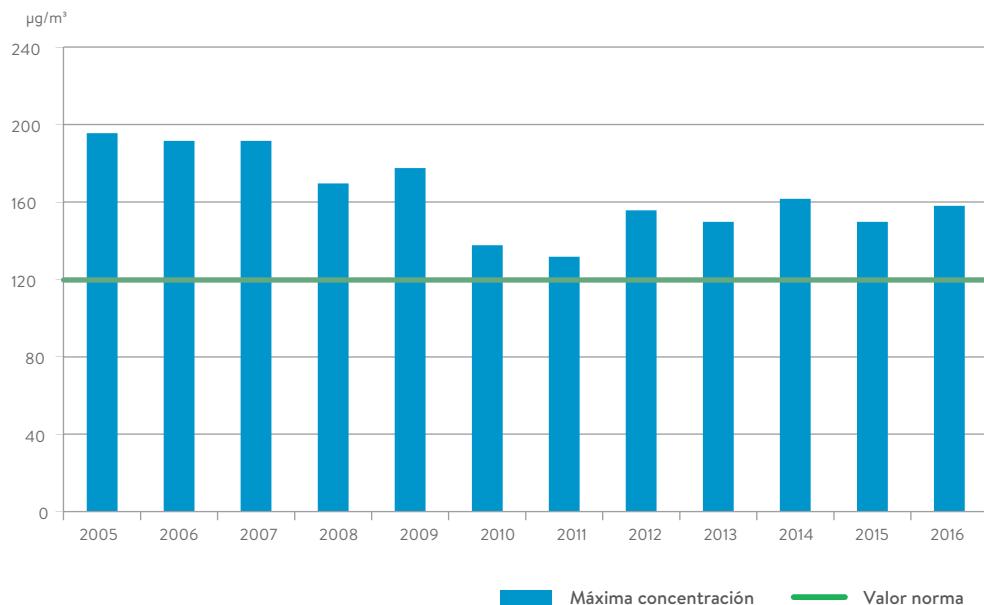
Termoeléctrica Puchuncavi

Foto: Karina Bahamonde

DESCRIPCIÓN	Indicador que compara las emisiones anuales de SO <sub>2</sub> por región y fuente para el año 2015.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación, por un lado, se encuentran las calderas, termoeléctricas, equipos electrógenos, fundiciones, producción de cementos, cal o yeso, petroquímica, misceláneas y otros procesos industriales que se estiman a partir de las declaraciones anuales de emisiones de fuentes fijas de establecimientos incluidos en el RETC. Las emisiones de fuentes móviles para el año 2015 se calculan a partir del modelo de emisiones vehiculares MODEM 5.1., para las 22 ciudades principales del país. Contempla información proporcionada por SECTRA, Plantas de Revisión Técnica (MTT), Transantiago (RM) y parque vehicular estimado por el INE. Hay otras 5 ciudades donde la estimación se realiza a partir de una metodología simplificada con el uso de factores de emisión. En el caso de la leña las estimaciones se hacen a partir de una metodología top down. En 2015 se incluyó el consumo de leña comunal obtenido a través de la encuesta nacional realizada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), a nivel regional, en conjunto con porcentajes de distribución comunal. Además, desde esa misma encuesta se obtuvieron parámetros claves para la estimación de emisiones por región, tales como humedad, tipo de artefacto y tiraje, mientras que los factores de emisión que utilizan dichos parámetros, fueron calculados en el marco del inventario de Temuco y Padre Las Casas. Es preciso mencionar que año tras años ocurren pequeños cambios en las metodologías de estimaciones en pos de la mejora en la calidad de los datos, por ejemplo, para las fuentes móviles, se ha actualizado en el MODEM respecto de la estimación para los años anteriores. Así también, se han realizado mejoras en la estimación de leña con la realización de estudios locales en el país. En el caso de las emisiones de fuentes fijas, se utilizan los datos de los establecimientos que declaran en el D.S N°138/05 MINSAL, sin embargo, en el caso puntual de las termoeléctricas afectas a declarar en el D.S.N°13/2011 MMA, se privilegia el valor de las emisiones declaradas en el marco de dicho decreto, por corresponder a mediciones realizadas directamente en sus chimeneas. En el caso de las fundiciones, se consideran sólo aquellos establecimientos que deben dar cumplimiento a la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico (D.S. N°28/2013 MMA).
FUENTE DE LOS DATOS	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-CA9. EVOLUCIÓN DEL PERCENTIL 99 DE LA CONCENTRACIONES (MEDIA MÓVIL 8 HORAS) DE OZONO PARA LA REGIÓN METROPOLITANA.

Los valores máximos de percentil 99 habitualmente se presentan en la comuna de Las Condes y presentan valores superiores a la norma.



Fuente: Elaboración propia, en base al Sistema Nacional de Calidad del Aire, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución del máximo percentil 99, de las concentraciones anuales de la media móvil de 8 horas de ozono monitoreado en las estaciones de la Región Metropolitana.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Las estaciones de monitoreo registran horariamente las concentraciones de ozono en el aire. Las concentraciones de ozono para la media móvil de 8 horas se calcula en los siguientes pasos: - Se calculan las medias móviles de 8 horas para los datos horarios en el año. Se considera media móvil de 8 horas al promedio de 8 horas consecutivas. Como requisito mínimo se consideró tener a lo menos 6 horas consecutivas válidas para calcular el promedio. - Se calcula el máximo de las medias móviles de 8 horas por cada día. Se consideró como criterio tener a los menos el 75% de los máximos diarios. - Se calcula el percentil 99 de los máximos diarios calculados en el paso anterior.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA), Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

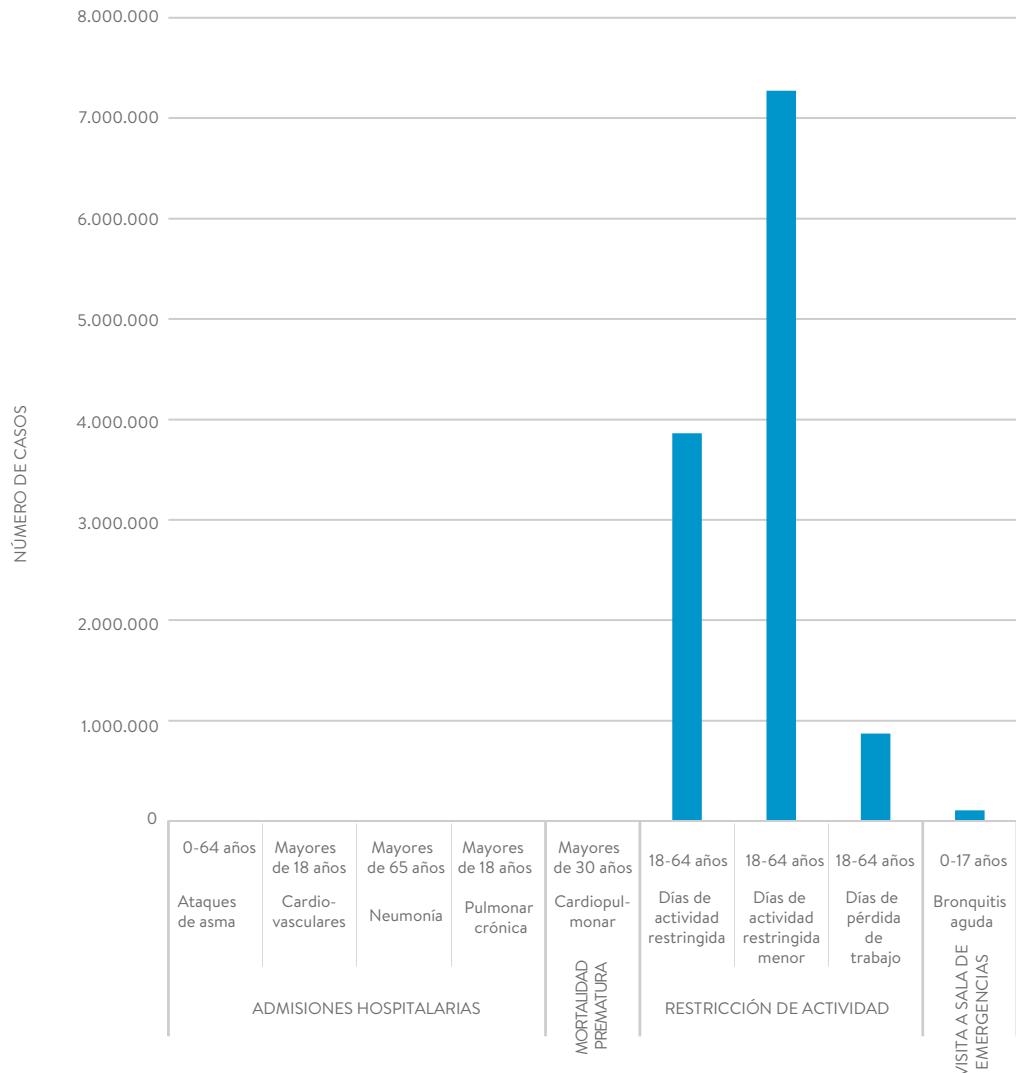


Valdivia

Foto: Karina Bahamonde

## I-CA10. MORTALIDAD Y MORBILIDAD ASOCIADA A LA EXPOSICIÓN A MP<sub>2,5</sub>, AÑO 2015

Entre los efectos de la exposición crónica a la contaminación por de MP<sub>2,5</sub> se considera: mortalidad cardiorrespiratoria, admisiones hospitalarias por causas cardiovasculares y respiratorias, ausentismo laboral y escolar.



Fuente: Elaboración propia, en base a MMA (2015) y GREENLABUC (2015).

MORTALIDAD Y MORBILIDAD ASOCIADA A LA EXPOSICIÓN A MP2,5			
TIPO DE EVENTO	EVENTO	GRUPO DE EDAD	CASOS
Mortalidad Prematura	Cardiopulmonar	Mayores de 30 años	3.723
Admisiones Hospitalarias	Cardiovasculares	Mayores de 18 años	1.709
Admisiones Hospitalarias	Pulmonar crónica	Mayores de 18 años	231
Admisiones Hospitalarias	Neumonía	Mayores de 65 años	1.049
Admisiones Hospitalarias	Ataques de asma	0-64 años	152
Visita a Sala de Emergencias	Bronquitis aguda	0-17 años	108.100
Restricción de Actividad	Días de pérdida de trabajo	18-64 años	870.756
Restricción de Actividad	Días de actividad restringida	18-64 años	3.861.706
Restricción de Actividad	Días de actividad restringida menor	18-64 años	7.273.360

DESCRIPCIÓN	<p>El indicador presenta el número de eventos de mortalidad y morbilidad asociados a la exposición a contaminación atmosférica por MP2,5 a nivel nacional para el año 2015, según grupo etáreo.</p>
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>Para estimar el número de casos asociados a los distintos eventos de mortalidad y morbilidad según grupo etario, se utilizan funciones concentración-respuesta que relacionan las concentraciones de MP2,5 en el ambiente, con sus impactos en salud. Los números de casos representan los eventos de mortalidad y morbilidad que se producen en el país por observarse niveles de concentración superiores al nivel recomendado por la Organización Mundial de Salud (OMS) de 10 µg/m, como promedio anual.</p> <p>Las funciones concentración-respuesta aislan el impacto que la concentración tiene sobre ciertos tipos de mortalidad y enfermedades, a través de un coeficiente de riesgo unitario, obtenido en estudios epidemiológicos internacionales. En el cálculo se considera la población expuesta y las tasas de mortalidad y de morbilidad en la zona. Estas últimas fueron calculadas en el estudio GreenlabUC (2015), de acuerdo a las estadísticas del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), del Ministerio de Salud.</p> <p>Entre las enfermedades que tienen vinculación demostrada con la contaminación se encuentran enfermedades cardiopulmonares, cardiovasculares, pulmonares crónicas, neumonía, ataques de asma y bronquitis aguda. Se estiman también impactos en la productividad debido a la contaminación, ya que los días de hospitalización en muchos casos implican días de trabajo perdido. A su vez, se consideran "días de actividades restringida" en aquellos casos en que el afectado es un niño que está al cuidado de una persona adulta ocupada.</p> <p>La población considerada en este análisis corresponde a la de las comunas que cuentan con monitoreo de MP2,5, la que representa el 60% de la población total del país.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Elaboración propia en base a MMA (2015) y GREENLABUC (2015).



Foto: María Inés Fuentevilla



# Cambio Climático

---

*El cambio climático se ha convertido en el mayor desafío que está enfrentando la humanidad. En la COP21 (XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático o 21<sup>a</sup> Conferencia de las Partes), efectuada en París en diciembre del 2015, se alcanzó un acuerdo jurídicamente vinculante, entre los países parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para contener el cambio climático bajo el umbral de incremento de no más de 2°C respecto de la temperatura de la época preindustrial.*

---

Este nuevo acuerdo, conocido como Acuerdo de París, constituye el mayor esfuerzo global para abordar el cambio climático. Chile, que también lo suscribió, tiene un especial interés y preocupación, debido a que es altamente vulnerable a este fenómeno. Según muestran los registros meteorológicos nacionales, se han incrementado las temperaturas y la frecuencia e intensidad de olas de calor, temporales, inundaciones, sequías, incendios forestales, marejadas; así como la disminución de caudales y glaciares, pérdida de biodiversidad, todo lo cual genera impactos en la población en distintos ámbitos.

Existe consenso científico mundial en que la causa del cambio climático se debe al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las actividades humanas. Las emisiones nacionales de GEI representan solo un 0,25% a nivel mundial, pero han registrado un aumento acelerado principalmente debido al aumento del consumo de combustibles fósiles.

Para abordar este problema Chile ha realizado importantes esfuerzos y compromisos. Desde 1994 forma parte de la CMNUCC, presentando a esta su Primera Comunicación Nacional en 1999. En 2002 suscribió el Protocolo de Kioto, en 2008 presentó un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012; en 2014 publicó un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la fecha se han elaborado y aprobado cuatro planes sectoriales. En 2015 presentó su Contribución Nacional Tentativa (INDC) para el Acuerdo Climático de París. En 2016 publicó la Política Forestal 2015-2035 y una nueva Política Energética (Energía 2050), que incorporan el cambio climático en su diseño y también presentó la Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC.



En julio de 2017 la Presidenta Bachelet dio a conocer el nuevo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022), que incluye 96 medidas en cuatro líneas de trabajo (adaptación, mitigación, medios de implementación y gestión del cambio climático a nivel regional y comunal), algunas de éstas son: la creación de un fondo para investigación en materia climática, medidas orientadas a fortalecer la preparación del país para adaptarse al cambio climático, así como para mejorar el conocimiento y la evaluación de riesgos y oportunidades; el fortalecimiento de la institucionalidad ambiental, mediante un proyecto de ley, además de la elaboración de una Política Nacional de Cambio Climático al 2050, la creación de un Grupo Permanente de Cambio Climático y de unidades de cambio climático en los distintos servicios públicos, entre otras<sup>1</sup>.



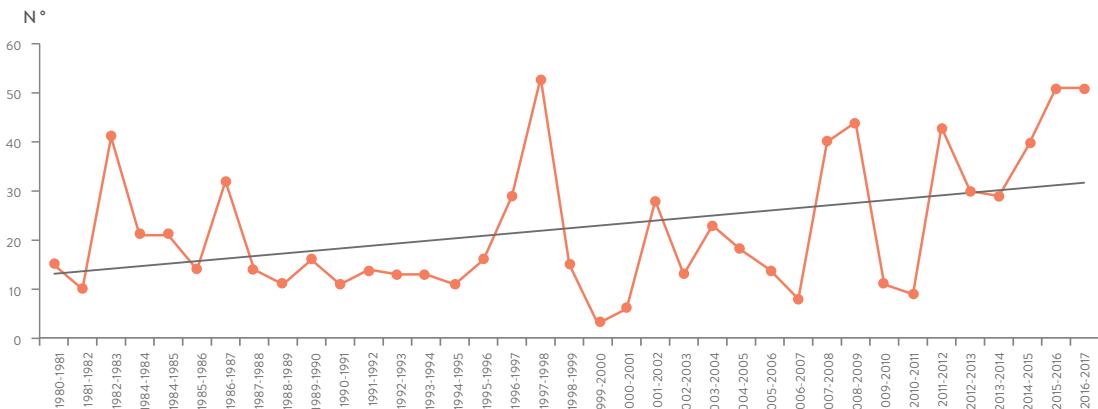
Patagonia chilena  
Foto: Soledad Gajardo

1. El Plan puede ser consultado en [www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)



## I-CC1. NÚMERO DE OLAS DE CALOR A NIVEL NACIONAL POR TEMPORADA

Aunque existen diferencias según zonas del país, a nivel agregado nacional se observa una tendencia al alza en el número de olas de calor en el periodo, siendo las temporadas de mayor número de eventos 1997-1998 (53), 2015-2016 (51) y 2016-2017 (51).



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de eventos de olas de calor a nivel nacional por temporada (entre noviembre de un año y marzo del año siguiente).
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	La metodología para definir una ola de calor utiliza los criterios propuestos por la Organización Meteorológica Mundial. La Dirección Meteorológica de Chile considera como evento de ola de calor cuando la temperatura máxima es igual o mayor al percentil 90, por tres días consecutivos o más, en el período comprendido entre noviembre y marzo del año siguiente. El cálculo del percentil 90 se obtiene de la serie de temperaturas máximas diarias en el período climatológico 1981-2010, estableciéndose un umbral crítico de temperatura mensual, obtenido del valor de la media móvil de 15 días (Vilches, 2016). Esto se realiza para las estaciones de monitoreo de 16 ciudades de Chile, las cuales finalmente se suman para obtener el total nacional de olas de calor.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



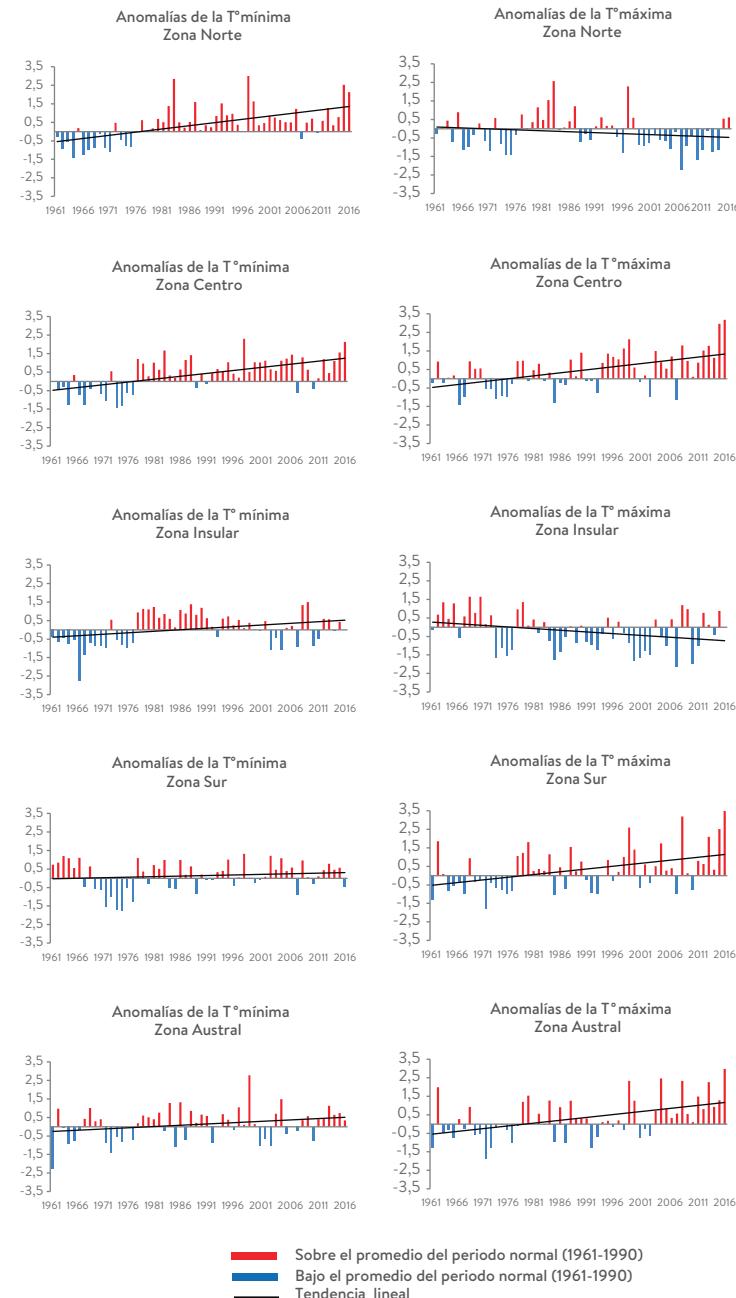
## I-CC2. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE TEMPERATURAS EXTREMAS (MÍNIMAS Y MÁXIMAS) SUPERFICIALES DEL AIRE, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

En el período 1961-2016 el calentamiento o enfriamiento de un año respecto a lo normal (promedio 1961-1990) difiere según zona del país. En la zona norte se presentan comportamientos opuestos en las temperaturas mínimas y máximas, una clara tendencia de calentamiento en las primeras y una no tan clara tendencia general de enfriamiento de las máximas, pero con calentamientos en los últimos dos años. La zona central muestra tendencias más definidas de calentamiento en ambas temperaturas extremas, alcanzando el 2016 un record del período en el caso de la máxima y el segundo más alto en el caso de la mínima. La zona insular no presenta patrones muy claros, su temperatura mínima muestra una tendencia general al calentamiento y la máxima un comportamiento inverso, sin embargo, en ambos casos se observa un calentamiento en 2016. La zona sur muestra una leve tendencia al calentamiento en la mínima, aunque el último año presentó un enfriamiento, y en la máxima se observa una tendencia al calentamiento más marcada, alcanzando un récord en 2016. En la zona austral se observa una situación similar a la zona sur, pero con un más nítido e ininterrumpido calentamiento de las máximas en los últimos catorce años, alcanzando también un record el año 2016.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra cuánto más caliente o frío es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) estandarizadas anuales de las temperaturas superficiales del aire extremas (mínima y máxima) respecto a sus promedios del período considerado normal (1961-1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	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 del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile, de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades / localidades incluidas son:  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.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	En los gráficos, los valores positivos (barras rojas) representan temperaturas mayores (calentamiento) a las del período normal y los valores negativos (barras azules) temperaturas inferiores (enfriamiento) a las normales. La línea negra corresponde a la tendencia lineal del período total.  Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



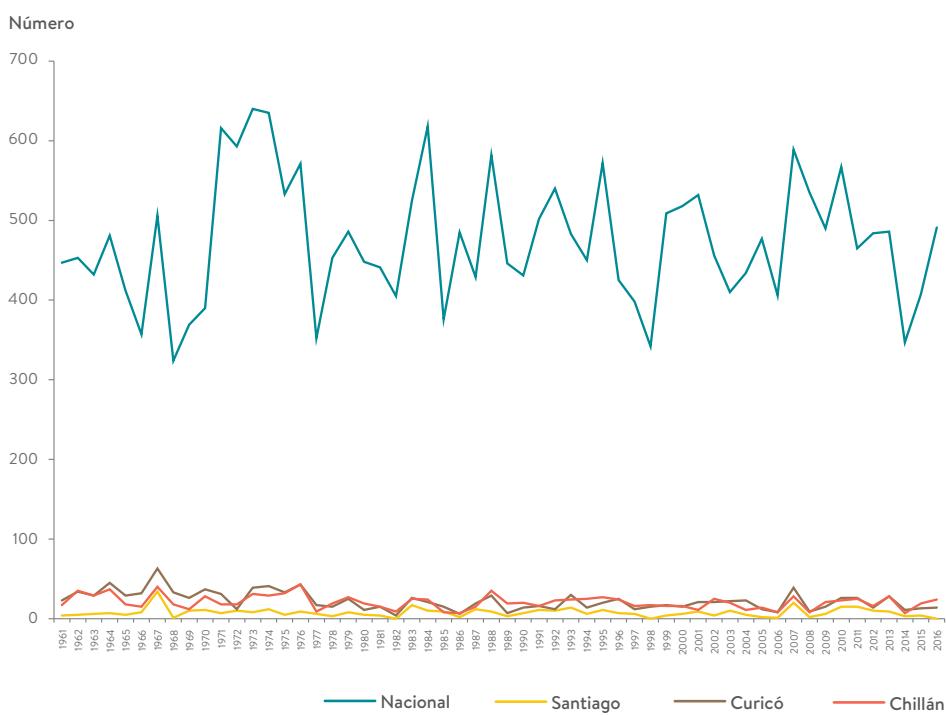
**ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE TEMPERATURAS EXTREMAS (MÍNIMA Y MÁXIMA) SUPERFICIAL DEL AIRE,  
SEGÚN ZONA DEL PAÍS, 1961-2016**



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.

### I-CC3. NÚMERO DE HELADAS A NIVEL NACIONAL Y EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE LA ZONA CENTRAL, 1961-2016

El número total de heladas a nivel nacional presenta bastante variación en el período 1961-2016, siendo el año 1968 el de menor número (324), el año 1973 el de mayor (640) y alcanzando 491 heladas en 2016. El comportamiento de las heladas y su impacto difiere según zona del país. En la zona central, donde existen cultivos agrícolas que pueden resultar dañados por las heladas, se observa una leve tendencia de disminución de estos eventos en el período total, alcanzando el año 2016 o días en Santiago, 14 en Curicó y 24 en Chillán, todas ciudades de la zona centro del país.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



Glaciar

Foto: Felipe Andaur

**DESCRIPCIÓN**

Muestra el número de heladas anuales a nivel nacional. Este indicador tiene especial interés en el sector Silvoagropecuario, ya que las heladas pueden dañar producciones agrícolas.

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)**

Las heladas corresponden a una temperatura estándar menor a 0°C cubriendo extensas áreas del territorio. Desde el punto de vista meteorológico se considera helada a todo descenso térmico igual o inferior a 0°C medido en abrigo meteorológico, luego, el número de días con heladas corresponde a la suma total al año de los días donde se registra temperatura igual o inferior a 0°C.

El total de heladas corresponde a la suma de los registros de 12 estaciones meteorológicas del país.

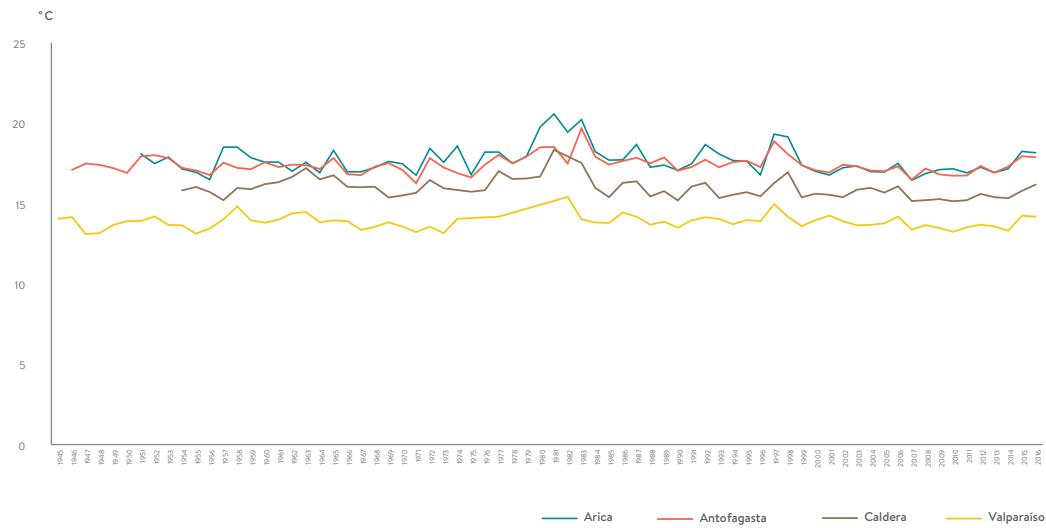
**FUENTE DE LOS DATOS**

Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



## I-CC4.TEMPERATURA SUPERFICIAL PROMEDIO DEL MAR EN ESTACIONES DE MONITOREO SELECCIONADAS, 1945-2016

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio muestra comportamientos variables en el período 1945-2014. Se observa un enfriamiento a partir de fines de los años 1970, del orden de 0,1 a 0,2 °C por década. Sin embargo, en los años más recientes, desde 2010 al 2016, se aprecia un aumento de la TSM.



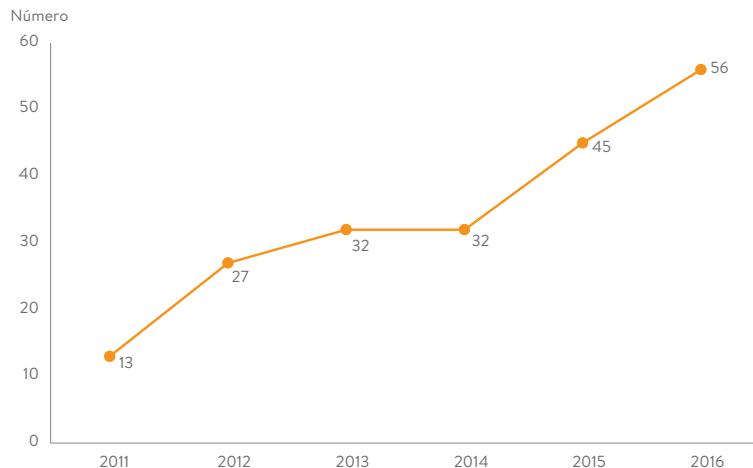
Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2017.

DESCRIPCIÓN	Indicador que busca proporcionar información sobre el estado energético del mar a través de la temperatura superficial del mar, promedio anual, (TSM), en estaciones de monitoreo seleccionadas del país. Cambios en la TSM afectan directamente las características físicas, biológicas y químicas del mar.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	Los datos de temperatura superficial del mar (TSM) son registrados por una red de estaciones de nivel del mar que mantiene el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) a lo largo de la costa. El SHOA publica en su sitio web las temperaturas máximas, mínimas y promedio mensuales, de cuatro estaciones de la zona norte y centro de Chile. El promedio anual se obtiene del promedio mensual de temperaturas registradas a las 10 de la mañana (metodología acordada entre los países de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS).
FUENTE DE LOS DATOS	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2017.



## I-CC5. NÚMERO DE MAREJADAS A NIVEL NACIONAL, 2011-2016

El número de marejadas a nivel nacional en el período 2011-2016 se ha incrementado de forma importante, alcanzando 56 alertas el año 2016, cuatro veces más que el año 2011. Estos eventos afectan especialmente a los asentamientos costeros, la pesca y acuicultura e infraestructura crítica, tales como puertos o centrales de generación energética.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra el número de alertas por marejadas a nivel nacional anual.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Marejada se define como la alerta por olas largas ocasionadas generalmente por una tormenta lejana; tienen por lo común varios centenares de metros de longitud (SHOA, 2002).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Servicio Meteorológico de la Armada (SERVIMET), 2017.



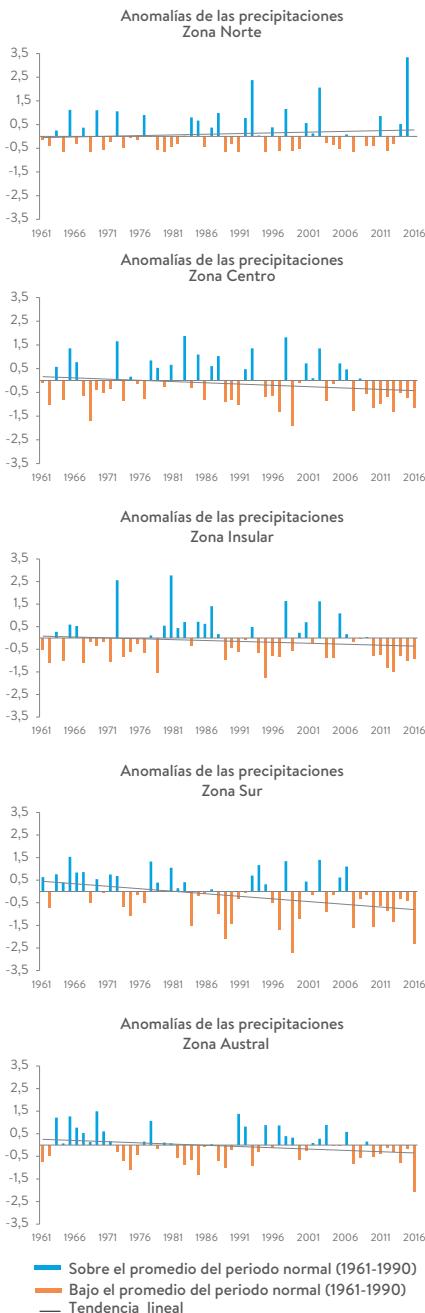
## I-CC6. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE PRECIPITACIONES, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

El comportamiento de las precipitaciones entre 1961-2016 respecto al promedio del período normal (1961-1990) defiere entre zonas del país. La zona norte es la única que presenta una leve tendencia lluviosa, pero con alta variabilidad interanual que, por ejemplo, muestra un récord histórico de altas precipitaciones en 2015, pero al año siguiente tenuemente bajo lo normal. La zona centro muestra una leve tendencia de disminución de precipitaciones, observándose en los últimos ocho años (2009-2016), consecutivamente bajo lo normal. Lo mismo ocurre en los últimos diez años (2007-2016) en la zona insular. La zona sur presenta una tendencia significativa a la baja, con los últimos diez años (2007-2016) permanentemente bajo lo normal, siendo el 2016 el segundo año más deficitario del período total. La zona austral presenta una leve tendencia a la baja, no muy bien definida, sin embargo, el año 2016 se registró el récord de bajas precipitaciones.

DESCRIPCIÓN	Muestra cuán diferente respecto a precipitaciones (lluvioso o seco) es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) anuales de las precipitaciones respecto a sus promedios del período considerado normal (1961-1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la precipitación corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual del período considerado normal (1961-1990) dividida por la desviación estándar del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son: 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.
FUENTE DE LOS DATOS	En los gráficos, los valores positivos (barras celestes) representan años más lluviosos de lo normal y los valores negativos (barras naranja) años más secos de lo normal. La línea negra corresponde a la tendencia lineal del período total. Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



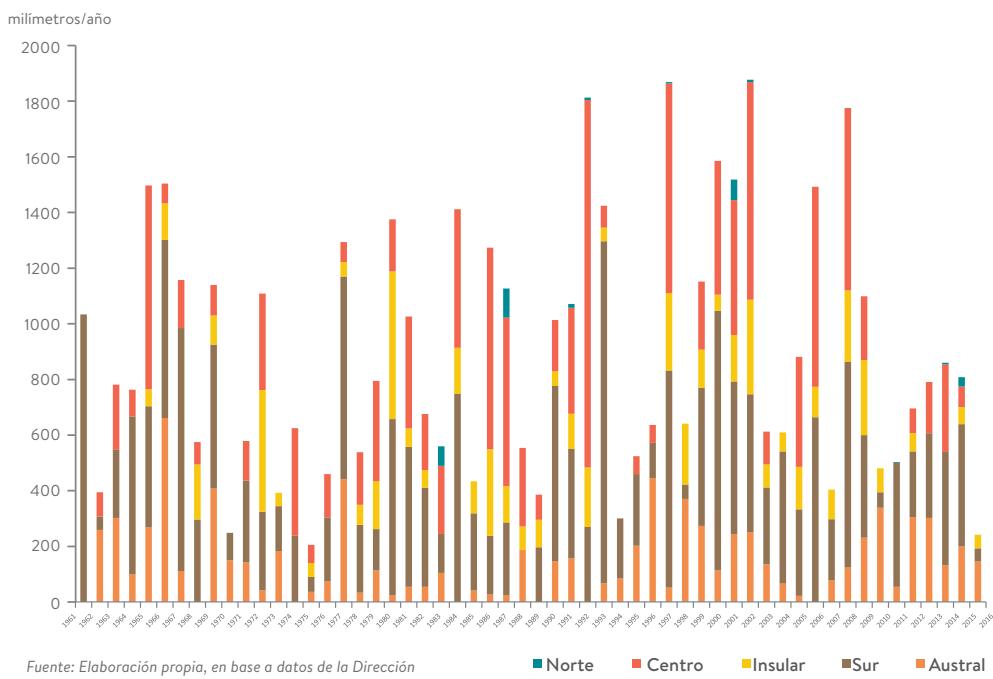
### ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE PRECIPITACIONES, SEGÚN ZONA DEL PAÍS, 1961-2016



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.

## I-CC7.PRECIPITACIÓN EXTREMA SEGÚN ZONA DEL PAÍS, 1961-2016

Aunque en la mayoría de las zonas del país existe una tendencia de disminución de precipitaciones en el período 1961-2016, se observa que su intensidad tiene una alta variación. Los años de mayores precipitaciones extremas han sido 1992, 1997, 2002 y 2008, superando los tres primeros los 1.800 mm/año. Desde el año 2010 al 2014, se observó un aumento sostenido, sin embargo, luego bajó levemente el 2015 y significativamente el 2016 siendo el segundo registro más bajo (242 mm) del período histórico total, con presencia de precipitaciones extremas solo en las zonas insular, sur y austral.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.

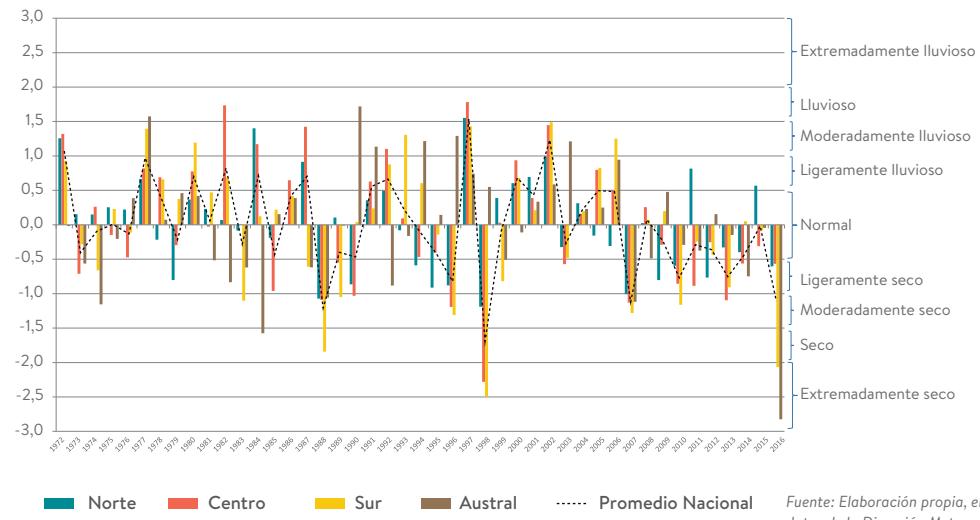
■ Norte ■ Centro ■ Insular ■ Sur ■ Austral

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Precipitación muy intensa de lluvia, nieve o granizo anual según zona del país, expresada en milímetros por año. Este tipo de eventos usualmente desencadenan otro tipo de eventos extremos tales como aluviones e inundaciones.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Corresponde a la suma total del año de la precipitación diaria que supera el percentil 99% en días que superen 1 milímetro. Los datos utilizados corresponden a los registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son: 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.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



## I-CC8. ÍNDICE DE SEQUÍA (ÍNDICE ESTANDARIZADO DE PRECIPITACIÓN DE 12 MESES), 1972-2016

Las sequías en Chile son un fenómeno recurrente. El índice de sequía (índice estandarizado de precipitación de 12 meses) en el período 1972-2016 muestra claros eventos multianuales, como el de 1988-1990 y sobre todo el más reciente (2010-2016), conocido como megasequía, por ser el período de mayor duración y extensión territorial. En 2016, las zonas sur y austral alcanzaron niveles extremadamente secos respecto a lo normal.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.

### DESCRIPCIÓN

El Índice de sequía (índice estandarizado de precipitación de 12 meses) monitorea la sequía meteorológica, describiendo condiciones climáticas entre extremadamente secas (valores negativos) o lluviosas (valores positivos).

### DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)

El Índice Estandarizado de Sequía (IPE) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía respecto al promedio climatológico, después de haber ajustado una curva Gamma. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) recomienda el uso de este indicador en todos los servicios hidrológicos y meteorológicos para monitorear períodos secos. El índice está compuesto sólo por la precipitación y la ventaja principal es que se puede medir en diferentes regiones y para diferentes períodos de tiempo. El IPE es calculado para las estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile ubicadas en zona norte (Visviri, Putre, Copiapó, La Serena, Ovalle, Combarbalá, La Ligua, San Felipe, Rodelillo), zona centro (Valparaíso, Santiago, Embalse El Yeso, Rancagua, San Fernando, Curicó, Chillán, Concepción), zona sur (Temuco, Valdivia, Osorno, Puerto Montt), y zona austral (Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas). El índice se divide en 9 categorías (Extremadamente seco, Seco, Moderadamente seco, Ligeramente seco, Normal, Ligeramente lluvioso, Moderadamente lluvioso, Lluvioso, Extremadamente lluvioso), con valores negativos para condiciones secas y valores positivos para condiciones lluviosas.

### FUENTE DE LOS DATOS

Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



## I-CC9.EMISIONES NETAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) POR SECTOR IPCC Y TIPO DE GAS

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de Chile contabilizó 70.054,4 Gg CO<sub>2</sub>-eq, mientras que las emisiones de GEI totales del país fueron 109.908,8 Gg CO<sub>2</sub>-eq, lo que representa un incremento de 113,4 % desde 1990. Los principales causantes de esta tendencia son el sector Energía y el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, AFOLU. Los valores que se escapan de la tendencia en el balance son consecuencia, principalmente, de los incendios forestales, contabilizados en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU). En 2013, el balance de GEI (incluyendo Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, FOLU) estuvo dominado por el CO<sub>2</sub>, (66%), seguido del CH<sub>4</sub> (16,9%), N<sub>2</sub>O (15,7%) y los gases fluorados (1,4%). El sector Energía es el principal emisor nacional de GEI, el cual contabilizó 85.075,4 Gg CO<sub>2</sub> eq en 2013, lo que representa el 77,4% de las emisiones de GEI totales de ese año.

### DESCRIPCIÓN

Evolución de las emisiones netas (emisiones-captura) de gases de efecto invernadero (GEI), por tipo de gas, por sector IPCC y balance (suma de sectores), expresadas en gigagramos de CO<sub>2</sub> equivalente (Gg CO<sub>2</sub> eq) por año.

### DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, INGEI, de Chile fue elaborado siguiendo las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), de 2006, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Considera todo el territorio nacional (continental, insular y antártico) e incluye emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC y PFC y SF<sub>6</sub>, y absorciones de CO<sub>2</sub>.

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 gases fluorados (HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>), en tanto, están asociados a procesos industriales.

Los sectores económicos de los países se agrupan en cuatro, definidos por el IPCC, que comparten características relativas a los procesos que generan emisiones o absorciones de GEI. Estos sectores son: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU); Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés) y Residuos. Todos los sectores realizan emisiones, pero el único que realiza capturas de CO<sub>2</sub> es el AFOLU, debido al proceso de fotosíntesis realizado principalmente por los bosques.

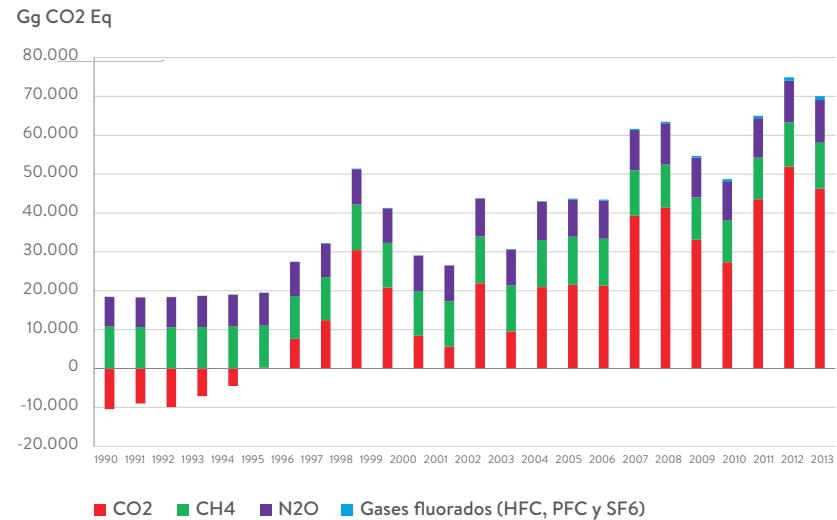
El cuarto INGEI de Chile es el más reciente que se ha elaborado y contempla una serie de tiempo para el período 1990-2013, que actualiza y corrige los inventarios previos.

### FUENTE DE LOS DATOS

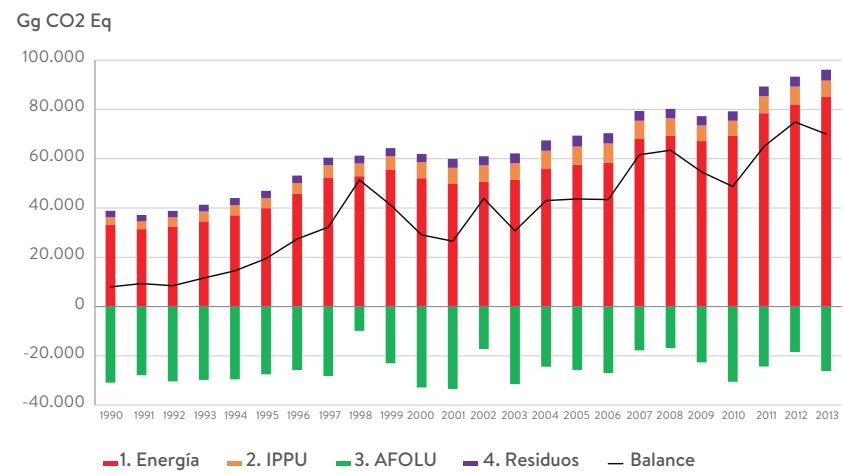
Ministerio del Medio Ambiente, 2016.



## Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, 1990-2013



## Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC y balance, 1990-2013



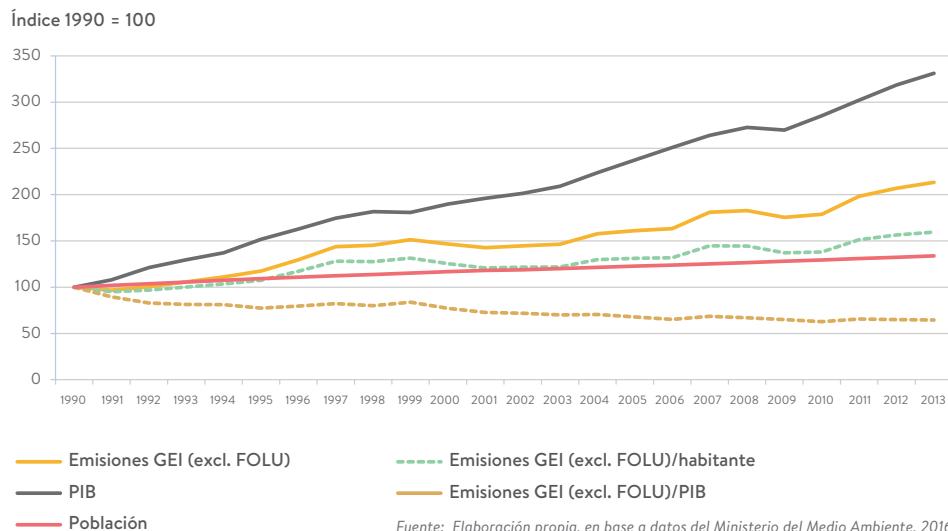
Nota: IPPU: Procesos Industriales y Uso de Productos; AFOLU: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2016.



## I-CC10. ÍNDICES DE INTENSIDAD DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y POBLACIÓN, 1990-2013

En general, en el período 1990-2013, la economía ha crecido más rápido que las emisiones (desacople relativo) de gases de efecto invernadero (GEI). Sólo se aprecia un desacople absoluto de las emisiones de GEI y el PIB entre 1999 y 2002, breve período en el cual las emisiones disminuyeron debido a la mayor disponibilidad de gas natural proveniente desde Argentina. Respecto a la población, las emisiones de GEI han crecido más rápido. Debido a lo anterior, se observa una tendencia a la baja en la intensidad de emisiones de GEI (excluido FOLU) por unidad de PIB, disminuyendo aproximadamente un 36% en el período, alcanzando 0,3 tCO<sub>2</sub>-eq/1000 USD el año 2013. Por otra parte, la intensidad de emisiones de GEI (excluido FOLU), por habitante, muestra una tendencia al alza, aumentando cerca de un 59% en el período, situándose en aproximadamente 6,2 tCO<sub>2</sub>-eq/hab el 2013.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio del Medio Ambiente, 2016.

Nota: FOLU: Silvicultura y Otros Usos de la Tierra

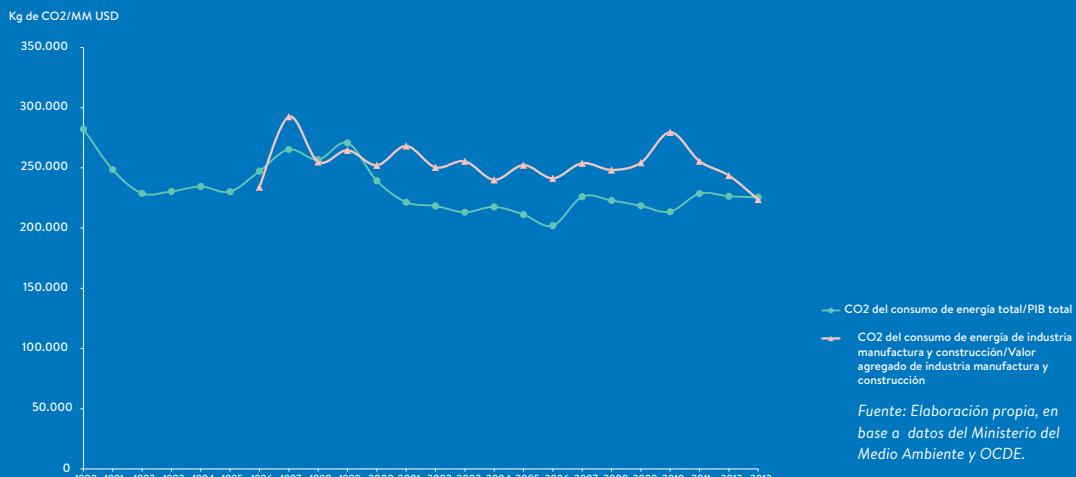
Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio del Medio Ambiente, 2016.

DESCRIPCIÓN	Evolución de índices (año 1990 =100) de intensidades de emisiones netas (emisiones menos capturas) de gases de efecto invernadero (GEI), excluido el sector Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (FOLU), por habitante y por unidad de PIB.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Las emisiones netas de GEI corresponden al balance de emisiones menos las capturas de los sectores del IPCC, excluido el sector Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (FOLU). Las emisiones se expresan como intensidades de emisiones por Producto Interno Bruto (PIB), a precios constantes base 2010 ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP), e intensidad de emisión por habitante (población nacional).
FUENTE DE LOS DATOS	Emisiones de GEI - Ministerio del Medio Ambiente, 2016 PIB PPP-OCDE, 2017 Población-INE, 2017.



### ODS 9.4.1. EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> POR UNIDAD DE VALOR AGREGADO

La intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub>, debido al consumo de combustibles, de la economía total respecto al valor agregado total (PIB), aunque con fluctuaciones, ha mejorado en el periodo 1990-2013, disminuyendo desde 282.248 a 225.583 kg/MMUSD. En particular, la intensidad de emisión de los sectores industria manufacturera más construcción en el periodo 1996-2013 ha sido fluctuante y se ha ubicado la mayoría de los años por sobre el de la economía total, sin embargo en los últimos años (2010-2013) se observa una mejora, llegando a alcanzar 223.771 kg/MMUSD, valor levemente más eficiente que el promedio de la economía total el 2013.



DESCRIPCIÓN	<p>El indicador representa la intensidad de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), debido al uso de energía (consumo de combustibles) de las actividades económicas, respecto al valor agregado de estas (producción económica), tanto para la economía total como también en específico para los sectores industria manufacturera más construcción.</p> <p>El indicador para la economía total corresponde a las emisiones de CO<sub>2</sub> del consumo de combustibles totales por unidad de PIB, expresado en kilogramos de CO<sub>2</sub> por millones de USD constantes 2010 de PIB PPP.</p> <p>El indicador para el sector industria manufacturera más construcción corresponde a las emisiones de CO<sub>2</sub> del consumo de combustibles de esos sectores, divididas por el valor agregado de los mismos, expresado en kilogramos de CO<sub>2</sub> por millones de USD constantes base 2010.</p>
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>Las emisiones de CO<sub>2</sub> se refieren a las emisiones realizadas por el Sector Energía reportado en el inventario de gases de efecto invernadero (INGEI) el cuál considera la combustión de combustibles por parte de las actividades económicas. Se utiliza las emisiones de todas las actividades para el indicador de la economía total y en particular las emisiones de la industria manufacturera más construcción para el indicador de esos sectores. El PIB es medido en términos constantes a paridad de poder adquisitivo (PPP) y utilizando precios constantes con año base OCDE 2010.</p> <p>Valor agregado de la industria manufacturera y construcción: es una medida de productividad que busca conocer la contribución a la economía. El valor agregado proporciona un valor en dólares para la cantidad de bienes y servicios que se han producido, menos el costo de todos los insumos y materias primas que son directamente atribuibles a esa producción.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	<p>Inventario Nacional de gases de Efecto Invernadero – Ministerio del Medio Ambiente, MMA 2016.            Producto Interno Bruto – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Datos obtenidos desde <a href="http://stats.oecd.org/">http://stats.oecd.org/</a> en junio de 2017.</p>



Foto: Victoria Cárcamo



# Ruido

---

*El ruido constituye un problema de contaminación ambiental creciente, especialmente en las ciudades, ya que, a diferencia de otros sonidos (naturales), el ruido ambiental es generado por actividades humanas, fundamentalmente por el tránsito vehicular, principal fuente de ruido ambiental en las zonas urbanas. Otras fuentes de menor presencia son las actividades industriales, actividades de construcción, aeropuertos, trenes, entre otras.*

---

Aunque la calificación de un sonido como ruido depende del sujeto que lo percibe, internacionalmente existen estándares respecto a niveles de ruido considerados como aceptables, tanto para el día como para la noche. Por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE<sup>1</sup>) y, recomienda para el período diurno un nivel máximo de ruido de 65 dBA y para el período nocturno un nivel máximo de 55dBA.

Si bien por mucho tiempo uno de los principales efectos del ruido estuvo asociado a problemas de hipoacusia, estudios recientes relacionan el ruido con problemas cardiovasculares, estrés. Asimismo, otras investigaciones señalan que en los niños puede generar problemas para el aprendizaje, afectando la comprensión, la atención y la memoria, entre otros.

Para abordar este problema, a nivel nacional se elaboró una Estrategia para el Control del Ruido Ambiental, en base a un enfoque integral, que incluye fortalecer el ámbito regulatorio, levantamiento y sistematización de información sobre ruido ambiental, difusión y sensibilización y una coordinación transversal intersectorial.

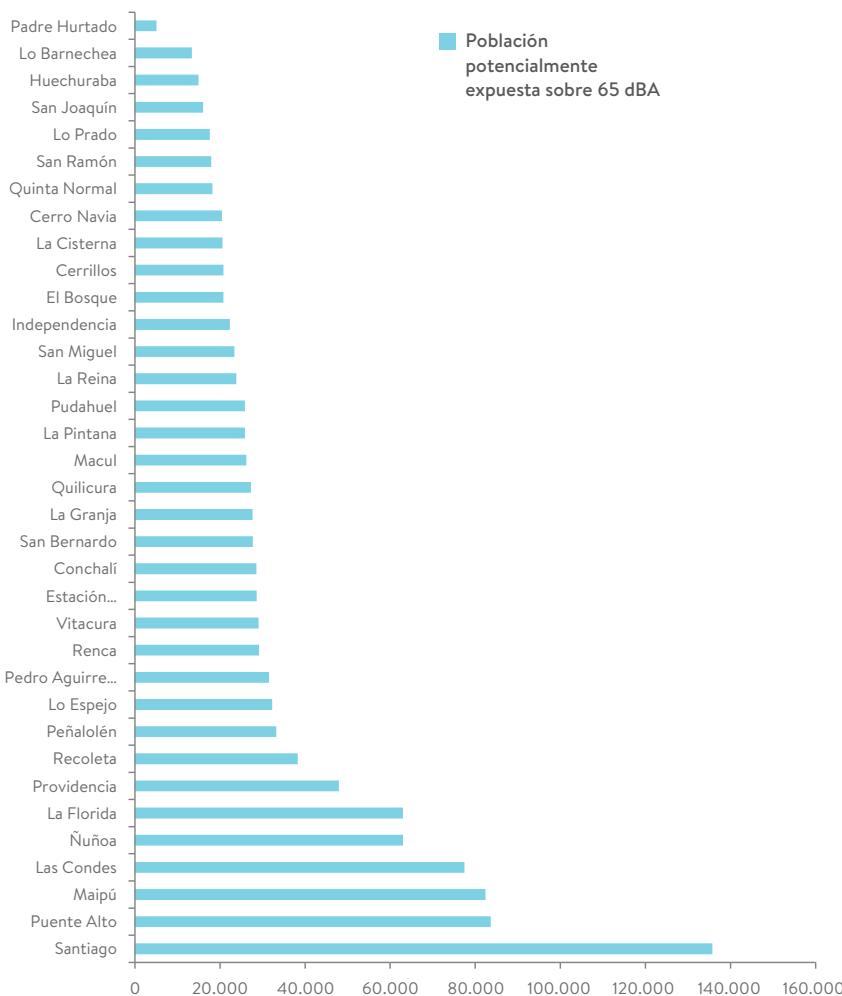
En el contexto del levantamiento de información, el desarrollo de los mapas de ruido ha permitido contar con una valiosa herramienta de gestión ambiental, para identificar y dimensionar el problema en varias ciudades del país, lo cual permitirá generar planes de acción orientados a prevenir, controlar o disminuir este contaminante, a fin de resguardar la salud y la calidad de vida de las personas.

---

<sup>1</sup>. Chile es país miembro de la OCDE desde el año 2010.

## I-R1. POBLACIÓN COMUNAL POTENCIALMENTE EXPUESTA NIVELES DE RUIDO SOBRE 65 DBA EN EL GRAN SANTIAGO

En 2016 se realizó la actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano. De acuerdo con los resultados, alrededor de 1.219.837 personas estarían potencialmente expuestas a niveles de ruido por sobre los recomendados por la OCDE para el período diurno, mientras que 1.879.041, estarían potencialmente expuestas a niveles por sobre los recomendados para el período nocturno.



Fuente: Elaboración propia en base a UACH, 2016.



Foto: Karina Bahamonde

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica el número de habitantes de la comuna que estarían potencialmente expuestos a niveles de ruido superiores a 65dBA. Los datos fueron actualizados el año 2016 (“Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago”, Instituto de Acústica de la Universidad Austral de Chile, 2016)
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	<p>La actualización del mapa de ruido del Gran Santiago, se realizó mediante modelación, utilizando el software Cadna/A Noise Mapping que posee el Ministerio del Medio Ambiente. Como información base se consideró el área de modelación que corresponde al estudio del Mapa de Ruido del Gran Santiago realizado el 2011.</p> <p>La variable ruido expresa los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular y ferroviario en superficie diurno, asociado a la población existente en el lugar. El nivel 65 dBA es el máximo recomendado para períodos diurnos por la OCDE.</p> <p>Para calcular la población potencialmente expuesta se determinó el área con uso preferentemente habitacional para cada comuna, esto en base a cobertura shape del PRMS que contenía el campo uso. Se analizó la información de población por comuna, en base a la población estimada para el año 2016 por el INE. Con esos datos se pudo estimar la densidad de población para las comunas en general, y la densidad de población para las superficies con uso habitacional, que es la que se ocupó posteriormente para evaluar la población afectada.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Estudio “Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago” Universidad Austral de Chile, 2016, encargado por Ministerio del Medio Ambiente. Censo 2002, INE.

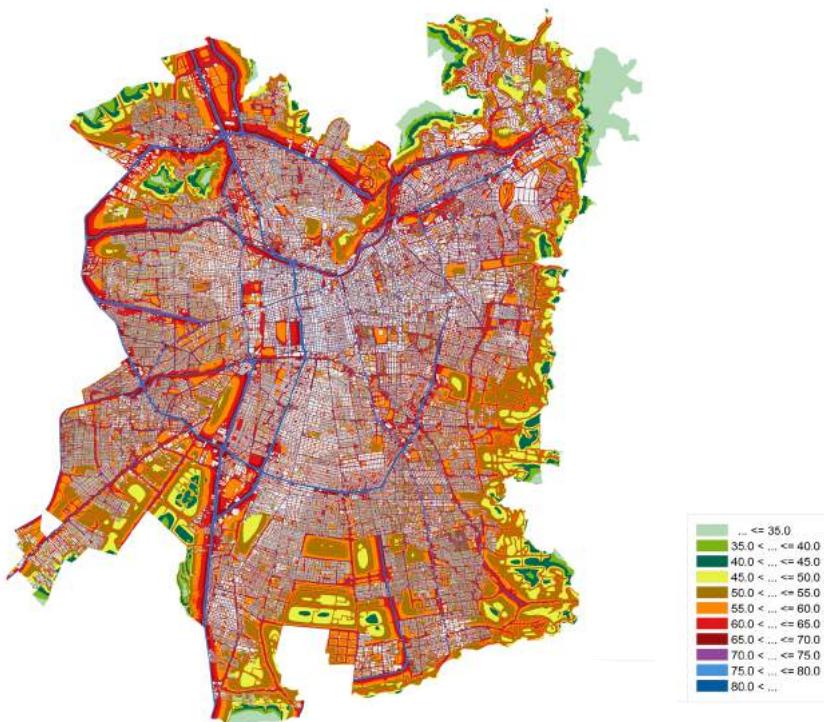
## I-R2. MAPAS DE RUIDO

De acuerdo con la información modelada para los mapas de ruido, durante el día el 19% de la población del Gran Santiago Urbano se encuentra potencialmente expuesta a niveles de ruido inaceptables, de acuerdo a las recomendaciones OCDE. Mientras que en el período nocturno la población potencialmente expuesta a niveles por sobre el nivel máximo llega al 29%.

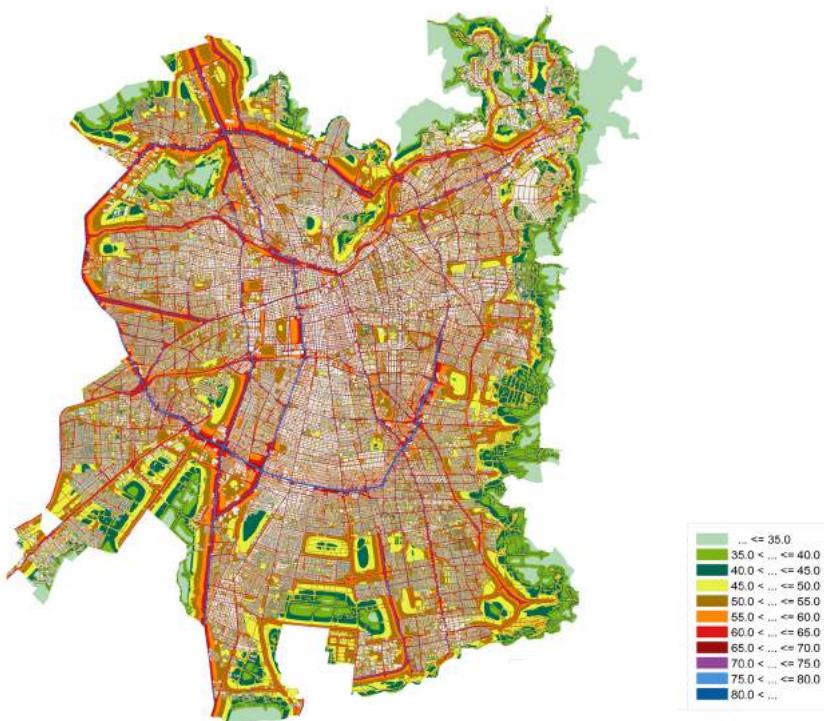


<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica la superficie del Gran Santiago y los niveles de ruido a que está expuesta la población. Los datos fueron actualizados el año 2016 (“Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago”, Instituto de Acústica de la Universidad Austral de Chile, 2016).
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	La actualización del mapa de ruido del Gran Santiago, se realizó mediante modelación, utilizando el software Cadna/A Noise Mapping que posee el Ministerio del Medio Ambiente. Como información base se consideró el área de modelación que corresponde al estudio del Mapa de Ruido del Gran Santiago realizado el 2011. La variable ruido expresa los niveles de ruido generados por el tránsito terrestre en superficie para el período diurno y nocturno de acuerdo a los niveles recomendados por la OCDE. Las fuentes de ruido a modelar correspondieron al tránsito vehicular y al tránsito ferroviario. La población considera 35 comunas y corresponde a 6.536.894 (Proyecciones 2016 del INE, en base a Censo 2002). La superficie corresponde a 54554,64 Ha o 545, 5 Km2.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Estudio “Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago” Universidad Austral de Chile, 2016, encargado por Ministerio del Medio Ambiente.

Día

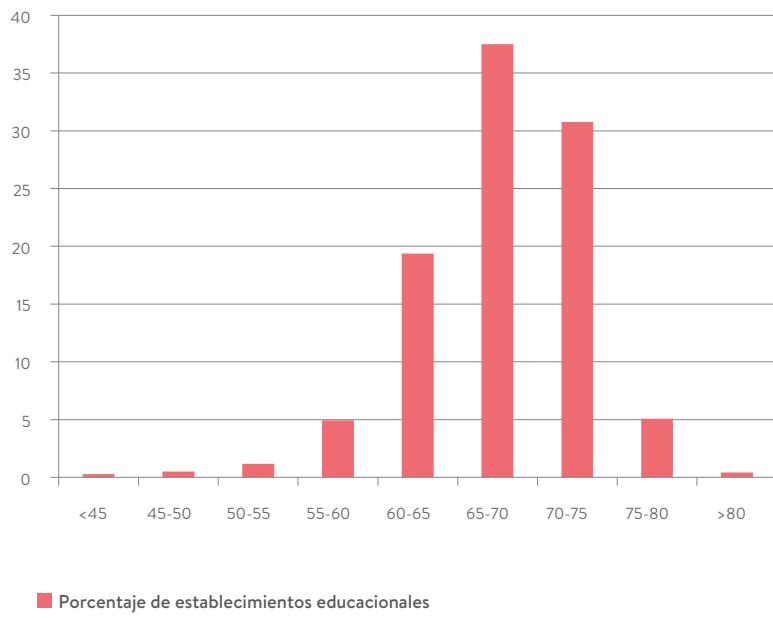


Noche



## I-R3. PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES, SEGÚN NIVELES DE RUIDO PARA PERÍODO DIURNO

El 71% de los establecimientos educacionales de las comunas del Gran Santiago se encuentran en zonas expuestas a niveles de ruido por sobre los 65 dBA durante el día.

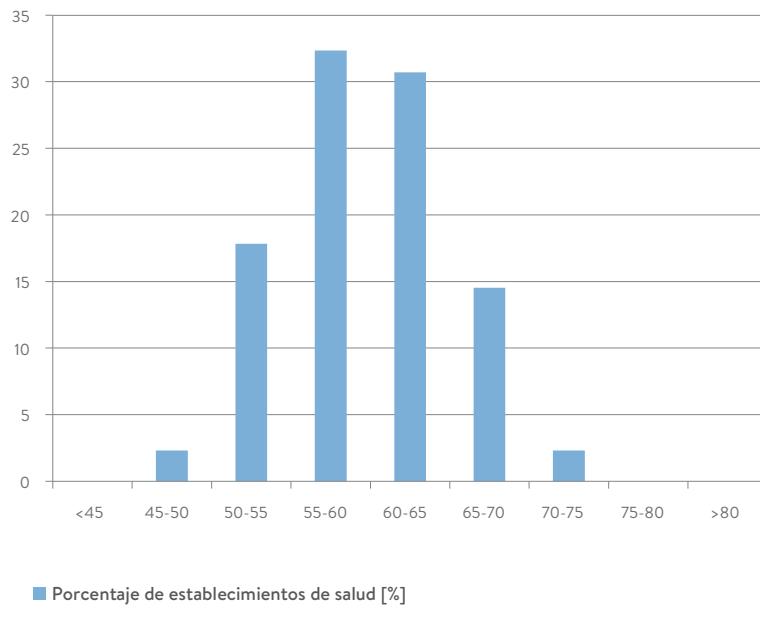


Fuente: UACH, 2016.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indica el porcentaje de establecimientos educacionales correspondientes a 35 comunas del Gran Santiago y los niveles de ruido a que están expuestos. Los datos fueron obtenidos el año 2016 (“Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago”, Instituto de Acústica de la Universidad Austral de Chile, 2016).
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>La actualización del mapa de ruido del Gran Santiago, se realizó mediante modelación, utilizando el software Cadna/A Noise Mapping que posee el Ministerio del Medio Ambiente. Como información base se consideró el área de modelación que corresponde al estudio del Mapa de Ruido del Gran Santiago realizado el 2011.</p> <p>La variable ruido expresa los niveles de ruido generados por el tránsito terrestre para el período diurno y nocturno de acuerdo a los niveles recomendados por la OCDE.</p> <p>Las fuentes de ruido a modelar correspondieron al tránsito vehicular y al tránsito ferroviario.</p> <p>La población considera 35 comunas y corresponde a 6.536.894 (Proyecciones 2016 del INE, en base a Censo 2002).</p> <p>La superficie corresponde a 54554,64 Ha o 545, 5 Km2.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Estudio “Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago” Universidad Austral de Chile, 2016, encargado por Ministerio del Medio Ambiente.

## I-R4. PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SEGÚN NIVELES DE RUIDO PARA PERÍODO NOCTURNO

De un total de 303 recintos de salud analizados, un 80% de ellos están expuestos a niveles de ruido inaceptables durante la noche, de acuerdo a las recomendaciones OCDE.



Fuente: UACH, 2016.

DESCRIPCIÓN	Indica el porcentaje de establecimientos de salud correspondientes a 35 comunas del Gran Santiago y los niveles de ruido a que están expuestos. Los datos fueron actualizados el año 2016 (“Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago”, Instituto de Acústica de la Universidad Austral de Chile, 2016).
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>La actualización del mapa de ruido del Gran Santiago, se realizó mediante modelación, utilizando el software Cadna/A Noise Mapping que posee el Ministerio del Medio Ambiente. Como información base se consideró el área de modelación que corresponde al estudio del Mapa de Ruido del Gran Santiago realizado el 2011.</p> <p>La variable ruido expresa los niveles de ruido generados por el tránsito terrestre para el período diurno y nocturno de acuerdo a los niveles recomendados por la OCDE.</p> <p>Las fuentes de ruido a modelar correspondieron al tránsito vehicular y al tránsito ferroviario.</p> <p>La superficie corresponde a 54554,64 Ha o 545, 5 Km<sup>2</sup>.</p> <p>El indicador considera 303 establecimientos de salud.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Estudio “Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago” Universidad Austral de Chile, 2016, encargado por Ministerio del Medio Ambiente.



Foto: Karina Bahamonde



# Residuos

---

*Antes de este reporte, el país ha contado con escasa información respecto a residuos sólidos no peligrosos, en gran parte debido a la inexistencia de normativa en esta materia, por lo cual se optó por levantar información en base a encuestas o estimaciones. Sin embargo, actualmente se encuentra operativo el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), que registra la información necesaria para elaborar un catastro que permita dimensionar este tema a nivel nacional. Dicha información sumada a procedimientos estadísticos inicia una nueva etapa en cuanto a la calidad y cantidad de los datos de residuos.*

---

Antes del año 2015, los datos de residuos no peligrosos y lodos se habían obtenido mediante estimaciones basadas en metodologías de diversos estudios, lo cual generaba diferencias en la información recabada. En contraste a esta situación, a partir del año 2015 los generadores y destinatarios de residuos sólidos, que incluyen tanto a municipalidades como a empresas, realizan periódicamente declaraciones (mensuales para la Región Metropolitana y anuales para el resto del país) a través del Sistema Ventanilla Única del RETC.

Los declarantes deben reportar, antes del 30 de marzo de cada año, sus residuos generados el año anterior en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), los datos que deben informar son: el origen, tipo de residuo en base al Listado Europeo de Residuos (LER), cantidad en toneladas, destino y tipo de tratamiento<sup>1</sup>.

Para el caso específico de la Región Metropolitana se debe dar cumplimiento a la Declaración de Residuos Industriales No Peligrosos<sup>2</sup> en forma mensual, también a través del SINADER, agregando como dato adicional el transportista. Esta declaración debe ser realizada durante los primeros 10 días hábiles del mes y los datos corresponden a los residuos generados en el mes anterior.

Una vez recopiladas las declaraciones, éstas son sometidas a un proceso de validación, mediante el cual se verifica si existen datos que escapan del promedio y de ser así se consulta con el propio

---

1. Obligaciones establecidas en el D.S. N°1/2013 del MMA, que aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

2. Obligaciones establecidas en Resolución N°5081/1993 del SESMA, Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.

establecimiento o municipalidad. La principal inconsistencia que se ha identificado tiene relación con las unidades de medida, y es debido a lo anterior, que solo en 2016 se pudo contar con datos estadísticos validados.

En el caso de Lodos de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, la declaración en SINADER incluye la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos<sup>3</sup>.

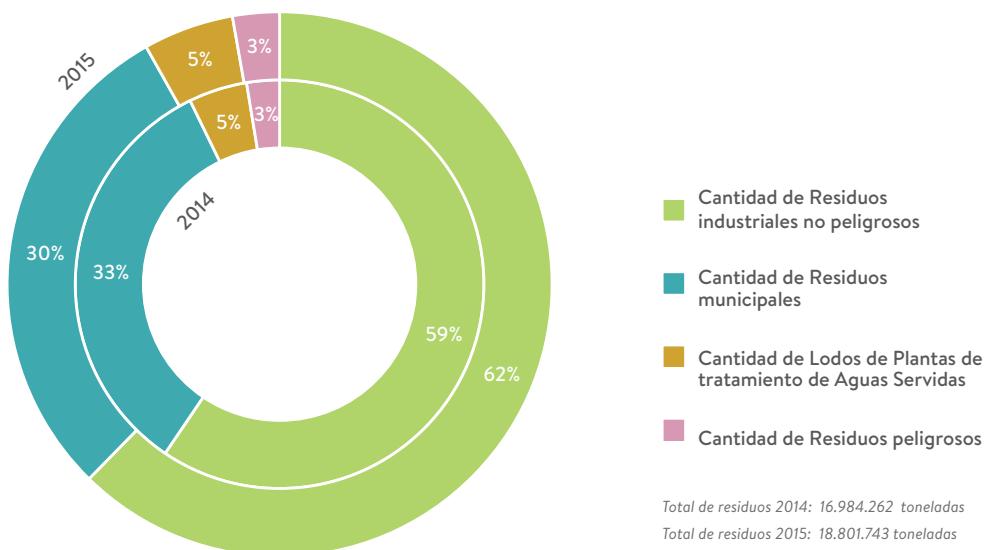
Por otra parte, los residuos peligrosos son regulados bajo el D.S. N° 148/2003 del MINSAL, que establece el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), que solicita al declarante el origen, destino y composición del residuo.



3. Obligaciones establecidas en D.S. N°4/2009 del MINSEGPRES, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

## I-RE1. PORCENTAJE DE RESIDUOS GENERADOS, SEGÚN ORIGEN, A NIVEL NACIONAL

En el año 2014 los residuos industriales no peligrosos alcanzan las 10.100.260 toneladas y para 2015 la cifra aumenta a 11.719.179 toneladas. Por otro lado, el 60% de los municipios, correspondiente al 77,3% de la población<sup>4</sup> a nivel nacional, declara un total de 5.658.198 toneladas de residuos en el año 2014, en tanto en 2015 el 56% del total de municipios, que corresponde al 73,8% de la población<sup>5</sup>, declaró un total de 5.550.449 toneladas de residuos. En cuanto a Lodos de Plantas de Tratamientos de Aguas Servidas varía de 785.672 toneladas en 2014 a 1.001.934 toneladas en 2015. Por último, en relación a los residuos peligrosos, que representan el 3% del total de residuos a nivel nacional, en 2014 se generaron 440.132 toneladas y 522.172 toneladas en 2015.



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Se muestra la proporción en la generación de residuos a nivel nacional por categorías de origen.
<b>DEFINICIÓN DE LA VARIABLE (S)</b>	Porcentaje de residuos generados por origen y la sumatoria total de las cuatro categorías (Industrial No Peligroso, Municipal, Lodos de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y Residuos Peligrosos).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2017.

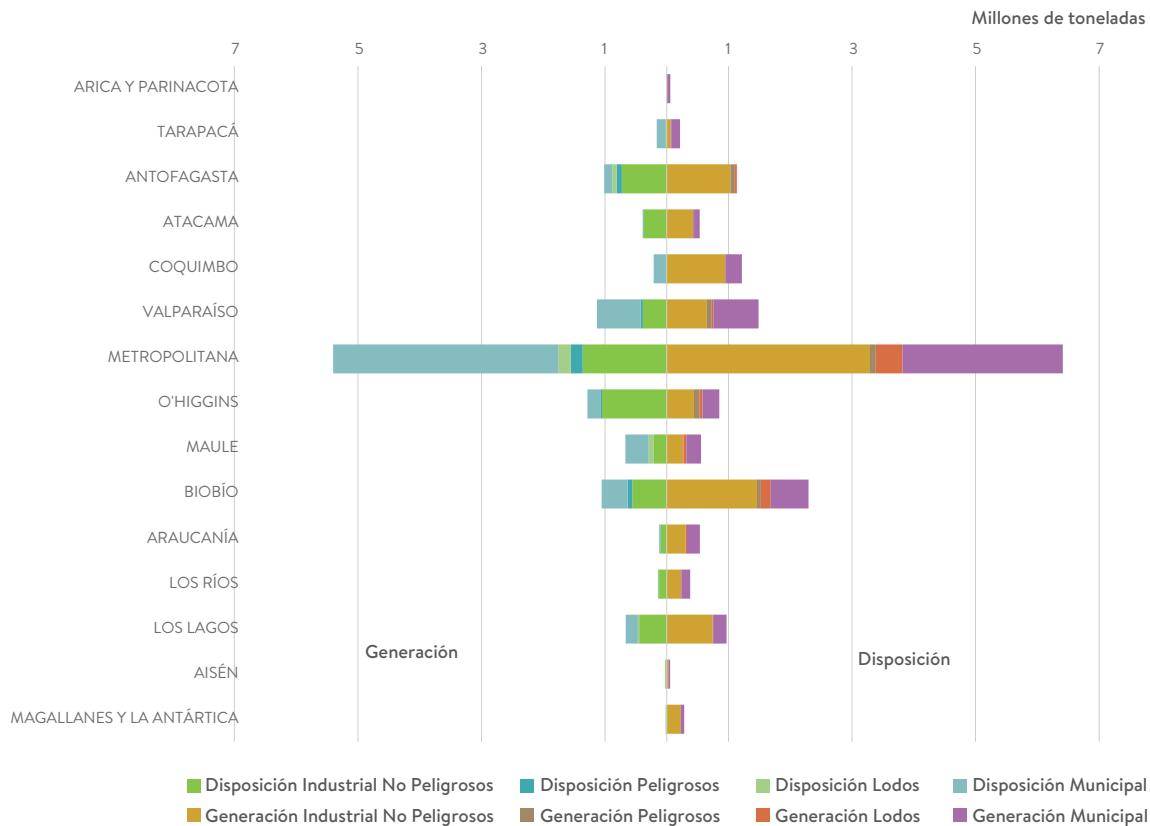
4. Según población proyectada por el INE, Censo 2002.

5. Según población proyectada por el INE, Censo 2002.

## I-RE2. COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SEGÚN ORIGEN Y DISPOSICIÓN SEGÚN REGIÓN

En el año 2014, la Región Metropolitana concentraba el 37,8% de la generación de residuos, y a su vez, el 43,9% de las toneladas como destinatario de residuos. Por su parte, Arica y Parinacota y Aysén son las regiones que presentan menores porcentajes de generación, 0,3% en ambos casos y destino 0,00013% y 0,39%, respectivamente.

**Año 2014<sup>6</sup>**

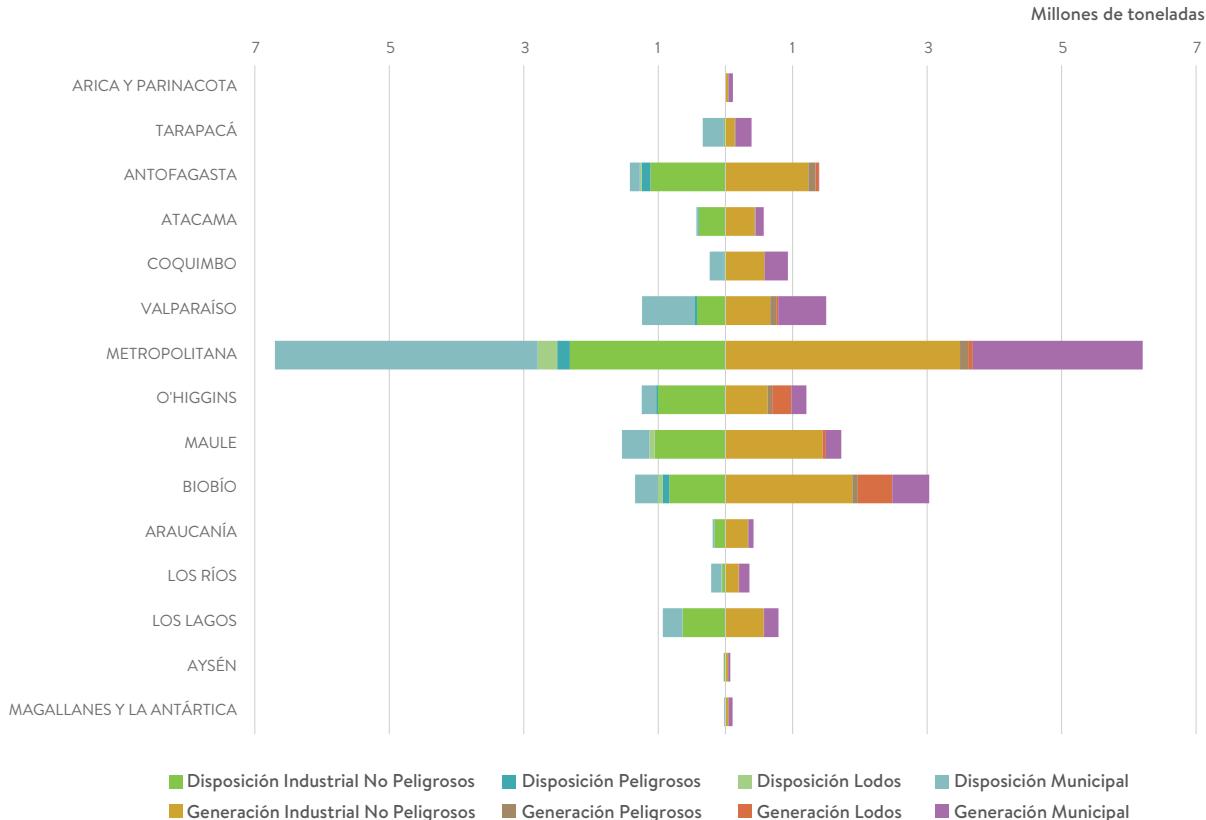


Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

Siguiendo la tendencia del año anterior, el 2015 la Región Metropolitana generó el 33% de los residuos y concentró el 42% de los residuos como destinatario. En contraste, la Región de Aysén generó el 0,4% del total nacional, mientras que en la Región de Magallanes la disposición de residuos representó el 0,08% del total nacional.

6. Los totales de generación y disposición no son exactamente iguales, esto se debe a que es la industria obligada a declarar y además, están eximidos de la declaración tanto generadores como destinatarios de residuos que gestionen menos de 12 toneladas anuales.

**Año 2015<sup>7</sup>**



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

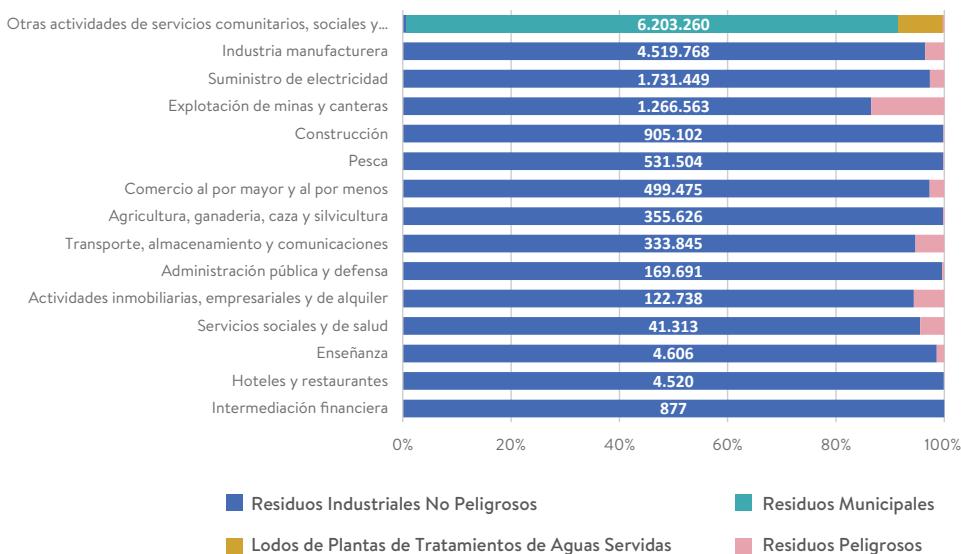
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la generación y el destino de los residuos, por región, según origen.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Cantidad declarada de residuos generados y destinados en cada región en toneladas y por categorías de origen.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2017.

7. Los totales de generación y disposición no son exactamente iguales, esto se debe a que es la industria obligada a declarar y además, están eximidos de la declaración tanto generadores como destinatarios de residuos que gestionen menos de 12 toneladas anuales.

### I-RE3. PORCENTAJE DE GENERACIÓN DE RESIDUOS POR ORIGEN, SEGÚN C.I.I.U.

Para el año 2014, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) con la mayor generación de residuos totales son “Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales” seguida de la “Industria manufacturera”, cuyo origen de residuo predominante son Residuos Municipales (91,2%) y Residuos Industriales No Peligrosos (96,4%), respectivamente. En tanto, el rubro “Explotación de minas y canteras” registra la mayor generación de residuos peligrosos con 171.225 toneladas, alcanzando el 13,5%.

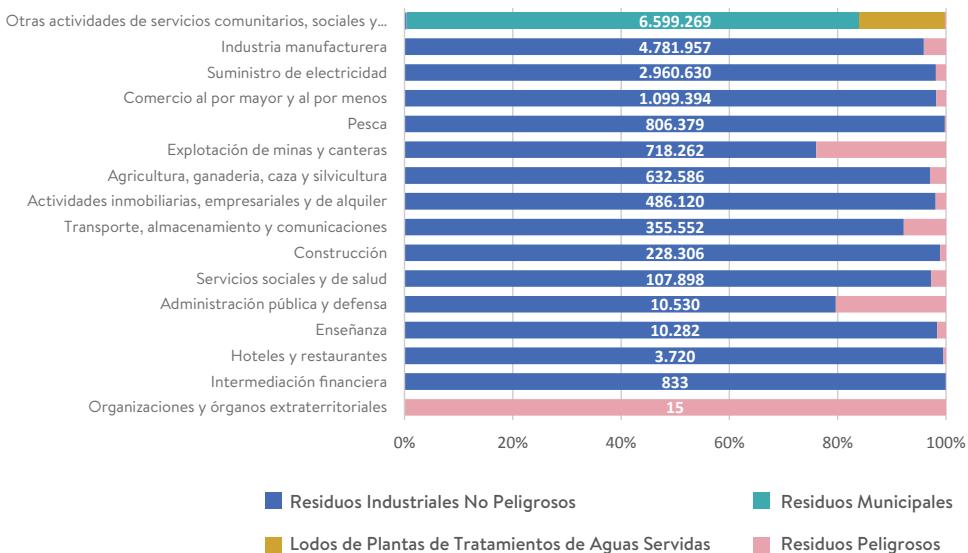
#### Año 2014



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

La tendencia para el año 2015, se mantiene respecto a las actividades con mayor generación total. Sin embargo, en relación a la generación de residuos peligrosos, la Industria manufacturera concentró la mayor generación, con un total de 195.233 toneladas, seguida de la actividad “Explotación de minas y canteras” con 172.298 toneladas.

### Año 2015



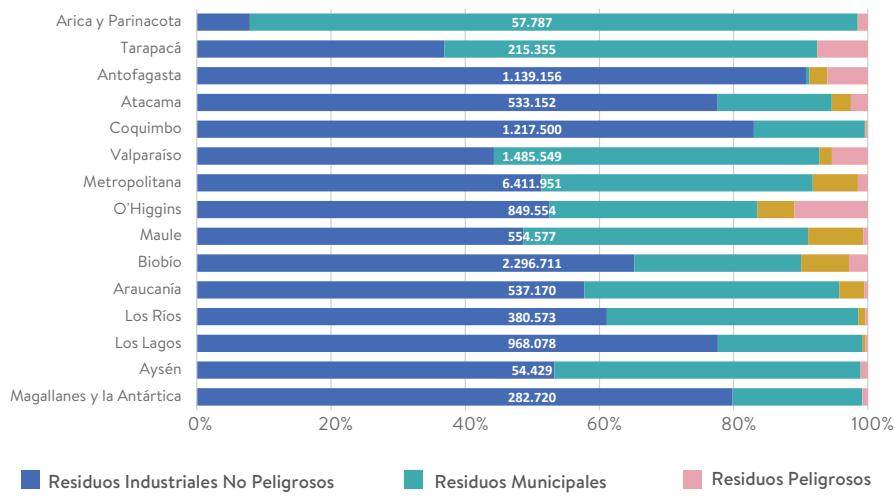
Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra el porcentaje de generación de residuos por tipo de origen y según actividad económica.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Cantidad total y proporción de la generación en toneladas de residuos por actividad económica, de acuerdo a la clasificación CIIU
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2017.

#### I-RE4. PORCENTAJE DE GENERACIÓN DE RESIDUOS A NIVEL REGIONAL, SEGÚN ORIGEN

En el año 2014, la Región Metropolitana concentró la mayor cantidad de residuos generados, con más de seis millones de toneladas, seguida de las regiones del Biobío con 2.296.711 toneladas y Valparaíso con 1.485.549 toneladas. En cuanto al origen de los residuos por región, destacan las regiones de Antofagasta y Arica y Parinacota, donde el 91% de su generación correspondió a Residuos Industriales No Peligrosos y Residuos Municipales, respectivamente.

#### Año 2014



■ Residuos Industriales No Peligrosos

■ Residuos Municipales

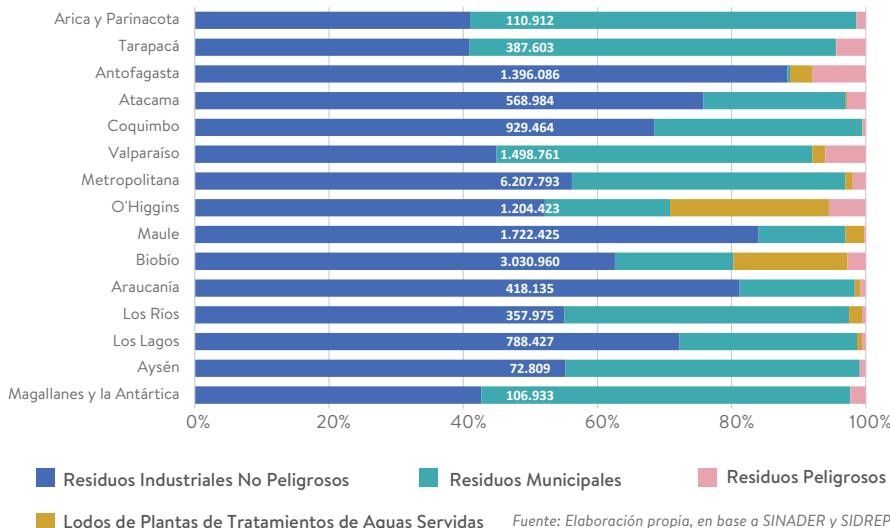
■ Residuos Peligrosos

■ Lodos de Plantas de Tratamientos de Aguas Servidas      Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.



En 2015, las regiones que registran mayores cantidades de residuos generados son nuevamente la Región Metropolitana, seguida por las regiones del Biobío con 3.030.960 toneladas y Maule con 1.722.425 toneladas. Por su parte, Antofagasta sigue con un alto porcentaje de Residuos Industriales No Peligrosos (88,3%), mientras que los Residuos Municipales constituyen el 60,6% del total de residuos de Tarapaca, seguido muy cerca por Arica y Parinacota con un 57,6%.

### Año 2015



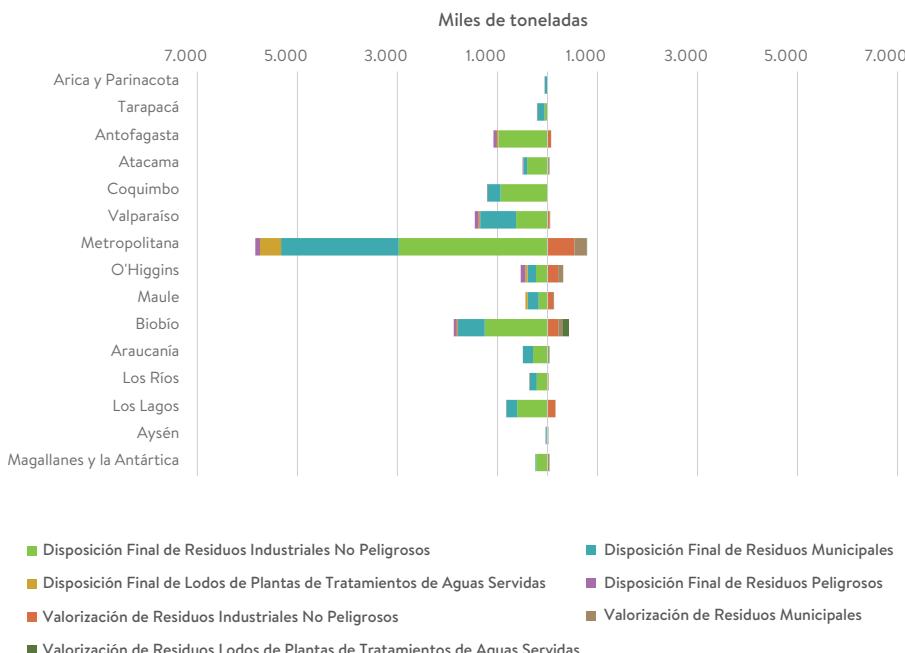
Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra el porcentaje de generación de residuos a nivel regional, según origen, por región.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Cantidad total y proporción de los residuos, según origen en cada región.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2017.

## I-RES. VALORIZACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS A NIVEL REGIONAL

En el año 2014, la Región Metropolitana registró la mayor cantidad de residuos destinados a disposición final (eliminación) y también respecto a los valorizados, con 5.842.623 y 792.114 toneladas, respectivamente. En materia de valorización, destaca la Región de O'Higgins con el 37% de residuos valorizados, respecto al total de residuos generados en la región.

**Año 2014<sup>8</sup>**

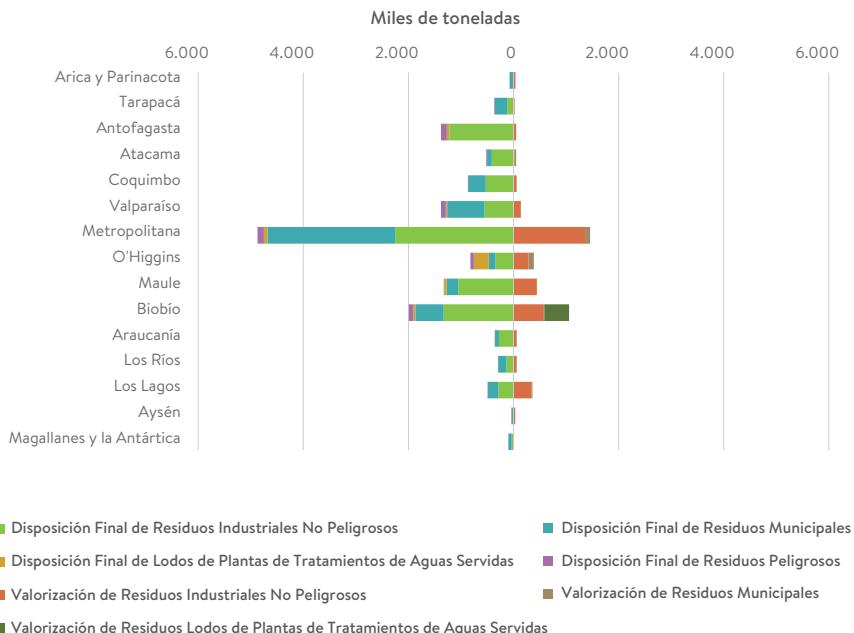


Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

8. En el año 2014 los generadores de residuos podían hacer la declaración de sus residuos sin especificar el tipo de tratamiento (Eliminación o Valorización) por ello los datos con dicha casilla en blanco son considerados como eliminación, pudiendo haber sido valorizados.

Para el año 2015, existen variaciones en las cifras de la Región Metropolitana, sin embargo, siguió concentrando la mayor cantidad de residuos para disposición final, con un total de 4.873.005 toneladas y un importante aumento en los residuos valorizados, los cuales totalizaron 1.457.450 toneladas. En tanto, la Región de Aysén siguió con altos porcentajes de valorización respecto al total de residuos generados, llegando a 44% en 2015.

### Año 2015



Fuente: Elaboración propia, en base a SINADER y SIDREP, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la cantidad de residuos eliminados y valorizados por tipo de residuo a nivel regional
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Residuos categorizados en tipo de tratamiento, eliminación y valorización medido en toneladas a nivel regional.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2017.



Cactus

Foto: Jorge Herreros



# Biodiversidad

---

*Las características geográficas de Chile, su extensión territorial, así como la variación climática existente a nivel nacional, permiten la existencia y desarrollo de ecosistemas que proporcionan distintos beneficios a la sociedad, dando cuenta del estrecho vínculo entre la naturaleza y el bienestar de las personas. En este contexto, conocer el estado actual y las tendencias en materia de biodiversidad, permite orientar los esfuerzos para la protección, conservación y uso sustentable de los recursos naturales.*

---

A nivel nacional, existen distintas herramientas y estudios que entregan información respecto al estado y tendencias de la biodiversidad marina y terrestre existente en Chile. El Reglamento de Clasificación de Especies según Estado de Conservación, el Sistema del Inventario Nacional de Especies de Chile, la Evaluación del Estado de Conservación de los Ecosistemas Terrestres en Chile, el Anuario Forestal del Instituto Forestal, el Anuario Estadístico del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, entre otros estudios y herramientas, contribuyen a evaluar la condición actual de las especies o ecosistemas estudiados y sus interacciones, además de conocer los cambios que ocurren a través del tiempo y las causas asociadas a estas variaciones.

Frente a esto, se han establecido distintas estrategias orientadas a la conservación y protección de la biodiversidad en Chile, las cuales se encuentran reguladas por distintos cuerpos normativos. El año 2003 se crea la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) en la cual se establecen lineamientos orientados a aumentar la conciencia y participación de la ciudadanía en materia de biodiversidad, reducir las presiones de los sectores productivos sobre los recursos naturales, avanzar en la promoción y desarrollo de prácticas productivas más sustentables e insertar objetivos de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en políticas sectoriales –públicas y privadas–, promoviendo la equidad social en la distribución de sus beneficios. En el año 2005 se crean distintos instrumentos orientados a la gestión integrada de la biodiversidad, publicándose la Política Nacional de Áreas Protegidas, la Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas y la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales.

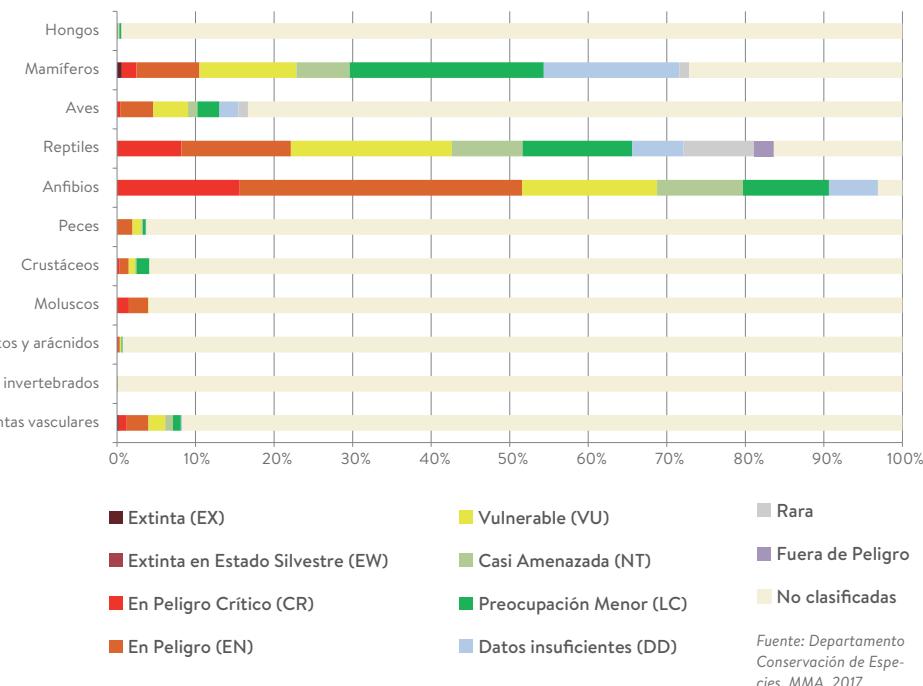


Tras la reforma de la institucionalidad ambiental del año 2010, el Ministerio del Medio Ambiente tiene nuevas facultades para la implementación de acciones orientadas a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Actualmente, se está actualizando la Estrategia Nacional de la Biodiversidad (ENB) mediante la cual se busca integrar valores de biodiversidad en planes de desarrollo y marcos de planificación sectorial a través de la adaptación participativa de la Estrategia de Biodiversidad vigente. Los ejes estratégicos definidos para la actualización de la ENB se basan en la institucionalidad, gestión y gobernanza, protección, restauración y uso sustentable de la biodiversidad.

## I-B1. PORCENTAJE DE ESPECIES CLASIFICADAS, RESPECTO AL TOTAL DE ESPECIES CONOCIDAS (DESCRITAS), 2017

La clasificación de especies según estado de conservación permite evaluar el nivel de amenaza de plantas, algas, hongos y animales silvestres, con el fin de contar con información fundamental para definir prioridades y acciones de conservación. Como parte del Reglamento de Clasificación de Especies, RCE, personas naturales o jurídicas, contribuyen en el proceso de clasificación, ya sea proponiendo especies a ser clasificadas u opinando respecto a los resultados preliminares del Comité de Clasificación. A la fecha (año 2017), se han realizado 13 procesos en el marco del RCE, lo que sumado a otros instrumentos existentes da como resultado un total de 1179 especies clasificadas.





Sapo de pecho espinoso de la parva

*Alsodes tumultuosus*

Foto: Nicolás Lagos

## DESCRIPCIÓN

El indicador muestra la proporción de especies clasificadas según estado de conservación, respecto del total de especies descritas en nuestro país, a un año determinado. Sólo en el caso de anfibios este indicador permite estimar el estado de conservación de todo el grupo, dado que se ha clasificado más del 90% de las especies descritas.

## DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)

El número de especies clasificadas en el país, actualmente, se obtiene a través de dos tipos de clasificación desarrollados por organismos públicos (Reglamento de la Ley de Caza y el Reglamento Clasificación de Especies, RCE). A partir del año 2016, todas las especies incluidas en el Boletín 47 MNHN, Libros Rojos y la realizada en los talleres de los autores Yañez y Nuñez, fueron reclasificadas en el marco del RCE.

Desde el año 2005 Chile cuenta con un procedimiento normalizado que establece un Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), el cual está mandatado por el artículo 37 de la Ley General de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) y establecido a través del Decreto N°75 de 2005 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Sin embargo, el 27 de abril de 2012 se publicó un nuevo Reglamento para la Clasificación de Especies según Estado de Conservación (Decreto Supremo N° 29 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente), el cual mantiene el procedimiento previamente diseñado y refuerza el uso de las nuevas categorías de estado de conservación. Por su 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.

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 tendientes a la recuperación de especies amenazadas y reparación de su hábitat.

La categoría Datos Insuficientes (DD) incluye la categoría Insuficientemente Conocida (IC).

La categoría Rara (R), en sentido estricto, no constituye una categoría de conservación dado que su definición no incluye riesgo de extinción, solamente describe abundancia.

El número aproximado de especies nativas descritas corresponde a estimaciones a partir de diferentes autores, las cuales han sido redondeadas a la centena, por lo cual este número podría variar en más de un 15%.

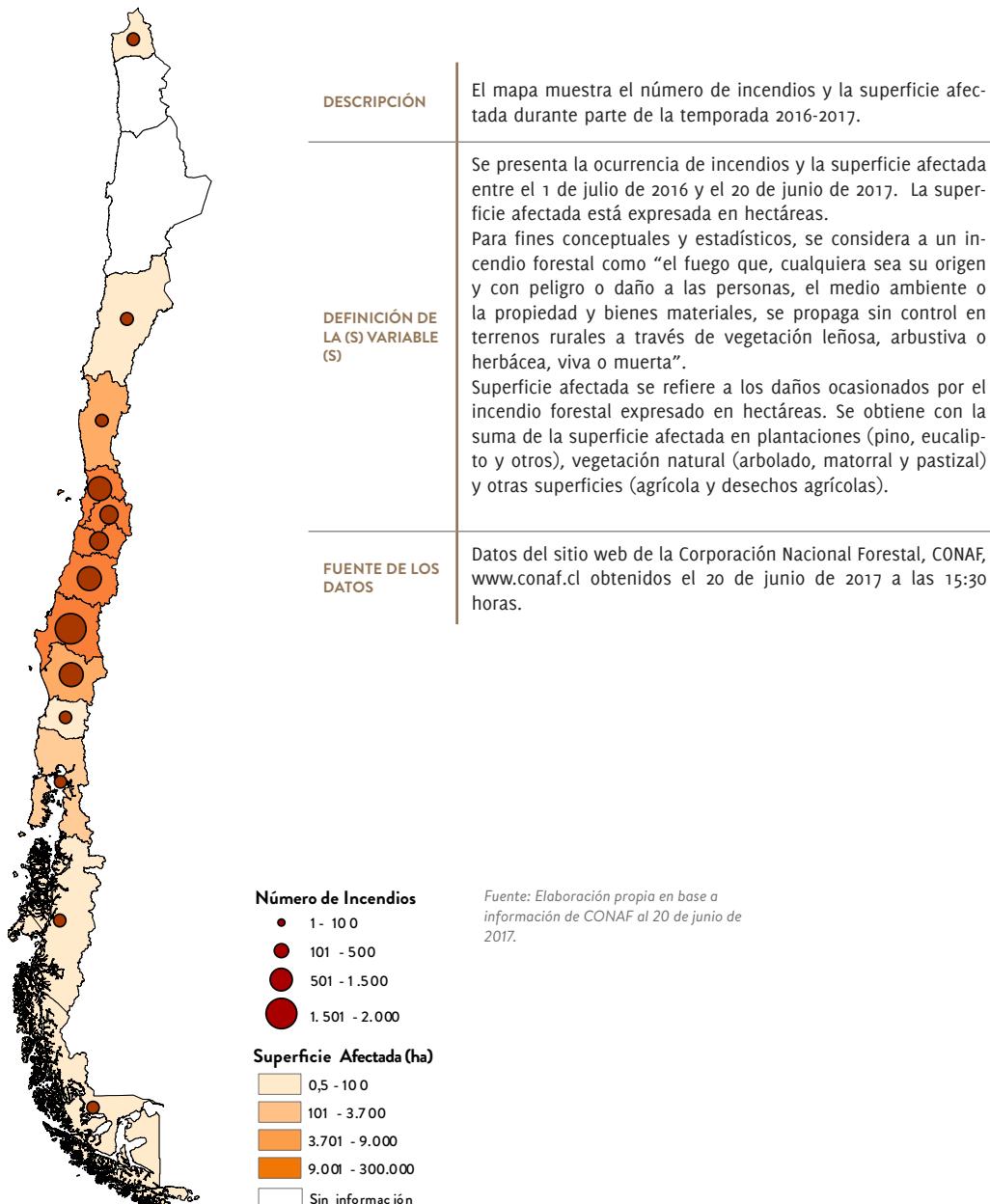
## FUENTE DE LOS DATOS

Departamento Conservación de Especies, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



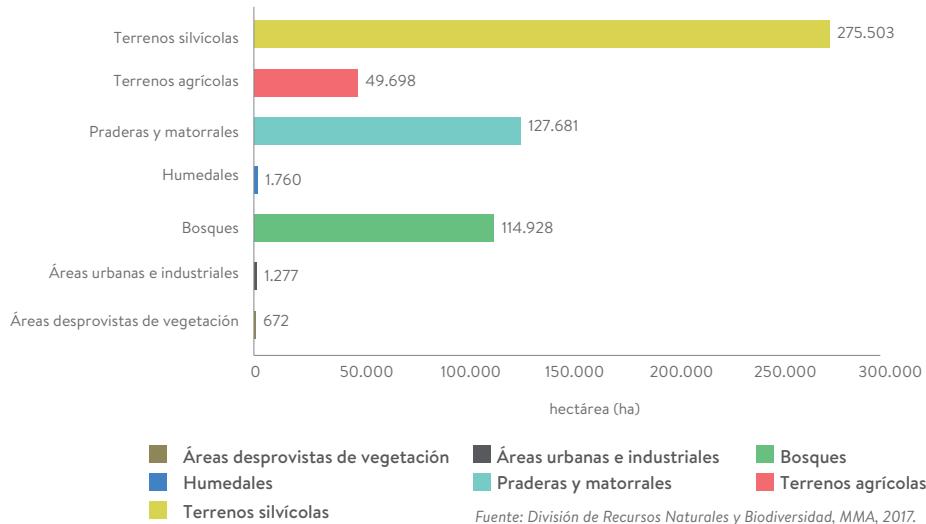
## I-B2. NÚMERO DE INCENDIOS Y SUPERFICIE AFECTADA

Los incendios forestales afectan directamente la biodiversidad existente en la superficie quemada. Entre el 1 de julio de 2016 y el 20 de junio de 2017 la superficie afectada por incendios forestales alcanzó las 616.242,07 hectáreas y en su gran mayoría corresponden a la superficie afectada por los incendios ocurridos en enero de 2017 en las regiones del Maule, del Libertador Bernardo O'Higgins y de Valparaíso.



## I-B3. SUPERFICIE DE USO DE SUELO AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales han afectado miles de hectáreas de bosques, matorrales, praderas y otros usos de suelos descritos a nivel nacional. En base a la interpretación visual de imágenes satelitales se logró identificar preliminarmente que los incendios ocurridos entre el 1 de julio de 2016 y el 14 de abril de 2017, afectaron 567.300 hectáreas a nivel nacional, principalmente terrenos silvícolas, seguido de praderas y matorrales, bosques y terrenos agrícolas.

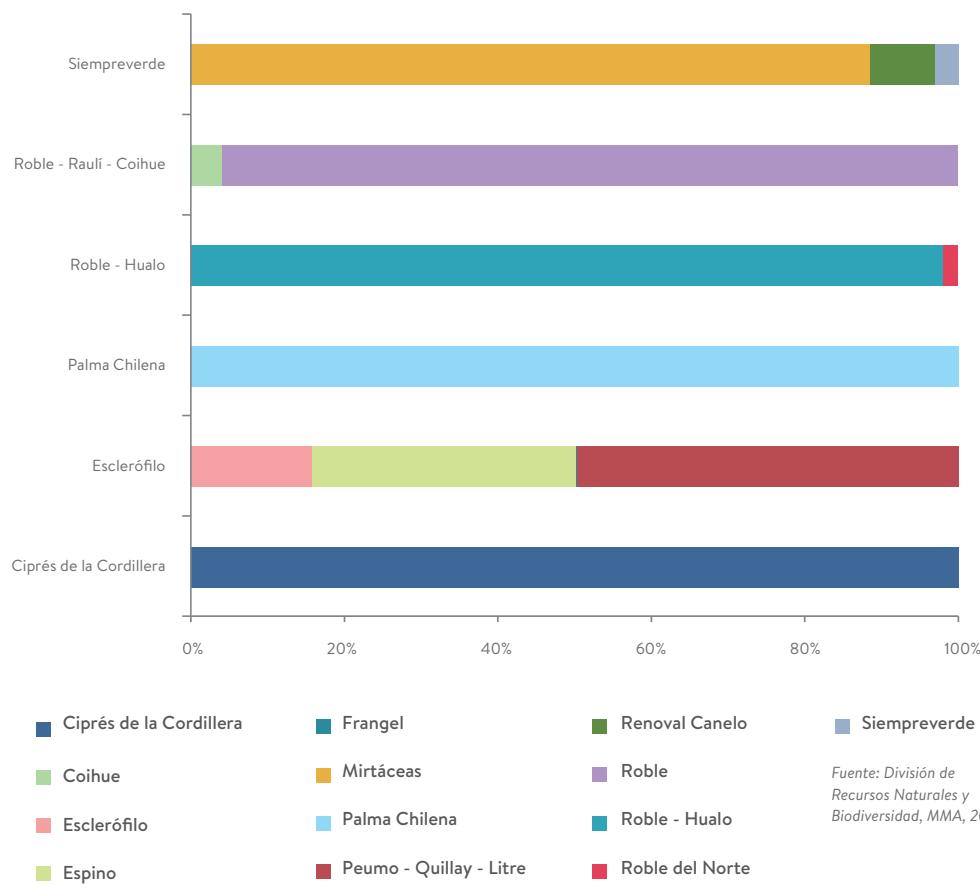


<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la superficie de uso de suelo, según tipo de uso, afectado por incendios forestales, entre el 1 de julio de 2016 y el 14 de abril de 2017.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por los incendios es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF y la temporada comprende un año, a contar del 01 de julio al 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación los datos no han sido actualizados con el cierre de la temporada.</p> <p>En este contexto y a fin de poder dimensionar los efectos de los incendios ocurridos en la temporada 2016-2017, especialmente en el verano de 2017, mediante interpretación visual de imágenes satelitales se determinó la superficie de suelo afectada, identificándose que principalmente correspondió a suelos silvícolas, praderas y matorrales y bosques, ubicados en las regiones del Maule, del Libertador Bernardo O'Higgins y de Valparaíso.</p> <p>La información se obtuvo mediante el análisis visual de imágenes satelitales Lansat 8, Sentinel 2 y Aster (30, 20 y 15 metros). Esta información puede sufrir modificaciones cuando la información oficial de CONAF esté disponible.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-B4. BOSQUE NATIVO AFECTADO POR INCENDIOS FORESTALES, SEGÚN SUBTIPO FORESTAL

Los incendios forestales ocurridos entre el 1 de julio de 2016 y el 14 de abril de 2017 afectaron más de 100.000 hectáreas de bosque nativo a nivel nacional, principalmente bosque esclerófilo, con una superficie de alrededor de 82.246 hectáreas consumidas, de las cuales aproximadamente un 50% correspondieron a Peumo (*Cryptocarya alba*), Quillay (*Quillaja saponaria*) y Litre (*Lithraea caustica*).

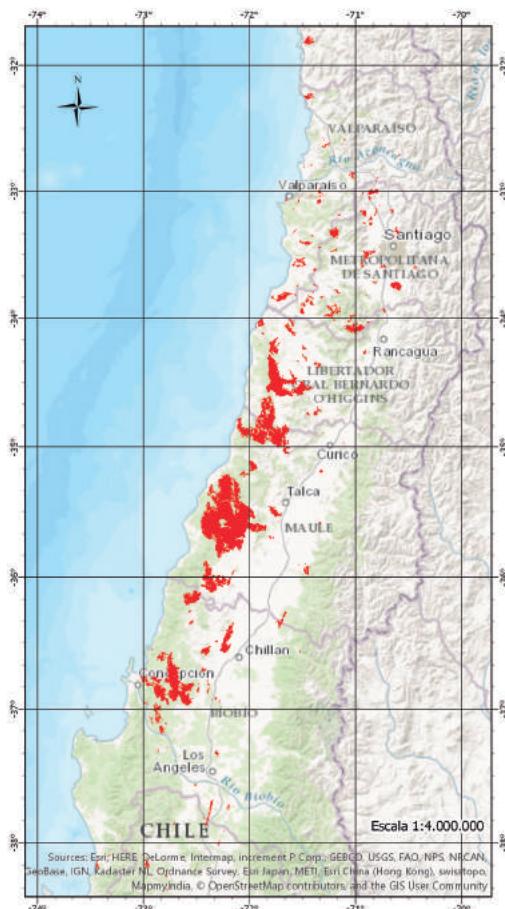


TIPO FORESTAL	SUBTIPO FORESTAL	SUPERFICIE QUEMADA (HA)
Ciprés de la Cordillera	Ciprés de la Cordillera	295
Esclerófilo	Esclerófilo	13.016
	Espino	28.300
	Frangel	26
	Peumo - Quillay - Litre	40.904
Palma Chilena	Palma Chilena	1.030
Roble - Hualo	Roble - Hualo	11.644
	Roble del Norte	232
Roble - Raulí - Coihue	Coihue	193
	Roble	4.518
Siempreverde	Mirtáceas	148
	Renoval Canelo	14
	Siempreverde	5
Total general		100.325

DESCRIPCIÓN	<p>El indicador muestra los porcentajes de cada subtipo forestal afectado por los incendios ocurridos entre el 1 de julio de 2016 y el 14 de abril de 2017, respecto al total quemado en cada tipo forestal en dicho período.</p>
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	<p>La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por los incendios es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF y la temporada comprende un año, a contar del 1 de julio al 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación los datos no han sido actualizados con toda la temporada.</p> <p>En este contexto y a fin de poder dimensionar los efectos de los incendios ocurridos en la temporada 2016-2017, especialmente en el verano de 2017, mediante interpretación visual de imágenes satelitales se identificó el tipo y subtipo forestal afectado por los incendios analizados. Los porcentajes de los subtipos forestales fueron calculados en relación al total quemado de su tipo forestal.</p> <p>La información se obtuvo mediante el análisis visual de imágenes satelitales Lansat 8, Sentinel 2 y Aster (30, 20 y 15 metros). Esta información puede sufrir modificaciones cuando la información oficial de CONAF esté disponible.</p> <p>Las categorías Palma Chilena y Ciprés de la Cordillera incluyen un solo subtipo forestal.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-B5. SUPERFICIE DE ÁREAS PROTEGIDAS AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales ocurridos en enero de 2017, afectaron distintas áreas protegidas ubicadas en las Regiones de Valparaíso, del Maule y Metropolitana. El Santuario de la Naturaleza Quebrada de la Plata, ubicado en la Región Metropolitana fue el más afectado, con alrededor del 76% de su superficie consumida por el fuego. Por su parte, en el caso del Santuario de la Naturaleza Acantilados Federico Santa María, el fuego consumió el 61% de su superficie total.



Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2017.

DESCRIPCIÓN	El indicador muestra la superficie de áreas protegidas afectadas por incendios forestales ocurridos en enero de 2017.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	La información oficial respecto a la cantidad y superficie afectada por los incendios es sistematizada y publicada por la Corporación Nacional Forestal, CONAF y la temporada comprende un año, a contar del 1 de julio al 30 de junio del año siguiente. Por esta razón, a la fecha de cierre de esta publicación los datos no han sido actualizados con el total de la temporada. En este contexto y a fin de poder dimensionar los efectos de los incendios ocurrido en la temporada 2016-2017, especialmente en el verano de 2017, mediante interpretación visual de imágenes satelitales se identificó la superficie afectada por los incendios forestales, respecto a la superficie oficial de los Santuarios de la Naturaleza y Reservas Nacionales que se vieron afectados. La información se obtuvo mediante el análisis visual de imágenes satelitales Lansat 8, Sentinel 2 y Aster (30, 20 y 15 metros). Esta información puede sufrir modificaciones cuando la información oficial de CONAF esté disponible.
FUENTE DE LOS DATOS	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

NOMBRE	TIPO DE ÁREA PROTEGIDA	SUPERFICIE AFECTADA (HA)	SUPERFICIE TOTAL (HA)
Acantilados Federico Santa María	Santuario de la Naturaleza	179	295
Palmar El Salto	Santuario de la Naturaleza	7	328
Quebrada de la Plata	Santuario de la Naturaleza	839	1.111
Reserva Nacional Roblería del Cobre Loncha	Reserva Nacional	75	5.870
Reserva Nacional Los Ruiles	Reserva Nacional	18	45

## I-B6. CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA NATIVA

El consumo industrial de madera nativa ha ido disminuyendo con el paso de los años, sin embargo, el año 2015 se presenta un leve aumento respecto a los años anteriores, registrándose un consumo de 379.000 m<sup>3</sup>. Se observa que un 67% de la madera nativa utilizada industrialmente es empleada en la producción de madera aserrada. Por otro lado, cabe mencionar que a partir del año 2003 dejó de utilizarse madera nativa para la producción de astillas a nivel nacional.



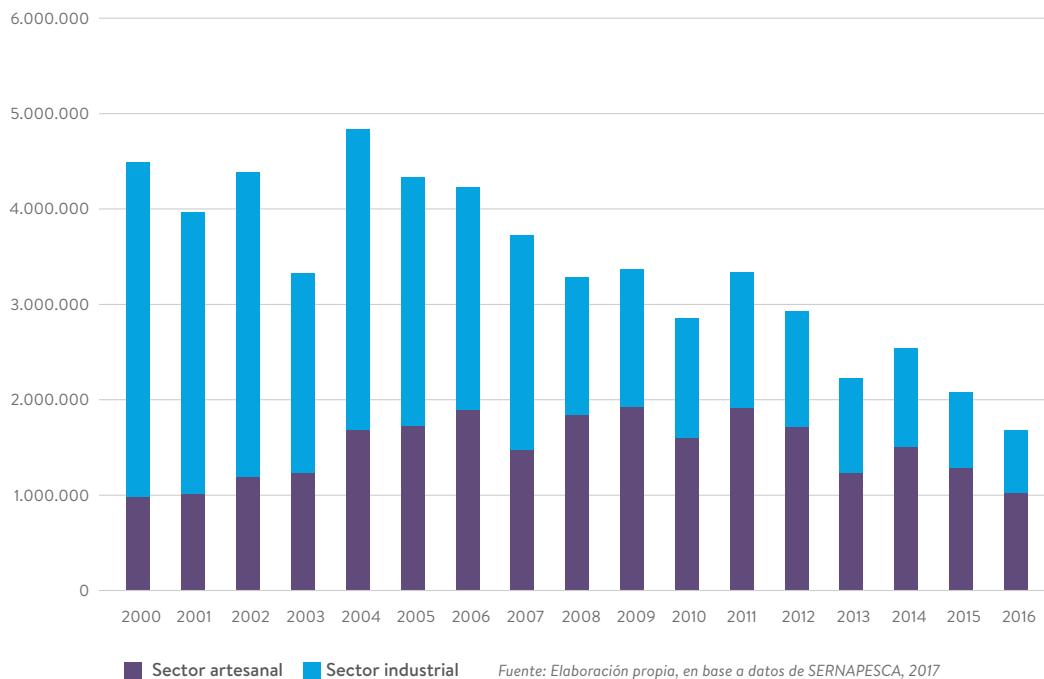
Fuente: Elaboración propia, en base a datos de INFOR, 2016.

DESCRIPCIÓN	El indicador muestra la evolución del consumo industrial de madera nativa desde el año 1990 al 2015.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Corresponde a información de carácter productivo y 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 publicados por el Instituto Forestal, INFOR, en el Anuario Forestal 2016, disponible en <a href="http://www.infor.gob.cl/">http://www.infor.gob.cl/</a> .

## I-B7. DESEMBARQUE PESQUERO INDUSTRIAL Y ARTESANAL

El desembarque pesquero corresponde a la captura de peces que es descargada por la actividad pesquera a nivel nacional. Se observa un comportamiento variable en el transcurso de los años. Durante el año 2016 el sector artesanal desembarcó 1.028.203 toneladas lo que representa el 61% del desembarque total a nivel nacional. El mismo año, el desembarque pesquero industrial alcanzó un total de 654.998 toneladas.

Desembarque pesquero (toneladas)



■ Sector artesanal ■ Sector industrial

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de SERNAPESCA, 2017



<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la evolución del desembarque pesquero industrial y artesanal nacional, entre 2000 y 2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	<p>De acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura, todos los armadores pesqueros, industriales o artesanales (de naves de 12 metros de eslora o más) y lanchas transportadoras deben informar sus capturas y desembarques por cada una de las naves o embarcaciones que utilicen. Junto con ello, desde el 1º de enero de 2014, se establece que la información de desembarque debe ser certificada por una entidad auditora acreditada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA. La información se encuentra expresada en toneladas y presenta las variaciones existentes desde el año 2000 al 2016.</p> <p>La Ley General de Pesca y Acuicultura cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por Decreto Supremo N°430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, establece las siguientes definiciones:</p> <p><b>Desembarque:</b> peso físico expresado en toneladas o kilogramos de las capturas que se sacan de la nave pesquera o de la nave de transporte, que hayan sido procesadas o no, incluyéndose aquellas capturas obtenidas mediante la recolección sin el uso de una embarcación.</p> <p><b>Pesca artesanal:</b> actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescadores artesanales. Para los efectos de esta ley, se distinguirá entre armador artesanal, mariscador, alguero y pescador artesanal propiamente tal. Además se considera pesca artesanal, la actividad pesquera extractiva que realicen personas jurídicas, siempre que éstas estén compuestas exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadores artesanales en los términos establecidos en esta ley.</p> <p><b>Pesca industrial:</b> actividad pesquera extractiva realizada por armadores industriales, utilizando naves o embarcaciones pesqueras, de conformidad con esta ley.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, 2017.

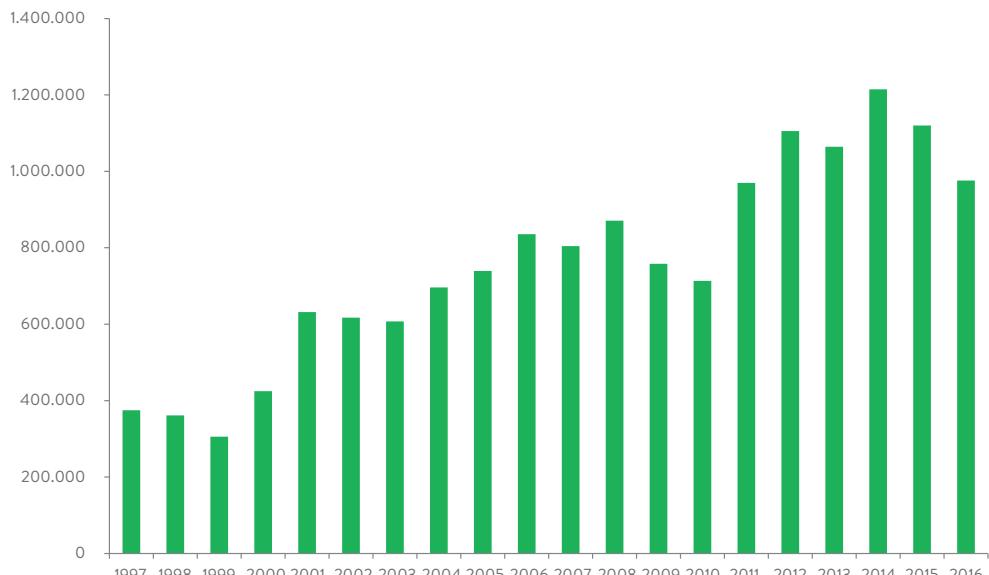


## I-B8. COSECHA EN CENTROS DE CULTIVO

Durante el transcurso de los años, Chile ha implementado distintas exigencias y acciones preventivas enfocadas a la realización de una acuicultura sustentable, particularmente tras la reforma legal a la Ley de Pesca y Acuicultura del año 2010.

De acuerdo con el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en el año 2016 se registró una cosecha total de 975.984 toneladas, que incluyen las distintas especies producidas en los centros de cultivos existentes a nivel nacional, cifra que representa alrededor de un 13 % menos que en 2015.

Cantidad (Toneladas)

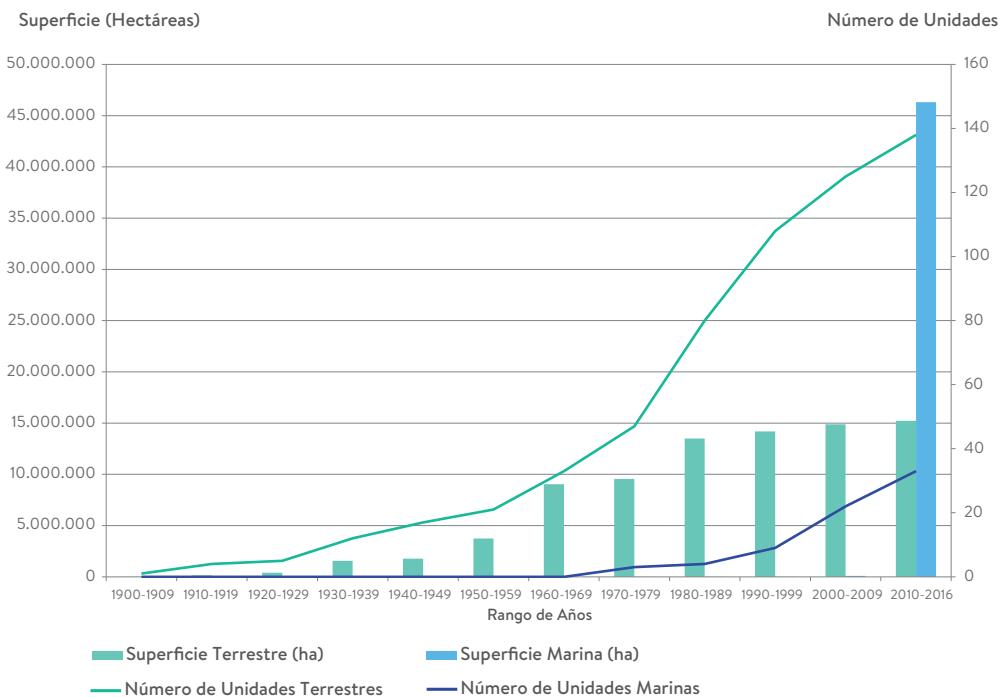


Fuente: Elaboración propia, en base a datos de SERNAPESCA, 2017

DESCRIPCIÓN	El indicador muestra la evolución de la cosecha realizada en centros de cultivo entre 1997 y 2016.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Se presenta la evolución histórica de la cosecha 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 al 2016. La Ley General de Pesca y Acuicultura cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por Decreto Supremo N°430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, establece la siguiente definición: Acuicultura: actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre.
FUENTE DE LOS DATOS	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, SERNAPESCA, 2017.

## I-B9: ÁREAS PROTEGIDAS EN CHILE AL 2016

Durante los últimos años, y a partir de 2010, se crean grandes áreas marinas protegidas, tales como los parques marinos “Motu Motiro Hiva” y “Nazca-Desventuradas”, las áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos “Pitipalena Añihue” y “Mar de Juan Fernández”. Asimismo, esta última incluye en su interior al Parque Marino “Montes Submarinos R. Crusoe y A. Selkirk” y una red de parques marinos costeros en torno a las dos principales islas del archipiélago. Todo ello totaliza a la fecha más de 46 millones de hectáreas de superficie protegida (463.230 km<sup>2</sup>).



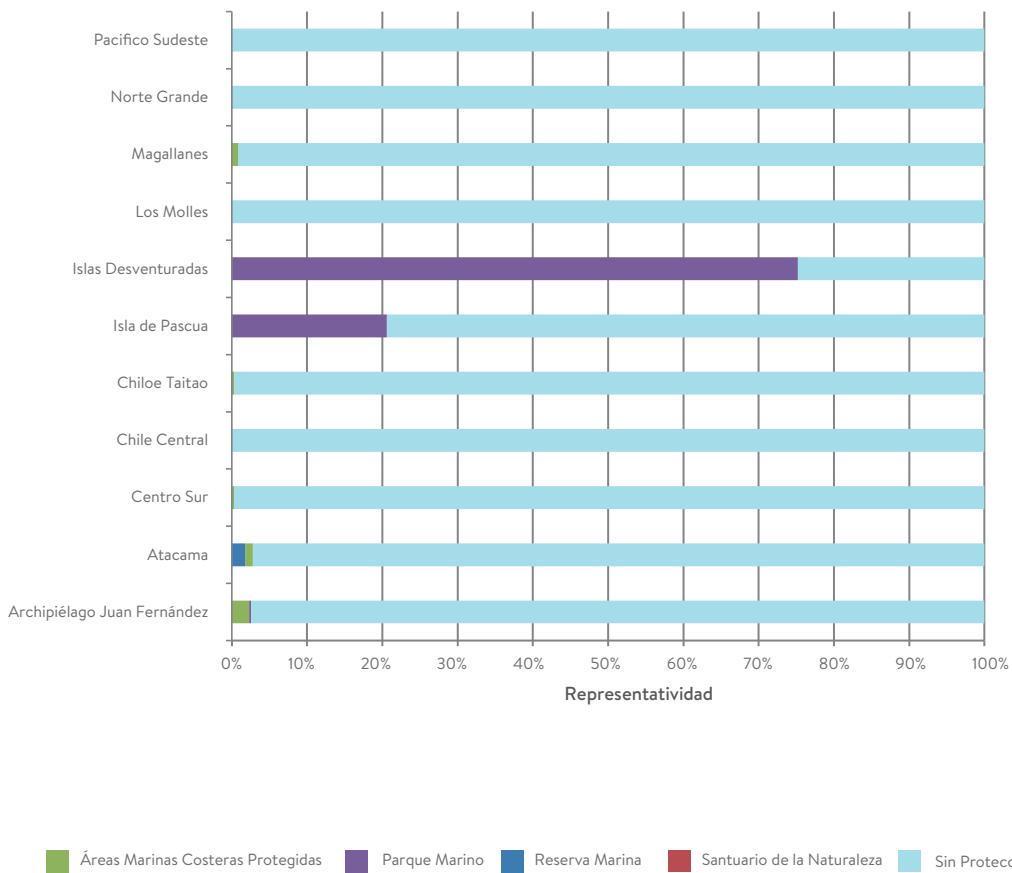
Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2017.

DESCRIPCIÓN	El indicador muestra la evolución que ha tenido la creación de áreas protegidas terrestres y marinas en el país hasta el año 2016, tanto en número como en superficie.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado en Río de Janeiro en 1992, un área protegida corresponde a un área definida geográficamente que ha sido designada, regulada y administrada con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.</p> <p>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.</p> <p>Las áreas terrestres incorporadas en el gráfico pertenecen a las figuras de Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional y Forestal y Santuario de la Naturaleza. Para el caso de las áreas marinas se utilizaron las figuras de Parque Marino, Reserva Marina, Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos y Santuario de la Naturaleza.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-B10. REPRESENTATIVIDAD DE ECOSISTEMAS MARINOS HASTA LAS 200 MILLAS NÁUTICAS

Los ecosistemas marinos con mayor porcentaje de protección en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, corresponde a las ecorregiones provincias biogeográficas de Islas Desventuradas e Isla de Pascua, donde la principal figura de protección corresponde a parques marinos, alcanzando alrededor de un 75% y 20% de protección hasta las 200 millas náuticas, respectivamente.



■ Áreas Marinas Costeras Protegidas ■ Parque Marino ■ Reserva Marina ■ Santuario de la Naturaleza ■ Sin Protección

Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2017.



Lobo fino Juan Fernández

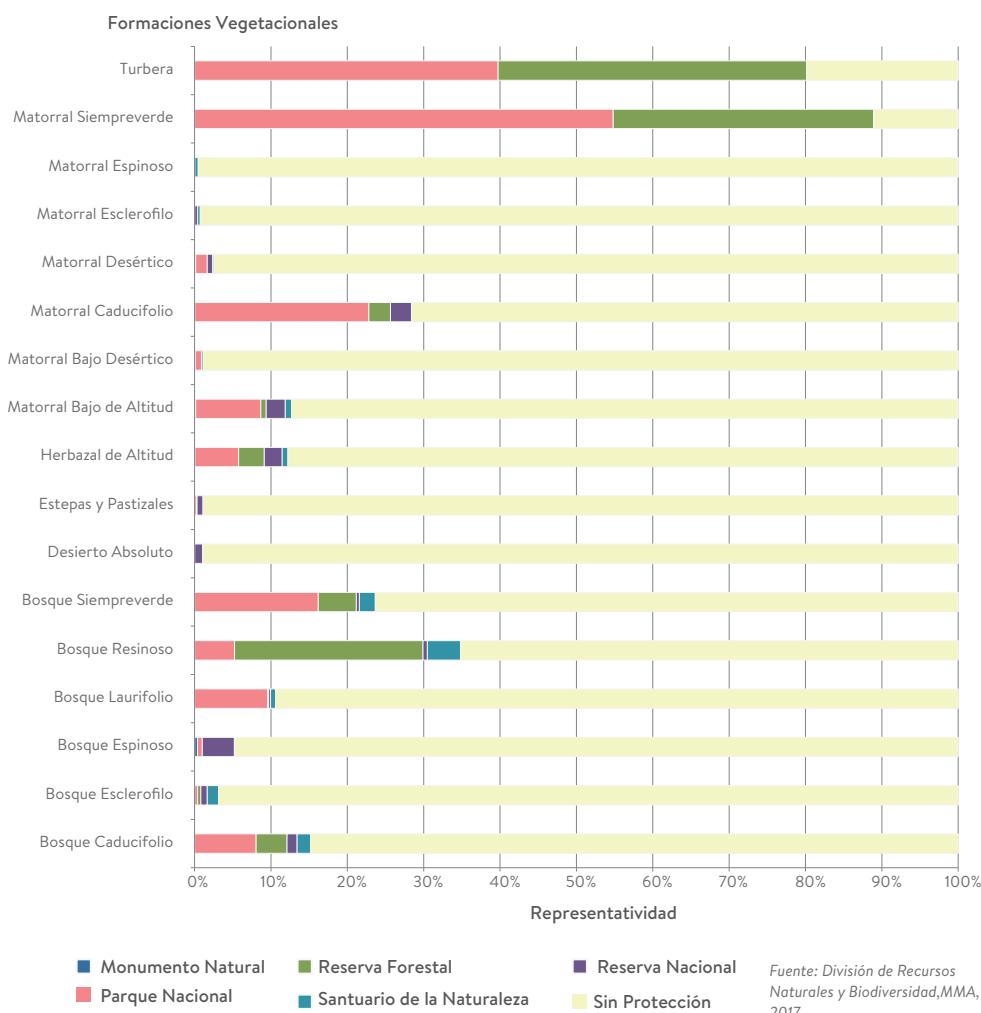
Foto: Charif Tala

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra el porcentaje de representatividad ecosistémica de áreas marinas protegidas hasta las 200 millas náuticas, actualizado al año 2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	<p>Para calcular qué porcentaje de la biodiversidad marina representa la fracción de mar que se está protegiendo y cuánto se ha avanzado en el cumplimiento de la meta Aichi N°11, este indicador se basa en la nueva clasificación de ecosistemas marinos de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), la que se encuentra en el Informe del Ministerio del Medio Ambiente “Clasificación de Ecosistemas Marinos Chilenos de la Zona Económica Exclusiva” de Rovira, J. y Herreros, J. (2016). El estudio logró identificar 14 ecorregiones y 96 ecosistemas. Los porcentajes que se entregan se refieren a la proporción de superficie protegida respecto de la superficie total de cada ecorregión. El porcentaje total es respecto a la ZEE.</p> <p>Cabe mencionar que al 2016 existen 3 ecorregiones que no cuentan con figura de protección, correspondiendo a Paposo Taltal, Kaweskar y Pacífico Austral Oceánico. Por otro lado, existen ecorregiones que presentan un porcentaje menor de protección que no se alcanza a visualizar en el presente indicador, correspondiendo a Pacífico Sudeste con 0,007% de su superficie protegida, Los Molles con 0,003% de su superficie protegida, Norte grande con 0,05% de su superficie con protección y Chile Central con un 0,02% de su superficie protegida.</p> <p>Las figuras de protección analizadas corresponden a Parque Marino, Reserva Marina, Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos y Santuario de la Naturaleza.</p> <p>Las superficies de las ecorregiones fueron calculadas únicamente sobre la base del huso 19 (WGS 84, UTM 19 Sur). En este sentido, el valor total de ZEE es aproximado.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-B11. REPRESENTATIVIDAD DE ECOSISTEMAS TERRESTRES EN ÁREAS PROTEGIDAS

La Estrategia Nacional de Biodiversidad vigente planteó proteger un 10% de la superficie de ecosistemas más relevantes del país, alcanzándose esta meta en varias de los ecosistemas terrestres descritos a nivel nacional. Actualmente, esta estrategia se está actualizando en línea con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. Parte de la Meta N°11 plantea que para el 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales, se conservarán por medio de sistema de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa. Al 2017 se observa que las formaciones vegetacionales que cuentan con mayor porcentaje de protección en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, corresponde al matorral siempreverde y a las turberas, principalmente mediante la creación de parques nacionales y reservas forestales.





Araucanía

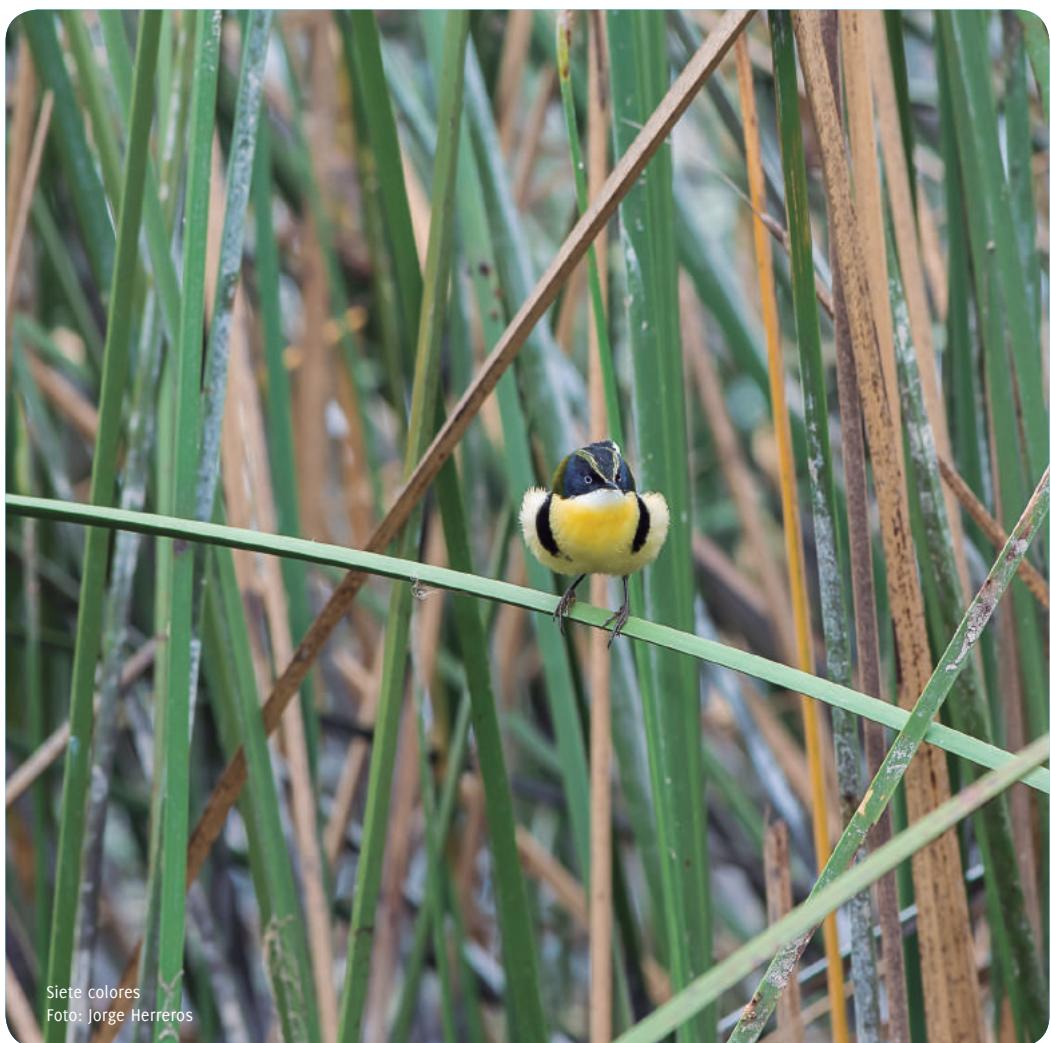
Foto: Felipe Andaur

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra el porcentaje de representatividad de ecosistemas terrestres en las áreas protegidas, según tipo de área.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Se presenta el porcentaje de representatividad de la formaciones vegetacionales definidas en los Pisos vegetacionales de Chile (Luebert, F. y Pliscoff, P.) actualizado al año 2017, en las áreas protegidas. La información fue obtenida a partir del análisis de las coberturas espacializadas. Las figuras de protección analizadas corresponden a los santuarios de la naturaleza y a las áreas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Silvestres (SNASPE), las cuales incluyen: parques nacionales, reservas nacionales y forestales y monumentos naturales.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-B12. INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El Ministerio del Medio Ambiente junto a asociaciones e instituciones públicas y universidades, se encuentra trabajando en distintas iniciativas de restauración ecológica que se desarrollarán en ambientes terrestres y en humedales, buscando abarcar diferentes objetivos de restauración, contribuyendo a la reforestación, contención de la erosión, producción de plantas, rescate y reintroducción de fauna, mejoramiento de hábitat, restauración de humedales, entre otros. Al día 29 de junio de 2017 existen 41 iniciativas inscritas en el Registro Nacional de Restauración Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente, las cuales consideran la restauración de 13.951,8 hectáreas aproximadamente.



Siete colores  
Foto: Jorge Herreros

REGIÓN	COMUNA	ÁREA DE INFLUENCIA POTENCIAL (HA)	MONTO ASOCIADO REPORTADO
ANTOFAGASTA	Taltal	2	\$50.000.000
METROPOLITANA	Alhué	63	\$37.655.080
LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	Maipú	10	\$60.000.000
MAULE	Coltauco	55	\$34.702.000
	Cauquenes	25,33	\$1.371.000
	Constitución	655,22	\$2.501.312.000
	Empedrado	339,46	\$1.400.697.000
	Linares	326	\$68.263.483
	San Javier	320,83	\$757.603.000
BIOBÍO	Cañete, Contulmo y Tirúa	7.414	\$4.643.261.516
	Hualqui	50,96	\$4.710.000
	Quillón, Ranquil y Florida	4.500	\$2.739.435.000
LA ARAUCANÍA	Curacautín	27	\$34.458.000
	Lonquimay	163	\$102.642.500

Fuente: División de Recursos Naturales y Biodiversidad, MMA, 2017.

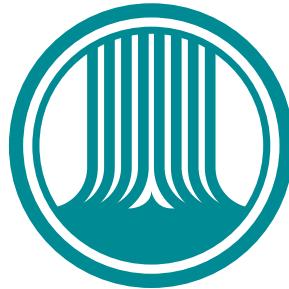
DESCRIPCIÓN	El indicador muestra las iniciativas de restauración ecológicas reportadas hasta el 29-06-2017 en el Registro Nacional de Restauración Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	Se presenta el área de influencia potencial a ser restaurada en las distintas iniciativas inscritas al 29-06-2017 en el Registro Nacional de Restauración Ecológica, junto al monto reportado para cada una de ellas, identificándose a su vez las comunas donde se desarrollarán estas iniciativas. El Registro Nacional de Restauración Ecológica del MMA se creó en mayo de 2017, y contiene información recopilada desde terceras partes y del Ministerio del Medio Ambiente, por lo tanto, los datos reportados son de exclusiva responsabilidad de quién los informa.
FUENTE DE LOS DATOS	División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



AGUA



Foto: MMA



# Agua

---

*La escasez hídrica en varias zonas del país, constituye un problema no sólo para la población y para el desarrollo de diversas actividades productivas, sino también para la adecuada protección y conservación del medio ambiente. Fenómenos como la sequía, sobreexplotación de acuíferos, así como problemas de eficiencia en el uso, así como la contaminación de diversos cuerpos de agua, son parte de las causas de dicha escasez. En este contexto, los esfuerzos en materia pública están orientados a mejorar la gestión del agua, así como su adecuada conservación.*

---

Chile no es ajeno a los problemas de escasez de agua que actualmente se experimentan a nivel internacional. Si bien dispone de una de las mayores superficies de glaciares del mundo, albergando el 3,8 % de la superficie glaciar total del planeta, así como abundantes caudales en la zona austral del país, entre 2008 y 2017, la Dirección General de Aguas, DGA, ha declarado 82 zonas con escasez hídrica entre las regiones de Atacama y Aysén, concentradas principalmente en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Metropolitana.

De acuerdo con Naciones Unidas, alrededor del 40% de la población mundial está afectada por la escasez hídrica, por ello constituye una preocupación global. Precisamente, uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, el número 6 es “Agua limpia y saneamiento”, mediante el cual se busca “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. A nivel local, otro de los problemas que enfrenta el país en materia hídrica es la contaminación de los cuerpos de agua y la importante demanda por parte de actividades productivas, especialmente en las zonas dedicadas fundamentalmente a la actividad minera y agrícola (OCDE 2016). En este contexto, la Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015) plantea el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano, para lo cual define el diseño e implementación de acciones orientadas a prevenir los problemas asociados a la sequía. Asimismo, propone realizar modificaciones al ordenamiento jurídico, a fin de lograr una mejor gestión en los recursos hídricos.



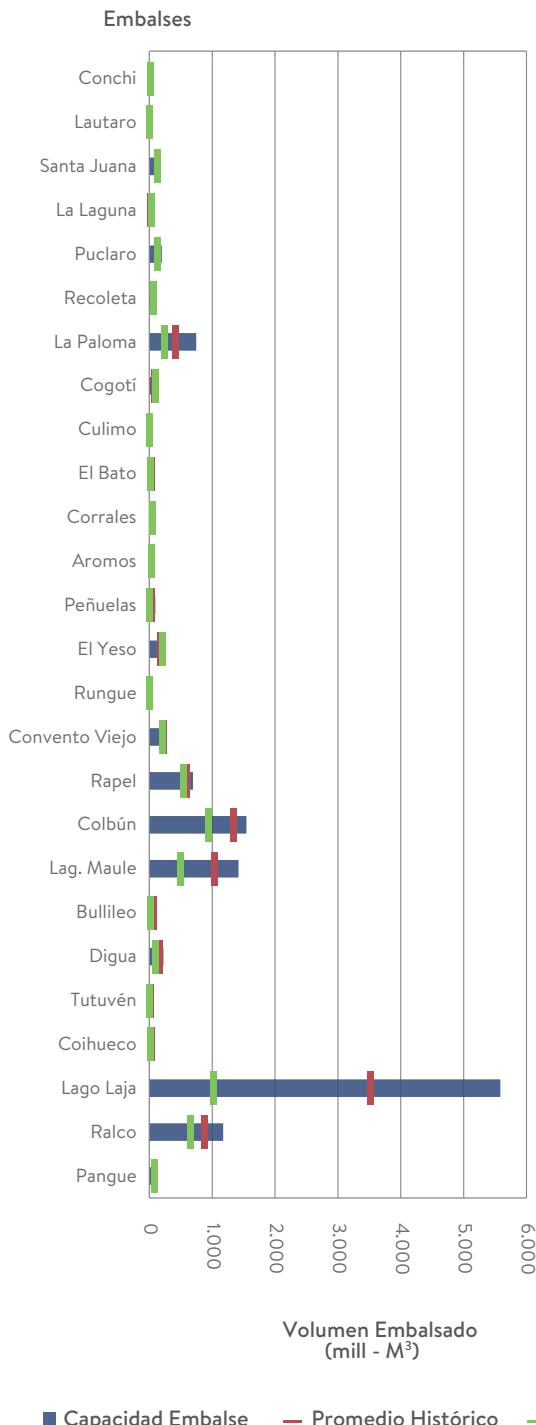
En materia ambiental, junto con la dictación y revisión de las normas de calidad y de emisión, en el marco de las acciones en materia de cambio climático, se está desarrollando el Plan de Adaptación para los Recursos Hídricos, orientado a alcanzar una gestión sustentable, mejorar la institucionalidad en este tema, así como a desarrollar una educación que promueva la conservación del agua, entre otros aspectos. Asimismo, se continúan realizando los Programas de Medición y Control de la Calidad Ambiental, destinados a caracterizar y controlar el cumplimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental y el estado ecológico de los recursos hídricos. Junto con ello, se está trabajando para identificar y clasificar los ecosistemas acuáticos del territorio (ríos, lagos, otros humedales).

Para abordar integralmente el tema hídrico, con un enfoque preventivo, se requiere contar con datos sistemáticos del estado de los recursos hídricos. Si bien se sigue trabajando en fortalecer sistemas y herramientas para alcanzar este objetivo, se requiere seguir potenciando esta línea de gestión.

### I-A1. VOLUMENES DE AGUA EMBALSADA EN 2016

Cerca del 73% de los embalses presentan un déficit respecto a su capacidad máxima y a su promedio histórico. Entre ellos se encuentran los 5 embalses con mayor capacidad.

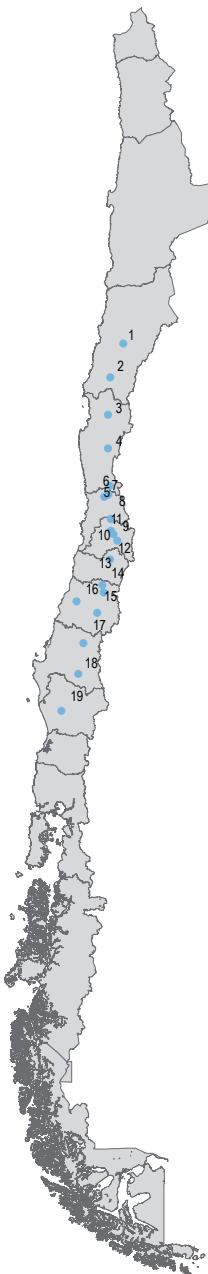
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra los volúmenes de agua acumulada en los embalses a nivel nacional para el año 2016, comparado con la capacidad del embalse y el promedio histórico de cada uno.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	La información corresponde al estado de embalses destinados a riego, agua potable, generación de energía y riego-generación de energía. La información presentada corresponde a la capacidad máxima de los embalses, el promedio histórico registrado, así como el volumen promedio del año 2016, los datos se presentan en millones de metros cúbicos. Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de mejorar la calidad de estos.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Boletín n°464, Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas, Dirección General de Aguas, DGA, 2016.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos DGA.

## I-A2. VARIACIÓN DE CAUDALES EN 2016

De acuerdo a los datos de la Dirección General de Aguas, la mayoría de los caudales a nivel nacional, se encuentran por debajo del promedio histórico. Destaca el caso del Río Maule en Amerillo, debido a que el caudal promedio del año 2016 se encuentra muy cerca de su caudal mínimo.

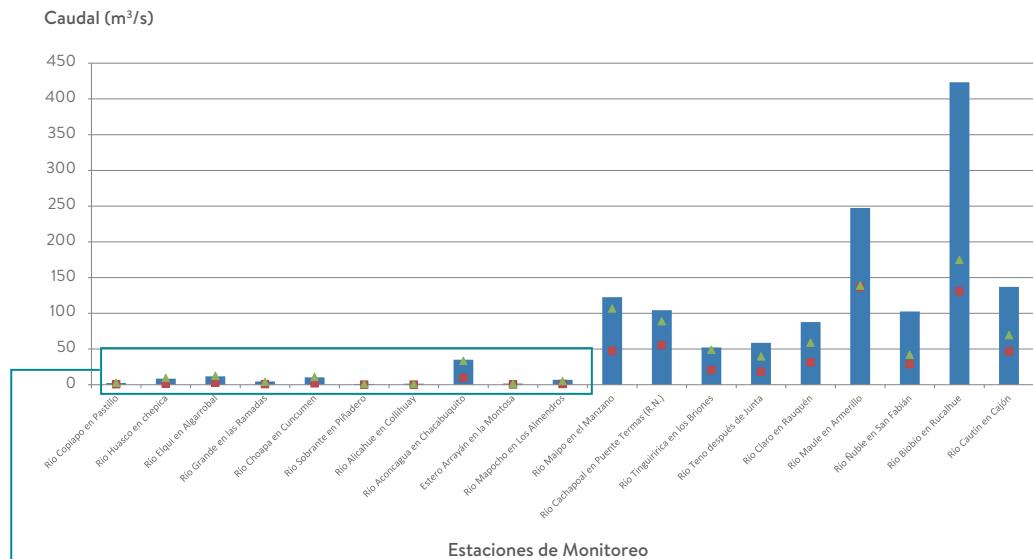


ESTACIÓN DE MONITOREO	
1. Río Copiapo en La Puerta	
2. Río Huasco en Algodones	
3. Río Elqui en Algarrobal	
4. Río Grande en Las Ramadas	
5. Río Choapa en Cuncumén	
6. Sobrante en Piñadero	
7. Río Alicahue en Collihuay	
8. Río Aconcagua en Chacabuquito	
9. Estero Arrayán en La Montosa	
10. Río Mapocho en Los Almendros	
11. Río Maipo en El Manzano	
12. Río Cachapoal en Puente Termas	
13. Río Tinguiririca Bajo Briones	
14. Río Teno después de Junta	
15. Río Claro en Rauquén	
16. Río Maule en Armerillo	
17. Río Ñuble en San Fabián	
18. Río Biobío en Rucalhue	
19. Río Cautín en Cajón	

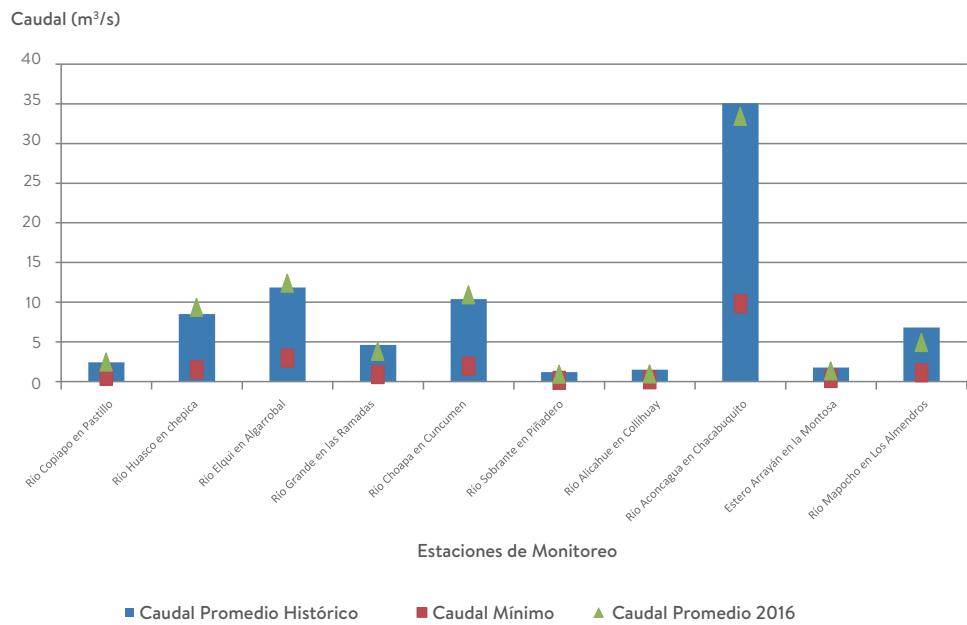
  

DESCRIPCIÓN	Indicador que muestra el promedio de los caudales en ríos y esteros seleccionados para el año 2016, comparado con el caudal mínimo y el promedio histórico de cada uno.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo y corresponden a los caudales mínimos registrados, caudal promedio para el año 2016 y caudal promedio histórico. Los datos proporcionados están sujetos a constante modificación y actualización, con el fin de mejorar la calidad de éstos.
FUENTE DE LOS DATOS	Boletín n°464, Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas, Dirección General de Aguas, DGA, 2016.

Fuente: MMA, en base a datos DGA.



## Variación de caudales zona norte





## I-A3. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ACUMULADOS AL AÑO 2016

Tal como se aprecia en la tabla, más del 60% de los derechos consuntivos de aprovechamiento de aguas superficiales y el 70% de aguas subterráneas, no tienen uso asignado. De los derechos con información de uso en aguas superficiales, destacan el uso para riego y el de bebida, uso doméstico y saneamiento, concentrando el 22,3% y el 12,5% de los derechos consuntivos, respectivamente.

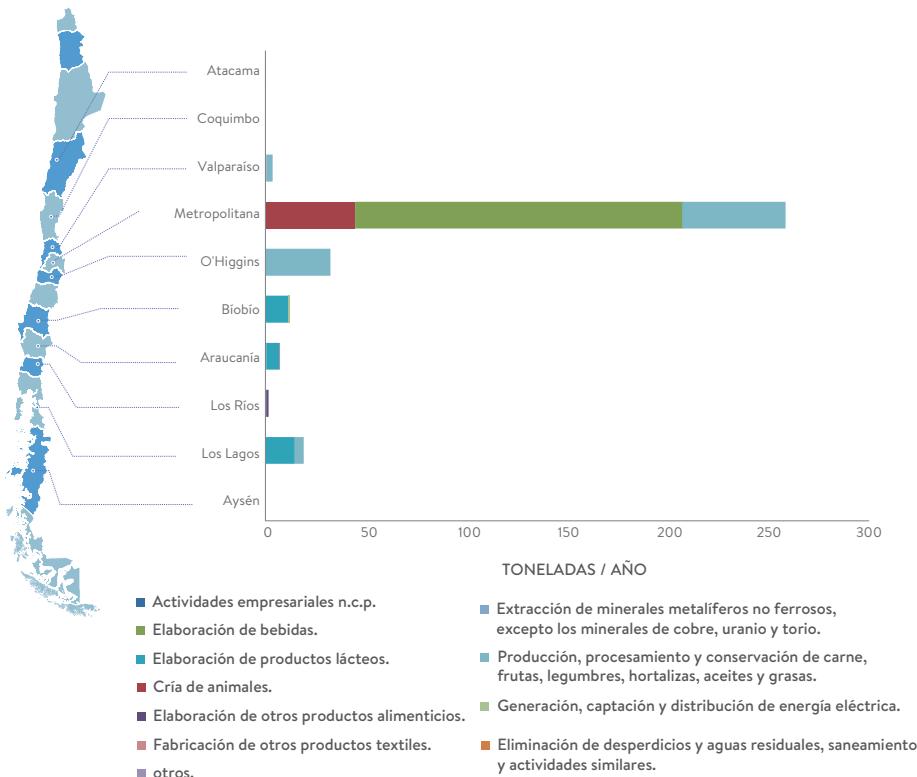
USO DEL AGUA	AGUAS SUPERFICIALES				AGUAS SUBTERRÁNEAS			
	CONSUN-TIVO	%	NO CON-SUNTIVO	%	CONSUN-TIVO	%	NO CON-SUNTIVO	%
Bebida/Uso Domestico/Saneamiento	5.950	12,5%	195	1,7%	3.909	7,7%	1	0,9%
Energía Hidroeléctrica	23	0,0%	3.410	30,0%	5	0,0%	-	0,0%
Otros Usos	1.064	2,2%	495	4,3%	407	0,8%	1	0,9%
Para Observacion y Analisis	2	0,0%	10	0,1%	1	0,0%	-	0,0%
Piscicultura	181	0,4%	1.380	12,1%	90	0,2%	-	0,0%
Riego	10.618	22,3%	179	1,6%	9.095	17,9%	-	0,0%
SilvoAgropecuario	117	0,2%	0	0,0%	2	0,0%	-	0,0%
Uso Industrial	91	0,2%	399	3,5%	164	0,3%	75	68,2%
Uso Medicinal	3	0,0%	5	0,0%	1	0,0%	-	0,0%
Uso Minero	68	0,1%	17	0,1%	387	0,8%	2	1,8%
Sin uso Asignado	29.575	62,0%	5.292	46,5%	36.873	72,4%	31	28,2%
Total	47.692	100%	11.382	100%	50.934	100%	110	100%

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la DGA.

DESCRIPCIÓN	La tabla muestra los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas otorgados por la Dirección General de Aguas, según su uso y acumulados al año 2016.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Los derechos de aprovechamiento de agua otorgados por el Código de Aguas son de carácter consuntivo y no consumutivo. Derecho de aprovechamiento consuntivo: aquel que facilita a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad. Derecho de aprovechamiento no consumutivo: 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. 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. La categorías de uso son establecidas por la DGA.
FUENTE DE LOS DATOS	Dirección General de Aguas, DGA, <a href="http://www.dga.cl">www.dga.cl</a> . Datos obtenidos en mayo de 2017.

## I-A4. EMISIONES TOTALES POR REGIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, AÑO 2015

De acuerdo a la información disponible en el RETC para el año 2015, los sectores que generaron una mayor descarga de contaminantes a aguas subterráneas, correspondieron a la elaboración de bebidas con un 48,7% de las emisiones, seguido por producción, procesamiento y conservación de carne, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas con un 27% y por la cría de animales con un 13,3%.



**DESCRIPCIÓN** El indicador muestra las emisiones totales por región en aguas subterráneas correspondientes al año 2015, según sector productivo.

La información corresponde a descargas de efluentes en aguas subterráneas reguladas por la norma de emisión D.S N°46/2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

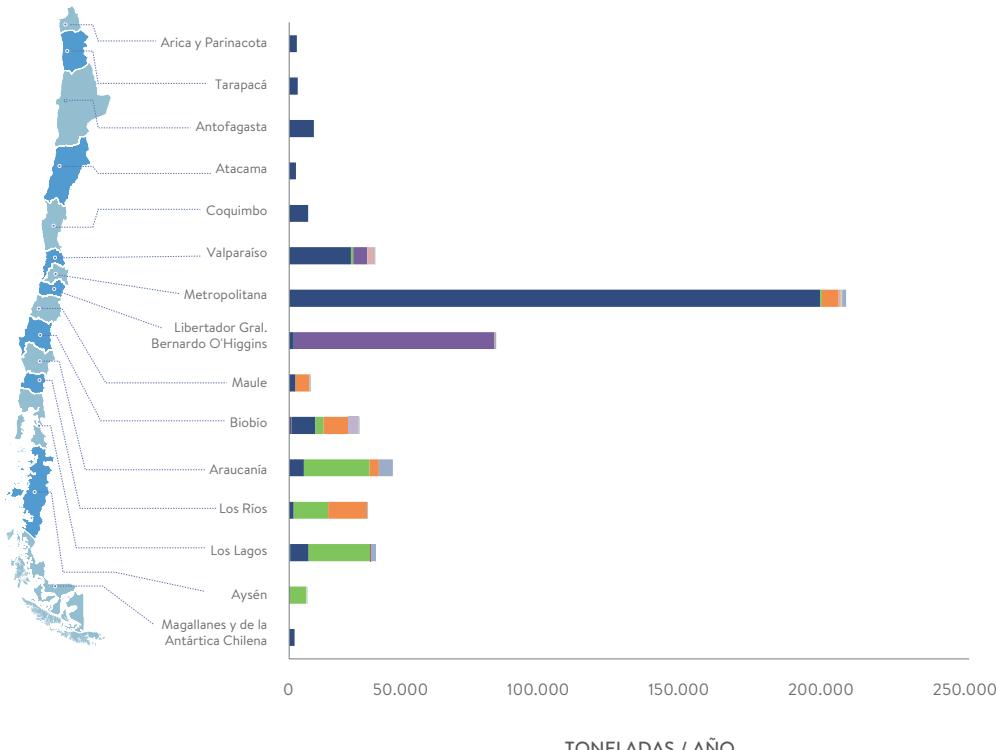
**DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)** La clasificación de las actividades corresponde a lo establecido en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, CIU, la cual constituye la norma internacionalmente aceptada para la clasificación en categorías de las unidades de producción de una economía, lo que facilita la comparación de los datos a nivel nacional e internacional. En este caso se utilizó el Clasificador Chileno de Actividades Económicas, CIU4.CL 2012.

Los datos se encuentran organizados a nivel regional y agrupados según sector industrial, la unidad de medida es toneladas por año.

**FUENTE DE LOS DATOS** Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-A5. EMISIONES TOTALES POR REGIÓN EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL, AÑO 2015

De acuerdo a la información disponible en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, para el año 2015, de los sectores que están regulados mediante el D.S. N°90/2000, los que generaron una mayor descarga de contaminantes en aguas superficiales correspondieron a la eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares con un 56,6%, seguido por extracción de cobre con un 16,5% y por explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura) y servicios relacionados, con un 14,7%. Cabe destacar que gran parte de las emisiones del sector extracción de cobre se deben a las emisiones provenientes del D.S. N°80 de 2006, el cual establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al Estero Carén.



- Cría de animales.
- Elaboración de otros productos alimenticios.
- Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares.
- Extracción de cobre.
- Fabricación de papel y productos del papel.
- Generación, captación y distribución de energía eléctrica.
- Producción, procesamiento y conservación de carne, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas.
- Elaboración de bebidas.
- Elaboración de productos lácteos.
- Explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura); y servicios relacionados.
- Fabricación de otros productos textiles.
- Fabricación de productos de refinación de petróleo.
- otros.

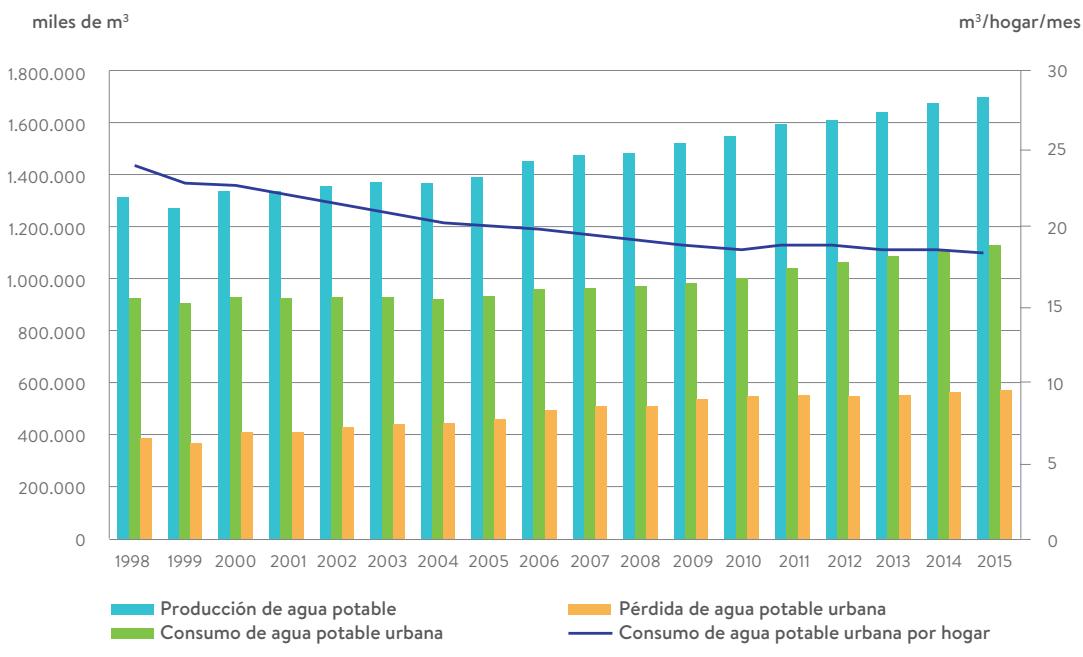


Corriente  
Jose Gerstle

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra las emisiones totales por región en cuerpos de agua superficial, según sector productivo, año 2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>La información corresponde a descargas en aguas superficiales reguladas por la norma de emisión D.S. N°90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en 2001. Adicionalmente, se incluyen las descargas de efluentes en aguas superficiales reguladas por la norma de emisión D.S. N°80 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en 2006, que aplica solamente en el estero Carén.</p> <p>La clasificación de las actividades corresponde a lo establecido en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, CIIU, la cual constituye la norma internacionalmente aceptada para la clasificación en categorías de las unidades de producción de una economía, lo que facilita la comparación de los datos a nivel nacional e internacional. En este caso se utilizó el Clasificador Chileno de Actividades Económicas, CIIU4.CL 2012.</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>Con fines de calidad estadística, se excluyeron emisiones de Salmones Colbún Limitada, perteneciente al sector industrial explotación de criaderos de peces y productos del mar en general (acuicultura) y servicios relacionados, cuya cantidad asciende a 470.907 toneladas.</p> <p>Cabe destacar que las empresas sanitarias que declaran en el marco del D.S. N°90, a su vez, reciben transferencias de contaminantes de diversas industrias, las cuales son normadas por el D.S. N°609 de 1998.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

## I-A6. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y PÉRDIDA NACIONAL DE AGUA POTABLE URBANA, 1998-2015

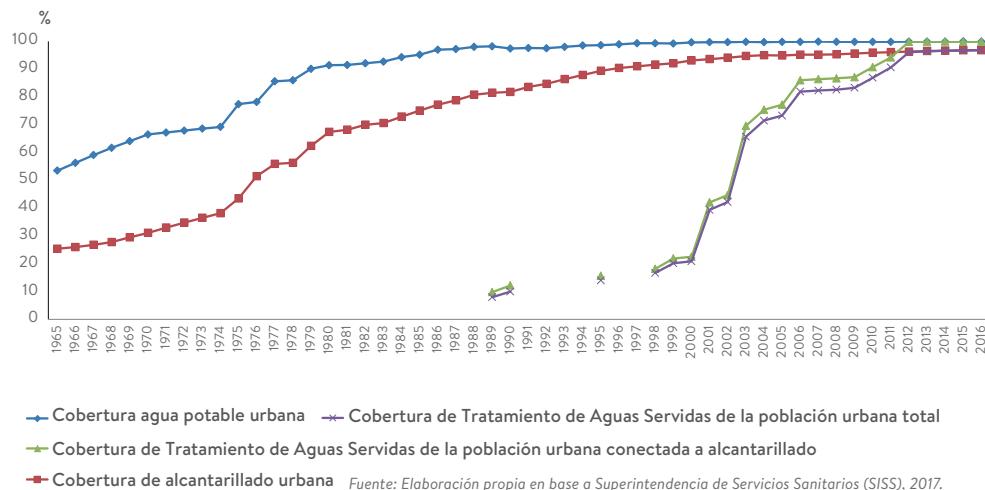
Entre 1998 y 2015, el consumo de agua potable urbana ha aumentado un 21,8%, mientras que en este mismo período el consumo por hogar experimenta una tendencia a la baja, mostrando una disminución promedio de 5,5 m<sup>3</sup> por hogar al mes.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que busca mostrar la eficiencia en la gestión del 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 1998-2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>La producción de agua potable urbana corresponde al volumen producido por las 24 empresas más importantes del sector sanitario.</p> <p>El consumo de agua potable corresponde al volumen de agua potable facturada en los centros urbanos del país.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Informes de Gestión del Sector Sanitario (desde 1999 a 2015), Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

## I-A7. COBERTURAS URBANAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, 1965-2016

Las tendencias de las cuatro variables muestran constantes alzas a lo largo de los años. En el caso de la cobertura de agua potable y la cobertura de tratamiento de aguas servidas de la población urbana conectada a alcantarillado, desde el año 2013 alcanzan un 99.9%. La cobertura de alcantarillado en zonas rurales todavía está en desarrollo. En relación con tratamientos de aguas servidas, cabe señalar que algunos de los sistemas instalados en Chile no permiten disminuir las concentraciones de nitrógenos y fosforos, lo cual genera un riesgo para la eutrofización de los recursos hídricos continentales y marinos.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la evolución del porcentaje de la población urbana cubierta con servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, en el periodo 1965-2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<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)", (SISS, 2016).</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)", (SISS, 2016).</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", (SISS, 2016).</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Informe de Coberturas Sanitarias 2016, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Disponible en <a href="http://www.siss.cl">http://www.siss.cl</a> , obtenida en julio de 2017.



## I-A8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE

Las empresas sanitarias deben cumplir con ciertos estándares a fin de asegurar que el agua potable sea apta para el consumo humano. A continuación se muestran los porcentajes de cumplimiento en los distintos indicadores, tanto de calidad, como de muestreo.

ETIQUETAS DE FILA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CALIDAD	96,1%	96,9%	97,6%	99,2%	98,5%	99,3%	99,6%	98,8%	98,5%	99,5%
Bacteriología	97,2%	99,3%	99,2%	100%	99,9%	99,9%	99,9%	99,7%	99,9%	99,9%
Cloro libre residual	98,8%	98,5%	99,4%	99,7%	99,2%	99,9%	99,9%	99,8%	99,3%	99,4%
Parámetros críticos	86,7%	94,6%	93,1%	97,4%	94,2%	97,6%	98,3%	98%	97,6%	98,7%
Parámetros no críticos	99%	99,2%	99,3%	99,2%	99,8%	99,7%	99,8%	99,8%	99,7%	99,7%
Turbiedad	98,8%	93,1%	96,8%	99,9%	99,4%	99,5%	99,9%	96,5%	96,2%	99,5%
MUESTREO	76,7%	94,7%	97,2%	99,3%	97,6%	97,4%	98,9%	97,5%	98,4%	98,9%
Bacteriología	74,2%	93,4%	96%	99,5%	96,4%	93,9%	98,9%	94%	99,5%	97,2%
Cloro libre residual	80,5%	93,7%	97,1%	99,6%	96,7%	98,2%	97,2%	98,2%	99,3%	99,4%
Parámetros críticos	54,8%	93,4%	97,5%	98,6%	98,9%	98,3%	99,3%	99,1%	97,6%	98,7%
Parámetros no críticos	99%	99,2%	99,3%	99,3%	99,8%	99,8%	99,9%	99,9%	99,7%	99,7%
Turbiedad	75%	93,8%	96,1%	99,8%	96,5%	96,7%	98,9%	96,6%	96,2%	99,5%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>86,4%</b>	<b>95,8%</b>	<b>97,4%</b>	<b>99,3%</b>	<b>98,1%</b>	<b>98,4%</b>	<b>99,2%</b>	<b>98,2%</b>	<b>98,5%</b>	<b>99,2%</b>

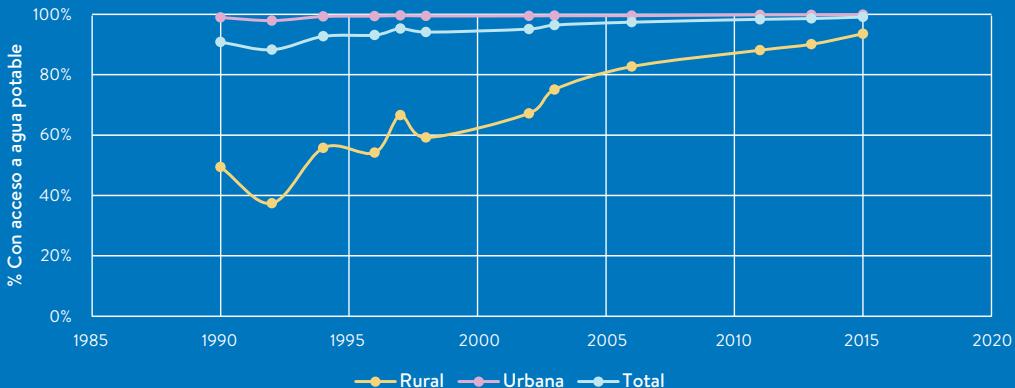
Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra la evolución de los indicadores de calidad del agua potable suministrada por el sector sanitario, durante el período 2007-2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	La tabla muestra el porcentaje de cumplimiento por tipo de parámetro (bacteriología, cloro libre residual, parámetros críticos, parámetros no críticos, turbiedad). 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 para verificarla, 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 NCH 409/1” (Instituto Nacional de Normalización, 2005, p. 3).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Indicadores de calidad del servicio. Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Disponible en <a href="http://www.siss.gob.cl">http://www.siss.gob.cl</a> , obtenida en mayo de 2017.



## ODS 6.1.1. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE UTILIZA SERVICIOS DE AGUA POTABLE DE MANERA SEGURA

Desde 1990 hasta el año 2015 la población nacional (urbana y rural) ha experimentado un aumento sostenido en la cobertura de agua potable. Para el año 2015, de acuerdo a los datos de la encuesta CASEN, la cobertura de agua potable a nivel nacional es de 99,1%, mayor en 0,5 puntos porcentuales en comparación a la medición del mismo instrumento en el año 2013.



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio del Desarrollo Social.

DESCRIPCIÓN	Proporción de la población que actualmente está usando agua debidamente dispuesta en instalaciones mejoradas de agua potable, libre de material fecal y contaminación química, y que se encuentra a su disposición cuando se necesite y ubicado en el mismo recinto.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	<p>Se presenta la evolución de la cobertura de agua potable a nivel nacional considerando la zona urbana y rural, a partir del año 1990.</p> <p>De acuerdo con Naciones Unidas, el indicador considera los siguientes criterios para su cálculo: instalaciones mejoradas de agua potable: agua en tuberías en casas, patios o parcelas; grifos públicos; perforaciones y pozos; pozos excavados protegidos; manantiales protegidos y agua de lluvia.</p> <p>Ubicado en el mismo recinto: si el punto de recogida es dentro de la vivienda, patio, lote.</p> <p>Disponible cuando se necesite: los hogares pueden acceder a cantidades suficientes de agua cuando lo necesitan.</p> <p>Libre de material fecal y contaminación química prioritaria: el agua cumple con los estándares locales relevantes. En ausencia de estándares, se debe referir a las Directrices para el Agua Potable de la OMS.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Encuesta CASEN - Ministerio de Desarrollo Social, 2015.



Piedras rojas  
Foto: María Inés Fuentevilla



# Suelos

---

*Los suelos de Chile presentan problemas de degradación, principalmente asociados a procesos de erosión, desertificación y también a la presencia de contaminantes. Estos procesos tienen entre sus causas principales las actividades humanas, por lo cual se está avanzando en desarrollar acciones que permitan su efectiva conservación.*

---

Si bien el suelo se vuelve a formar, lo hace muy lentamente, por lo que se considera un recurso no renovable. Por ello, es importante conocer el estado de este componente, el cual es fundamental para el desarrollo del país debido a los importantes beneficios que entrega, como es su función de soporte para los servicios ecosistémicos.

La erosión y la desertificación son algunos de los principales problemas que enfrentan los suelos del país. De acuerdo con la Corporación Nacional Forestal, CONAF (2016), el 25% de las comunas del país muestran un riesgo de desertificación moderado y un 5,5% un riesgo grave. Por su parte, el índice de sequía en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, que en conjunto comprenden 8,1 millones de hectáreas y aproximadamente 9,3 millones de personas, se ubica en un nivel grave.

Junto a las actividades productivas, una de las mayores presiones al suelo es el crecimiento de la población y de las viviendas. De acuerdo con el estudio “Área Urbana Consolidada de las Ciudades de Chile”, desde 1992, las viviendas urbanas crecieron un 95% y se estima que la población aumentó al menos un 36% en el mismo período<sup>1</sup>.

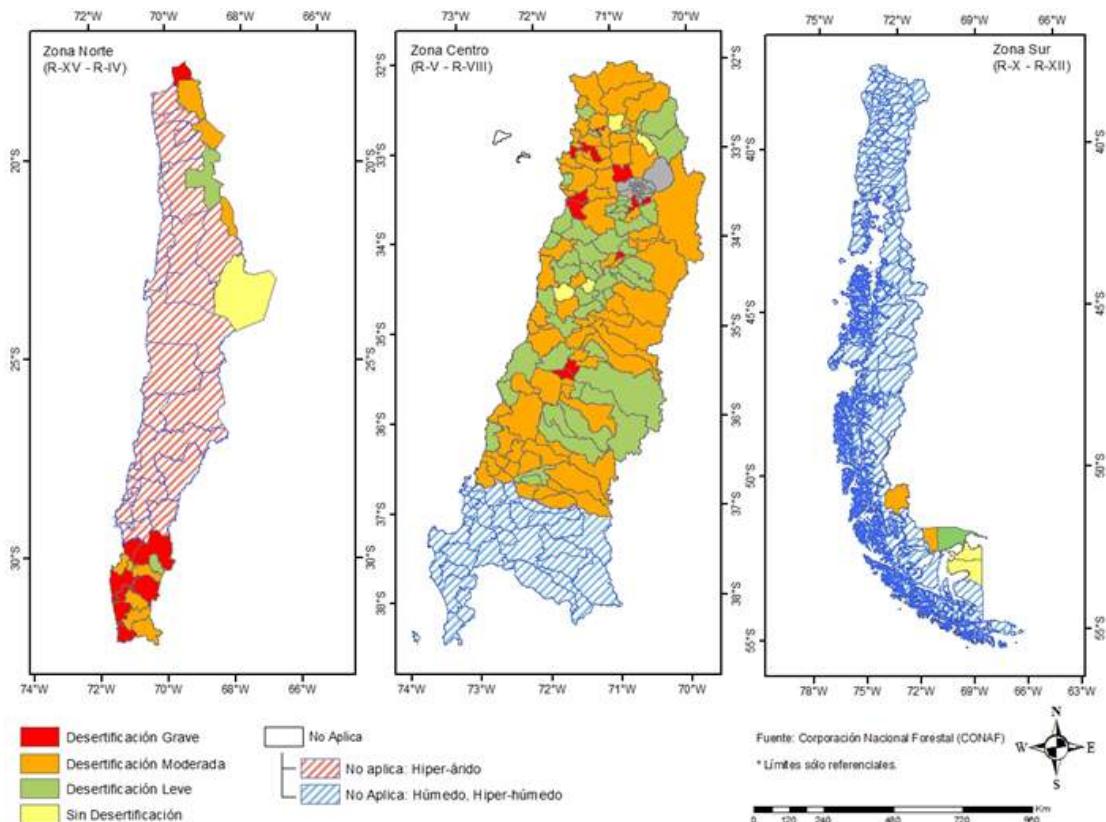
El país aún no cuenta con una normativa especial para el suelo, pero existen regulaciones, programas o acciones sectoriales que tienen efectos para proteger este componente. Ejemplo de ello es la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, mediante la cual se han identificado lugares, activos y abandonados, donde es posible encontrar la presencia de sustancias contaminantes. Se está avanzando en confirmar dicha presencia y su posible riesgo para la salud de las personas y la calidad del medio ambiente.

---

<sup>1</sup>. Esta información depende de los resultados del Censo 2017, que a la fecha de elaboración de este documento no han sido publicados.

## I-S1. RIESGO A DESERTIFICACIÓN

De acuerdo con los datos de CONAF (2016), el 21,7% del país tiene algún grado de riesgo de desertificación ya sea leve, moderado o grave, lo que representan aproximadamente a 16.379.342 hectáreas. Por su parte, la población afectada con algún grado de riesgo de desertificación asciende a 6.816.661 habitantes, es decir, al 37,9% de los habitantes de Chile, que habitan en 156 comunas del país. La categoría moderada es la que presenta la mayor cantidad de superficie (11,7% del total) y a su vez el mayor número de habitantes posibles de verse afectados (16,2% del total)



Fuente: CONAF, 2016.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Riesgo a desertificación a nivel nacional, en sus categorías leve, moderada o grave.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>El modelo propuesto para la estimación del riesgo de desertificación considera los factores relativos a régimen de aridez, principales variables de la erosión hídrica, incendios forestales y factores socioeconómicos.</p> <p>Los índices de aridez consideran como dato fundamental las precipitaciones caídas a lo largo del año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar del clima), en este sentido para efectos de la aplicación del modelo de riesgo de desertificación se analizó la aridez utilizando 3 diferentes metodologías según la información disponible.</p> <p>La cartografía de riesgo a erosión actual en el país se obtuvo del estudio de CIREN (2010). La base de datos geoespacial respecto a ocurrencia de incendios forestales fue proporcionada por CONAF, para el período comprendido entre los años 1985 a 2014. Los datos socioeconómicos provienen del cálculo de las tasas de pobreza comunitaria estimadas a partir de CASEN 2009 y 2011, utilizando la metodología de estimación para áreas pequeñas (SAE) desarrollada por el Ministerio de Desarrollo Social. Los datos de población corresponden a la proyección al año 2015 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).</p> <p>Las áreas clasificadas como Sin Desertificación corresponden a tierras secas en que los valores para cada uno de los factores de riesgo de desertificación distintos del régimen de aridez, -como los factores de erosión, incendios forestales o factores socioeconómicos-, superan valores de umbral máximo o mínimo.</p> <p>Las comunas de la categoría de No Aplica, son aquellas comunas que no se encuentran en tierras secas debido a que su índice de aridez es húmedo, perhúmedo o simplemente se encuentran en zonas climáticas muy secas de régimen hiperárido o xérico.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, la Degradoación de las Tierras y la Sequía, PANCD-Chile 2016-2030, 2016, Corporación Nacional Forestal, CONAF.

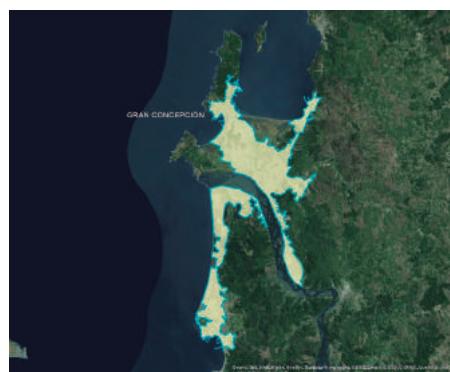
## I-S2. ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE LAS CIUDADES CHILENAS

En 2016 el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, junto al Instituto Nacional de Estadísticas, INE, inició un trabajo para consensuar una metodología de medición del crecimiento urbano en las ciudades de Chile, mediante imágenes satelitales. Esta metodología, que ya ha sido aprobada, permitirá generar indicadores para cuantificar el crecimiento de las ciudades chilenas. A continuación, se muestran los mapas de las áreas urbanas de las ciudades y conurbación de mayor superficie a nivel nacional, encabezadas por el Gran Santiago con una superficie de 83.789 hectáreas, seguida de Gran Concepción y Valparaíso con 19.261 y 19.072 hectáreas, respectivamente, un poco más atrás se ubica la conurbación La Serena-Coquimbo, con un total de 9.559 hectáreas.

Gran Santiago



Gran Concepción



Valparaíso



La Serena-Coquimbo



Fuente: INE-MINVU, U.A.I, 2017

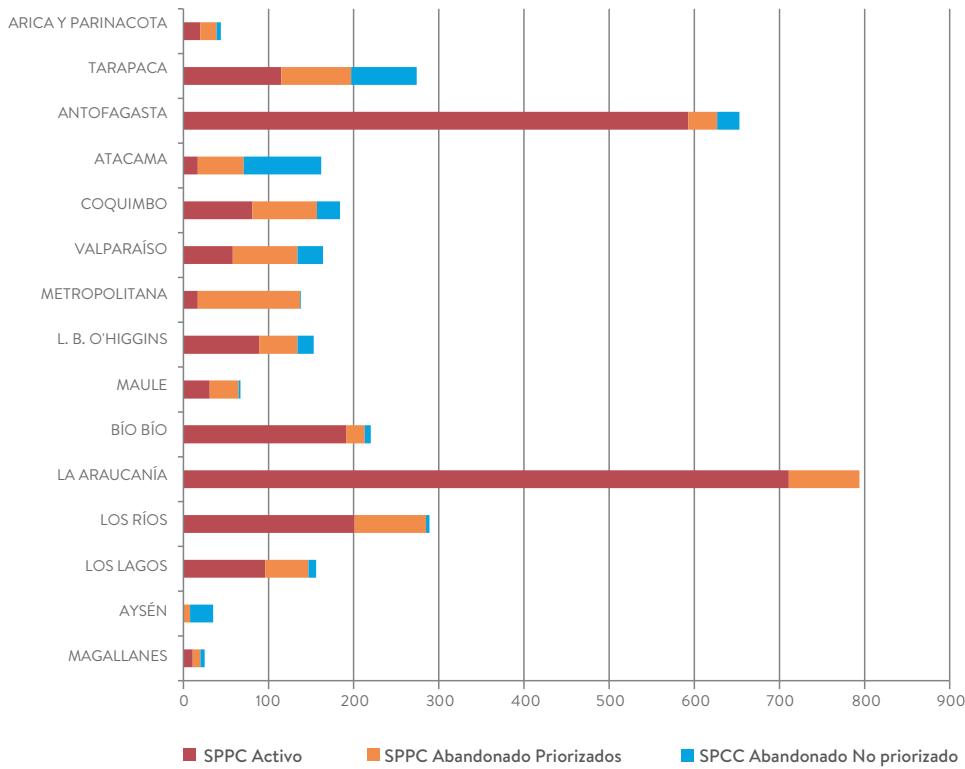
REGIÓN	NOMBRE CONSOLIDADO URBANO	TIPO	SUPERFICIE TOTAL (HA)	VIVIENDAS TOTALES	DENSIDAD DE VIVIENDAS
13	GRAN SANTIAGO	CAPITAL REGIONAL	83.789	2.056.066	24,53 viv/ha
8	GRAN CONCEPCIÓN	CAPITAL REGIONAL	19.261	2.89.812	15,04 viv/ha
5	GRAN VALPARAÍSO	CAPITAL REGIONAL	19.072	342.798	17,97 viv/ha
4	LA SERENA-COQUIMBO	CAPITAL REGIONAL	9.559	150.891	14,65 viv/ha
6	RANCAGUA	CAPITAL REGIONAL	6.012	105.517	17,55 viv/ha
9	TEMUCO-PADRE LAS CASAS	CAPITAL REGIONAL	5.138	103.436	20,13 viv/ha
2	ANTOFAGASTA	CAPITAL REGIONAL	4.875	108.053	22,16 viv/ha
7	TALCA-CULENAR	CAPITAL REGIONAL	4.526	85.863	18,97 viv/ha
10	PUERTO MONTT	CAPITAL REGIONAL	4.453	75.266	16,90 viv/ha
1	IQUIQUE - ALTO HOSPICIO	CAPITAL REGIONAL	4.014	98.745	25,59 viv/ha
3	COPÍAPÓ	CAPITAL REGIONAL	3.458	53.121	15,36 viv/ha
16	CHILLÁN-CHILLÁN VIEJO	CAPITAL REGIONAL	3.123	69.083	22,12 viv/ha
15	ARICA	CAPITAL REGIONAL	3.118	62.882	20,16 viv/ha
12	PUNTA ARENAS	CAPITAL REGIONAL	3.102	45.040	15,51 viv/ha
14	VALDIVIA	CAPITAL REGIONAL	2.679	50.727	18,93 viv/ha
11	COYHAIQUE	CAPITAL REGIONAL	946	18.517	19,56 viv/ha

DESCRIPCIÓN	Indica la superficie del área urbana consolidada en ciudades chilenas, en 2016.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>El estudio “Área Urbana Consolidada de las Ciudades Chilenas” utilizó Imágenes Landsat Oli, tomadas entre mayo de 2016 y marzo del año 2017 (con proceso de post de calibración), además de la cobertura de pre-Censo año 2016, desagregada por manzanas censales, en donde se atributa además el dato de densidad de viviendas.</p> <p>Área Urbana Consolidada: Superficie que identifica la concentración espacial de estructuras físicas (construcciones, infraestructura vial y viviendas entre otros) que asocian en su conjunto mayor densidad de población, representadas por un polígono imaginario que durante un periodo definido de un año mantiene o aumenta la condición antes señalada. La periodicidad en la medición es de una vez al año.</p> <p>Gran Santiago: conurbación del área urbana consolidada de todas las comunas pertenecientes a la Provincia de Santiago además de las comunas de Puente Alto, San José de Maipo, San Bernardo, Padre Hurtado y Peñaflor, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma.</p> <p>Gran Concepción: conurbación del área urbana consolidada de las comunas de Penco, Concepción, Talcahuano, Hualpén, Chiguayante, San Pedro de la Paz y Coronel, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma.</p> <p>Gran Valparaíso: conurbación del área urbana consolidada de las comunas de Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Villa Alemana y Quípué.</p> <p>Conurbación La Serena-Coquimbo: unión del área urbana consolidada de ambas comunas, sin contar las zonas urbanas consolidadas secundarias circundantes a la misma</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Departamento de Geografía del Instituto Nacional de Estadísticas y Universidad Adolfo Ibáñez, 2017.

### I-S3. SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES, POR REGIÓN AL 2016.

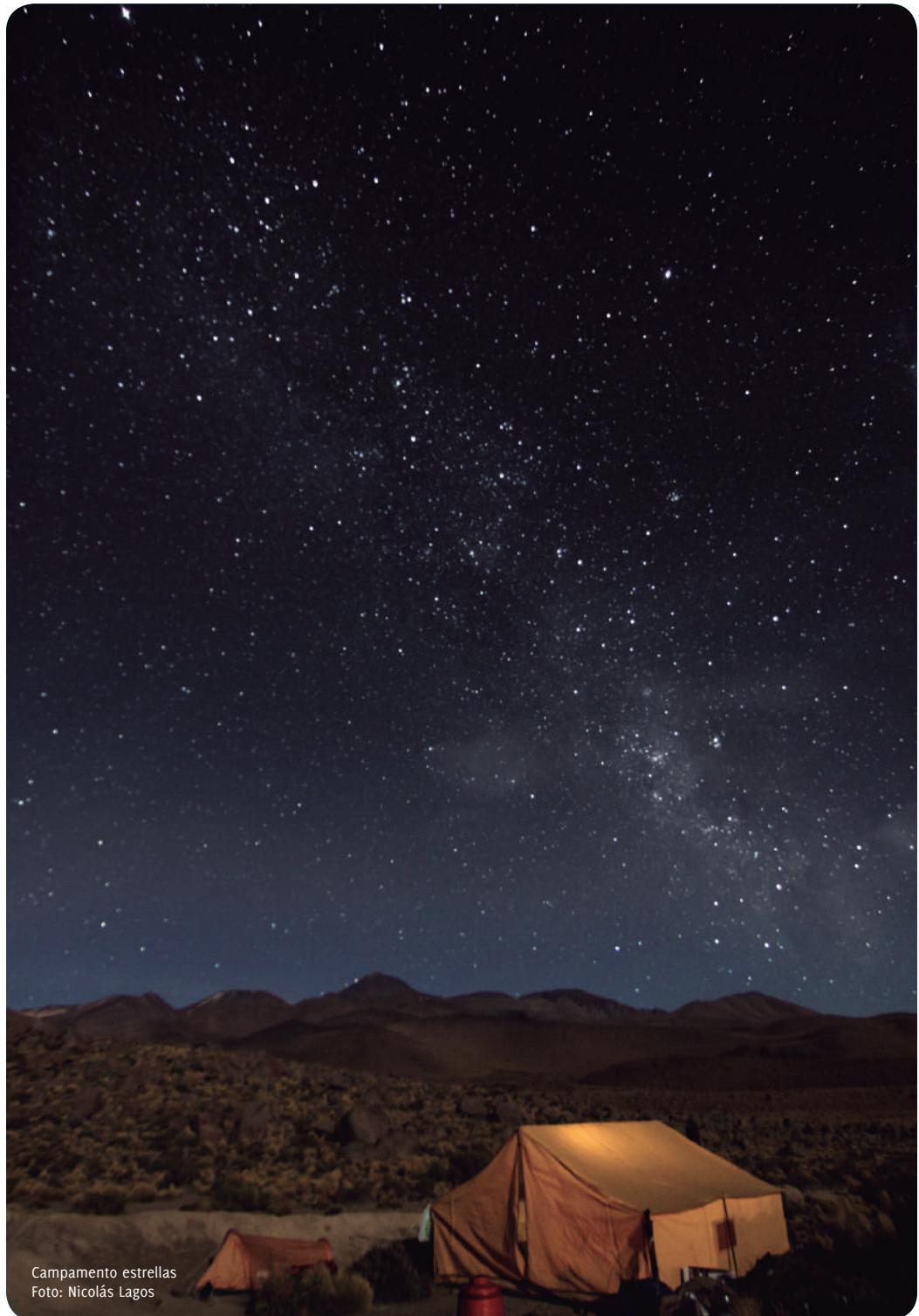
Durante el año 2016 el Ministerio del Medio Ambiente dio continuidad a la ejecución de estudios de investigación preliminar y confirmatoria de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC) en las las regiones de Arica y Parinacota, Atacama, Maule, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.

A partir de la información generada se actualizó el catastro con los suelos con potencial presencia de contaminantes a nivel nacional.



Fuente Elaboración propia en base a datos de la Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de suelos con potencial presencia de contaminantes identificados por región al 2016.
<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 cual modifica y deroga la anterior Metodología para la Identificación y Evaluación Preliminar de Suelos Abandonados con Presencia de Contaminantes.</p> <p>Esta guía expone de manera práctica los principales procedimientos involucrados en la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC), procedimientos basados en un enfoque de riesgos. Esto implica que los procedimientos para la identificación, evaluación y control de suelos con potencial presencia de contaminantes que se presentan en la Guía están orientados a la determinación de la presencia de una o más fuentes de contaminación, vías de exposición y población humana eventualmente expuesta a los contaminantes. En palabras simples, a corroborar la existencia de los tres eslabones básicos necesarios para que se manifieste un riesgo (fuente-ruta-receptor). La Guía Metodológica consta de 3 fases consecutivas. En la Fase 1, se realiza la identificación, priorización y jerarquización sistemática de los suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC) a escala regional. En la Fase 2, se aborda el estudio del suelo propiamente tal en forma más detallada para efectuar una evaluación preliminar específica del riesgo. Finalmente, la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo, consistente en un estudio más detallado, y un plan de acción para su gestión en caso que se determine un nivel de riesgo relevante.</p> <p>La priorización de suelos se hace entre los abandonados, en base a criterios ambientales y demográficos relacionados con el riesgo ambiental.</p> <p>Suelos con Presencia de Contaminantes (SPC): lugar delimitado geográficamente que mediante una evaluación de riesgo ambiental se ha determinado que existe nivel de riesgo relevante para las personas o al medio ambiente.</p> <p>Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes (SAPPc): lugar o terreno delimitado geográficamente que ha sido impactado ambientalmente por una actividad potencialmente contaminante que ha cesado sin la implementación de una adecuada fase de cierre.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Oficina de Riesgo y Evaluación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



Campamento estrellas  
Foto: Nicolás Lagos



# Cielos para la observación

---

*Desde 2014 se encuentra vigente la nueva norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, mediante la cual se busca proteger la calidad astronómica de los cielos de dicha zona. Esta norma, basada en la revisión de la que fue promulgada en 1998, establece mayores exigencias para el alumbrado de exteriores, tanto luminarias como avisos o letreros. La fiscalización de su cumplimiento es responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente.*

---

La contaminación lumínica en las zonas donde se ubican los centros de observación astronómica puede generar importantes problemas para la investigación científica en esta materia. Chile, que próximamente concentrará el 70% de la capacidad instalada a nivel mundial para la observación astronómica, también experimenta este problema por lo cual la norma lumínica, que busca proteger la calidad de los cielos, surge como un instrumento vital para conservar este patrimonio natural.

Es importante señalar que es posible eliminar los aspectos adversos de la contaminación lumínica para la observación astronómica, ya que es un problema que se genera por una mala iluminación y se puede definir como toda aquella luz que no es aprovechada para facilitar el desplazamiento, la seguridad, etc. Esta luz desaprovechada aumenta el brillo del cielo nocturno, por lo cual es más difícil observar el cielo y sus cuerpos celestes.

El crecimiento de las ciudades, que demandan nuevas instalaciones de alumbrado, también es una presión en esta materia. Si bien los centros de observación se han ubicado a distancia de los centros poblados, la expansión de éstos pone en riesgo la calidad de los cielos para el trabajo científico, por lo cual es necesario que dicho crecimiento incorpore el cuidado y la protección de la calidad de los cielos.



En este contexto, es importante comprender la importancia del cumplimiento de la norma de emisión lumínica, mediante la cual se regula la emisión de las luminarias, como también su instalación, siendo ambos elementos fundamentales para evitar la contaminación hacia el cielo.

Junto con proteger la calidad de los cielos para la observación astronómica, el cumplimiento de la norma anterior (Decreto N°686/1998), generó beneficios adicionales, tales como mejoras en materia de eficiencia energética, ahorro en gasto de electricidad, aumento del astroturismo, así como el resguardo de las tradiciones culturales de pueblos originarios de la zona, entre otros.



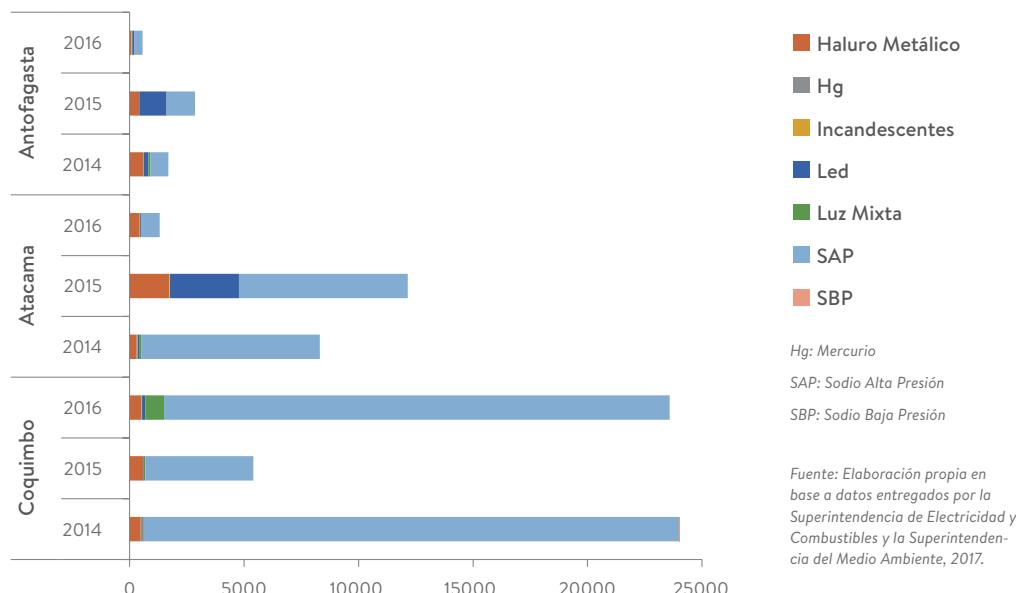
Atacama

Foto: A. Duro/ESO



## I-C1. LUMINARIAS NUEVAS EN LAS REGIONES DE ANTOFAGASTA, ATACAMA Y COQUIMBO, SEGÚN TECNOLOGÍA

De acuerdo a la norma lumínica vigente en el país, todas las fuentes emisoras nuevas deben cumplir con las exigencias de la norma al momento de ser instaladas, lo cual implica que las luminarias deben estar certificadas por un laboratorio de ensayos autorizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC. A continuación, se muestra el número de luminarias de alumbrado público, según tipo de tecnología, instaladas entre 2014 y 2016. Se puede apreciar que la tecnología más utilizada a la fecha es la de Vapor de Sodio de Alta Presión, SAP, concentrando el 70% de las luminarias nuevas.

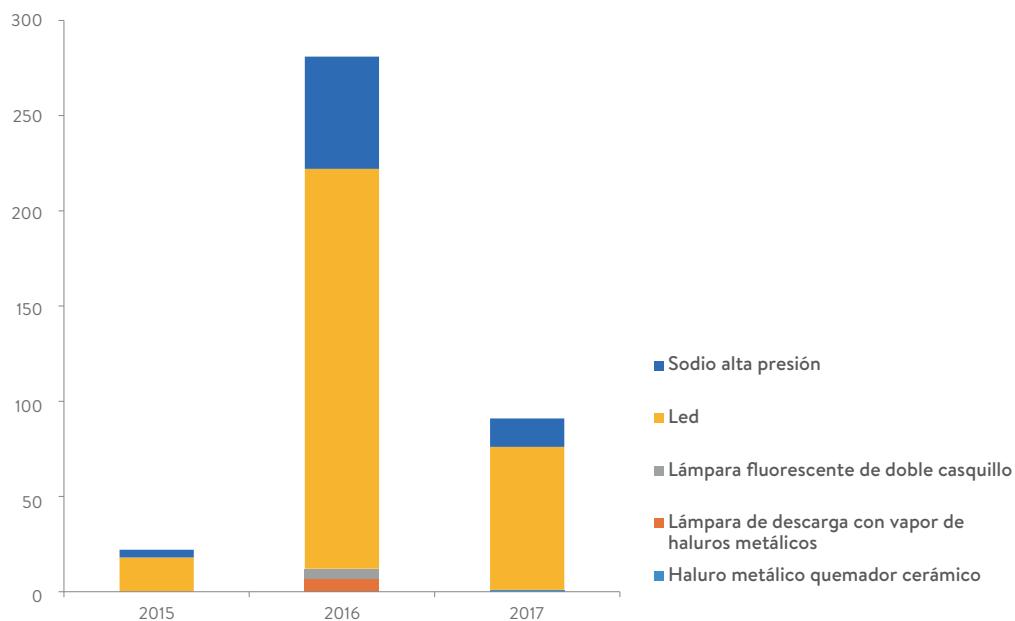


DESCRIPCIÓN	El indicador muestra el número de luminarias de alumbrado público, según tecnología ocupada, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo entre 2014 y 2016, tanto en los proyectos de recambio, como en las ampliaciones o nuevas instalaciones de alumbrado público.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	De acuerdo con la norma las fuentes emisoras reguladas consideran el alumbrado de exterior, que incluye lámparas, cualquiera sea su tecnología, que se instalen en luminarias, en proyectores o por sí solas. Las nuevas instalaciones requieren cumplir los límites de emisión de intensidad lumínosa, de radiancia espectral y por reflexión Tal como lo establece la norma, la Superintendencia del Medio Ambiente ya definió los protocolos de medición para las siguientes tecnologías: 1. Lámparas de Filamento Incandescente 2. Lámparas de Descarga de Alta Intensidad y 3. Lámpara de Estado Sólido (LED).
FUENTE DE LOS DATOS	Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2017.



## I-C2. CERTIFICACIONES OTORGADAS SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA DESDE 2015

Una de las exigencias de la norma lumínica es que las luminarias que se instalen en la zona que regula la norma, deben estar certificadas por un laboratorio de ensayos. La mayor cantidad de aprobaciones han correspondido a la tecnología LED, la cual en 2016, concentró el 78% de las autorizaciones entregadas, desplazando de esta manera a las luminarias del tipo Sodio de Alta Presión. Estas certificaciones se entregan a los proveedores de los productos, lo cual los faculta para comercializar estos productos y que puedan ser incorporados en proyectos de recambio o nuevas instalaciones en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, cumpliendo de esta manera con las disposiciones de la normativa ambiental.



Fuente: Elaboración propia en base a Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2017.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra el número de certificaciones otorgadas por los laboratorios de ensayos autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, desde 2015, según tipo de tecnología aprobada.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>De acuerdo con la norma las fuentes emisoras reguladas consideran el alumbrado de exterior, que incluye lámparas, cualquiera sea su tecnología, que se instalen en luminarias, en proyectores o por sí solas. Las nuevas instalaciones requieren cumplir los límites de emisión de intensidad lumínosa, de radiancia espectral y por reflexión.</p> <p>Tal como lo establece la norma, la Superintendencia del Medio Ambiente ya definió los protocolos de medición para las siguientes tecnologías:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lámparas de Filamento Incandescente</li> <li>2. Lámparas de Descarga de Alta Intensidad y</li> <li>3. Lámpara de Estado Sólido (LED).</li> </ol>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Superintendencia de Electricidad y Combustibles y Superintendencia del Medio Ambiente, 2017.



Camino al cerro Pinto  
Foto: Mariano De la Maza



# Capa de ozono

---

*La disminución de la capa de ozono constituye un problema global respecto al cual Chile es particularmente vulnerable. El país ha realizado esfuerzos exitosos en esta materia y ha disminuido significativamente su consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono, SAO, cumpliendo así su compromiso internacional.*

---

La capa de ozono es la zona de la estratosfera que concentra más del 90% del ozono, ubicada en un rango aproximado entre 15 y 40 km de altura sobre la superficie terrestre, siendo mayor en la cercanía de los polos y menor en torno al Ecuador. Actúa como un escudo protector de la radiación UV, especialmente la UVB. Cuando esta capa se debilita, la radiación UV aumenta, provocando efectos dañinos. La exposición a incrementos de radiación ultravioleta B 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.

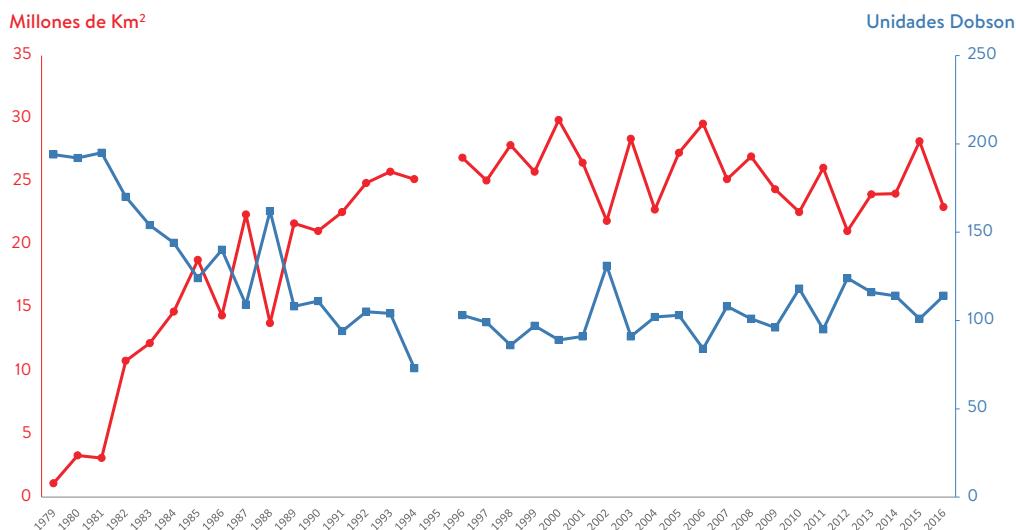
Chile es particularmente vulnerable a este fenómeno por encontrarse cerca del agujero de ozono antártico (AOA). Si bien éste no permanece constante en el tiempo ni en el espacio, hay evidencias de que un extremo se encuentra sobre la Región de Magallanes, en la zona austral del país. El agotamiento de la capa de ozono se produce como consecuencia del uso de componentes llamados sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO). A nivel internacional, en el marco del Convenio de Viena, se elaboró el Protocolo de Montreal con la finalidad de establecer un calendario gradual para disminuir el consumo de SAO a nivel mundial. El Panel de Expertos del Protocolo estima que, si se cumplen todas las obligaciones, hacia el año 2050 la capa de ozono en el hemisferio norte recuperará niveles de los años 70. En el caso del hemisferio sur, esto ocurrirá hacia el año 2065.

Chile ratificó el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal en 1990 y ha cumplido con estas obligaciones. Entre los instrumentos que el país tiene para contribuir con esta obligación, se encuentra la Ley N° 20.096 (Ley Ozono), en vigencia desde 2006, mediante la cual se establecen mecanismos de control y medidas de difusión, evaluación, prevención y protección frente a la radiación ultravioleta.



## I-O1. SUPERFICIE MÁXIMA Y MÍNIMO DE ESPESOR DEL AGUJERO DE OZONO ANTÁRTICO (AOA), 1979-2016

Entre 1979 y 2016 la superficie del agujero de ozono antártico (AOA) ha aumentado desde 1 a 23 millones de km<sup>2</sup> y su espesor mínimo ha disminuido desde 194 a 114 unidades Dobson (UD). Entre 1980 y 1994 se observa el deterioro más dramático del AOA, sin embargo, luego las series muestran una estabilización, e incluso una tendencia de recuperación del AOA a partir del 2006, aunque con significativas variaciones interanuales, como la observada entre 2015 y 2016.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la NASA, proporcionados por DMC, 2017

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución de la superficie máxima (millones de km <sup>2</sup> ) y mínimo espesor (unidades Dobson) 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 (SAO) que libera el 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 km <sup>2</sup> . El AOA se define, por convención, como la zona 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>	NASA, Ozone Hole Watch, 2017.

## I-O2. COLUMNAS DE OZONO EN CIUDADES SELECCIONADAS DEL PAÍS

Al comparar el promedio del periodo 1978-1987 (sin influencia del AOA) con el año 2016, se observan disminuciones del espesor de la capa de ozono en todas las ciudades del país. Esta variación difiere según lugar y estación del año. En promedio, este agotamiento de la capa de ozono fue de 5,9% en otoño, 6,3% en invierno, 9% en primavera y 6% en verano. En las localidades más australes, donde el AOA influencia los valores de primavera y verano, se observan mayores variaciones estacionales, lo cual evidencia la particular vulnerabilidad de Chile frente a este fenómeno.

MEDIAS DE COLUMNAS DE OZONO (UNIDADES DOBSON) SEGÚN ESTACIONES DEL AÑO Y PERÍODOS, PARA DIFERENTES LUGARES DE CHILE.												
CIUDAD	OTOÑO (MAR-MAY)			INVIERNO (JUN-AGO)			PRIMAVERA (SEP-NOV)			VERANO (DIC-FEB)		
	PROM. 1978-1987	2016	% VARIA- CIÓN	PROM. 1978-1987	2016	% VARIA- CIÓN	PROM. 1978-1987	2016	% VARIA- CIÓN	PROM. 1978-1987	2016	% VARIA- CIÓN
Arica	257	241	-6,2	265	247	-6,8	276	261	-5,4	263	252	-4,2
Iquique	261	243	-6,9	276	250	-9,4	288	263	-8,7	268	257	-4,1
Copiapó	267	252	-5,6	292	270	-7,5	302	274	-9,3	274	259	-5,5
Valparaíso - Santiago	273	265	-2,9	309	284	-8,1	317	288	-9,1	281	270	-3,9
Concepción	280	270	-3,6	324	299	-7,7	333	300	-9,9	288	270	-6,3
Valdivia - Puerto Montt	287	275	-4,2	331	315	-4,8	346	305	-11,8	296	283	-4,4
Aysén	294	278	-5,4	334	318	-4,8	357	327	-8,4	305	282	-7,5
Punta Arenas	301	273	-9,3	331	323	-2,4	365	329	-9,9	318	290	-8,8
Base Frei - Antártica	305	279	-8,5	321	302	-5,9	363	335	-7,7	323	296	-8,4
Promedio	281	264	-5,9	309	290	-6,3	327	298	-9,0	291	273	-6,0

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la NASA, proporcionados por DMC, 2017

DESCRIPCIÓN	Evolución de la columna de ozono (espesor de la capa de ozono medida en unidades Dobson) sobre ciudades seleccionadas del país según estaciones del año y distintos períodos de tiempo
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Se incluye el promedio de la columna de ozono de la serie 1978 a 1987, que corresponde a un período sin la influencia del agujero de ozono antártico (AOA), y además el promedio de años recientes. A su vez, se ha subdividido cada período de acuerdo a las cuatro estaciones del año, debido fundamentalmente a la variación estacional que muestra la capa de ozono, con valores mínimos durante el otoño-invierno y máximos en primavera-verano.
FUENTE DE LOS DATOS	NASA, datos del Instrumento de Monitoreo de Ozono (OMI) del satélite AURA, 2017.



### I-03. ÍNDICE UV-B MÁXIMO EN LUGARES DEL PAÍS

La radiación ultravioleta UV-B es un problema preocupante en nuestro país. En general, en el período 2000-2016, las 15 regiones del país han alcanzado valores extremos de riesgo de exposición a la radiación UV-B. Sin embargo, el año 2016 se registra una leve mejora en Coquimbo (riesgo muy alto) y Magallanes y La Antártica Chilena (entre muy alto y moderado según zona), quedando así este año 13 regiones en riesgo extremo.

REGIÓN	ESTACIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ARICA Y PARINA-COTA	ARICA	-	-	-	-	-	-	13	14	16	14	14	13	14	15	12	-	16
TARAPACÁ	IQUIQUE	15	16	12	12	13	13	13	12	11	11	11	13	13	-	-	14	13
ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	16	15	15	15
	"SAN PEDRO DE ATACAMA"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	21	20	20	20	-
ATACAMA	CALDERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	16	17
COQUIMBO	LA SERENA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	15	13	-	10
VALPARAÍSO	VALPARAÍSO	-	-	11	13	14	12	13	14	14	12	14	13	16	16	13	14	13
	ISLA DE PASCUA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16	15	-	15	15
METROPOLITANA	SANTIAGO	14	14	13	12	12	12	13	12	12	13	14	14	16	14	14	14	13
O'HIGGINS	RANCAGUA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	15	14	13	12	-
MAULE	TALCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-	14	15	15
BÍOBÍO	CONCEPCIÓN	-	-	12	13	12	13	14	12	12	12	12	12	11	11	12	-	-
ARAUCANÍA	TEMUCO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	17	15	14	14	15
LOS RÍOS	VALDIVIA CECS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	14	14	13	13
LOS LAGOS	PUERTO MONTT	-		13	12	12	12	12	12	13	13	14	14	14	13	14	13	13
AYSÉN	COYHAIQUE	-	10	12	12	12	13	12	11	13	13	13	13	14	13	13	13	13
MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA	PUNTA ARENAS	-	-	9	9	10	10	10	10	10	9	9	9	10	10	11	10	10
	ANTÁRTICA - EDUARDO FREI	-	6	6	-	-	7	7	7	8	8	8	7	7	6	7	5	5

ÍNDICE UV-B	RIESGO DE EXPOSICIÓN	RECOMENDACIONES
11 o más	Extremo	Protección máxima, evitar radiación de medio día, usar ropa adecuada, estar a la sombra y usar filtro solar.
8 a 10	Muy Alto	
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

Fuente: Elaboración propia en base a Datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).



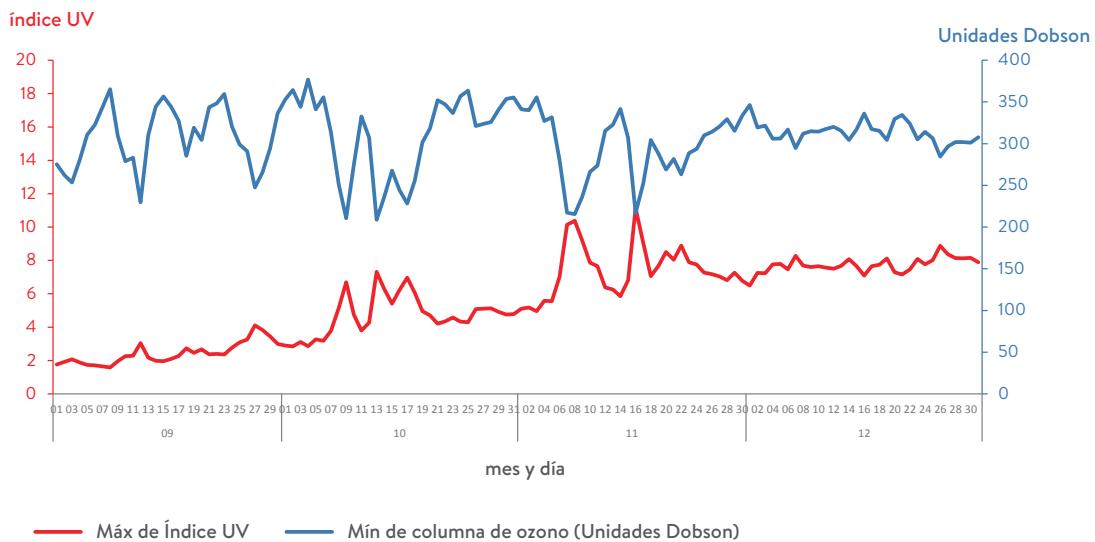
Ozono en Magallanes  
Foto: Francisca Villalón

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra los niveles máximos de intensidad de radiación ultravioleta, expresado como el índice UV-B máximo registrado en meses de verano, en lugares de las 15 regiones del país.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	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 O.M.S. y O.M.M. Cuanto más alta es la intensidad, mayor el riesgo de exposición. Los valores de intensidad se dividen en 5 categorías de exposición (extremo, muy alto, alto, moderado y bajo).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2017.



#### I-O4. COLUMNAS DE OZONO Y RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (ÍNDICE UV) EN PUNTA ARENAS, DÍAS DE SEPTIEMBRE A DICIEMBRE, AÑO 2016

La evolución diaria de la columna total de ozono (espesor de la capa de ozono) y el índice de radiación ultravioleta (IUV) en la austral ciudad de Punta Arenas, entre los meses de septiembre a diciembre de 2016, muestra que el AOA se posicionó durante varios días sobre esta zona del país, observándose marcadas disminuciones de la capa de ozono y aumentos de radiación ultravioleta en octubre y noviembre.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la European Space Agency (ESA) (Tropospheric Emission Monitoring Internet Service), 2017

DESCRIPCIÓN	Muestra la evolución de la columna total de ozono (espesor de la capa de ozono en unidades Dobson), y la radiación ultravioleta (índice UV) sobre la ciudad de Punta Arenas, entre los meses de septiembre a diciembre, del año más reciente.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	Las variables columna de ozono y radiación UV (índice UV) son elaboradas a partir de los datos satelitales del Instrumento de Monitoreo de Ozono (OMI).
FUENTE DE LOS DATOS	European Space Agency (ESA), Tropospheric Emission Monitoring Internet Service, 2017.



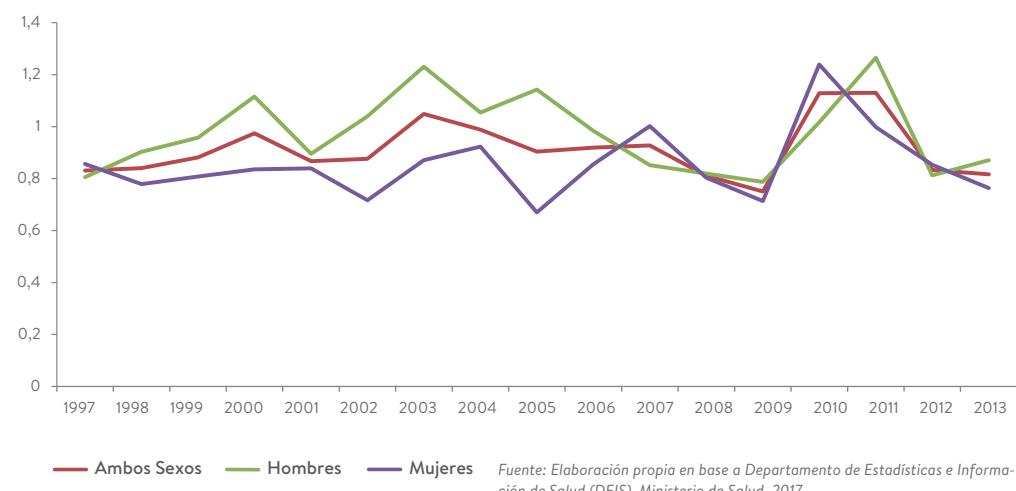
Casa en Punta Arenas  
Foto: Karina Bahamonde



## I-05. TASA DE MORTALIDAD POR MELANOMAS MALIGNOS DE LA PIEL A NIVEL NACIONAL, POR SEXO, 1997-2013

En el período 1997-2013 se observa una leve tendencia al alza en la tasa de mortalidad por melanoma maligno de la piel a nivel nacional, alcanzando el 2013 valores de 0,82 por cada 100.000 habitantes para ambos sexos, lo que implica aproximadamente unas 144 defunciones. En tanto, para hombres la tasa de mortalidad registró un 0,87 y un 0,76 en las mujeres, lo cual representa alrededor de 76 y 68 defunciones, respectivamente durante dicho año. A nivel regional se observa que 9 de las 15 regiones han visto aumentada su tasa de mortalidad en el período y al 2013 nueve superan el promedio nacional.

Número de defunciones por cada 100 mil habitantes



Fuente: Elaboración propia en base a Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Evolución en el tiempo de la tasa de mortalidad por cáncer de melanoma maligno de la piel, el cual se asocia a la radiación UV-B, a nivel nacional y regional.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	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.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud, disponible en <a href="http://www.deis.cl">www.deis.cl</a> , 2017.

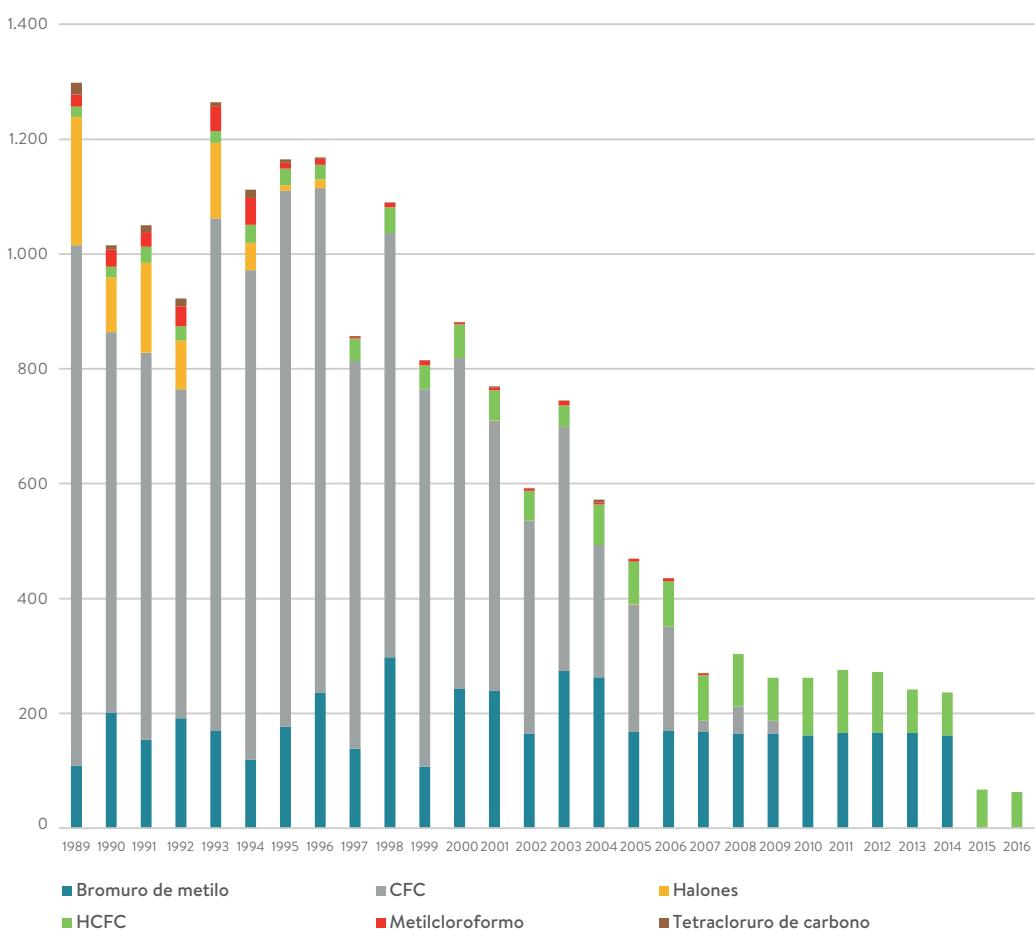
REGIÓN	1997	2013	CAMBIO 1997-2013
ARICA Y PARINACOTA	0,00	1,30	1,30
TARAPACÁ	0,91	0,62	-0,29
ANTOFAGASTA	0,21	1,16	0,95
ATACAMA	0,00	0,66	0,66
COQUIMBO	0,69	0,27	-0,42
VALPARAÍSO	0,87	0,89	0,03
METROPOLITANA	1,00	0,67	-0,33
LIB. GRAL. BERNARDO O'HIGGINS	1,17	0,89	-0,28
MAULE	0,66	0,78	0,12
BÍOBÍO	0,54	0,72	0,18
ARAUCANÍA	1,05	1,33	0,28
LOS RÍOS	0,28	1,50	1,22
LOS LAGOS	1,14	1,45	0,31
AYSÉN DEL GRAL. CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	0,00	0,94	0,94
MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	0,68	0,61	-0,06



## I-06. CONSUMO NACIONAL TOTAL DE SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO (SAO), 1989-2016

El consumo nacional de SAO se ha reducido de forma significativa, tal cual se estableció en las metas del Protocolo de Montreal. Entre 1989 y 2016, el consumo total de toneladas PAO muestra una disminución de un 95%, registrándose el 2016 un consumo solo de uno de los seis grupos de SAO (HCFC) por un total de 63,3 toneladas PAO.

Toneladas PAO



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2017



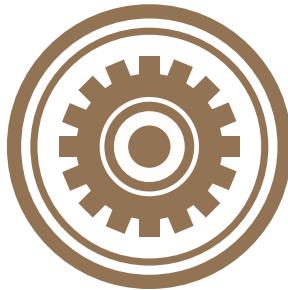
Equipos para medir sustancias agotadoras de la capa de ozono

Foto: Karina Bahamonde

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra la evolución anual del consumo nacional de las distintas SAO. Chile ratificó el Protocolo de Montreal en 1990, mediante el cual se establece la reducción de consumo de SAO controladas. Para dar cumplimiento a ello, el país elaboró el Decreto Supremo 37/2007 y Decreto Supremo 75/2012, en los cuales se estableció calendarios de reducción gradual del consumo (volumen máximos de importaciones permitidas) de las SAO controladas, destacándose los siguientes hitos de eliminación total (volumen máximo permitido igual a cero): <ul style="list-style-type: none"> <li>2010: Grupos I (CFCs) y II (halones) del Anexo A y Grupo II (tetracloruro de carbono) del Anexo B.</li> <li>2015: Grupo III (metilcloroformo) del Anexo B y Grupo I (bromuro de metilo) del Anexo E.</li> <li>2040: Grupo I (HCFCs) del Anexo C.</li> </ul>
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	El consumo nacional de SAO 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 SAO 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).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Ministerio del Medio Ambiente, 2017. Datos reportados a la Secretaría de Ozono.



Foto: María Inés Fuentevilla



# Instrumentos para la Gestión Ambiental

*La gestión ambiental del país ha ido adecuándose al nuevo contexto nacional e internacional, así como a las nuevas obligaciones, estándares y compromisos asumidos por el país. Ello ha significado incorporar nuevos instrumentos que permitan abordar, entre otros temas, la externalidades y también apoyar la incorporación del tema y la variable ambiental en políticas y normas generales.*

Desde la creación de la institucionalidad ambiental chilena, definida mediante la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se establecen una serie de instrumentos para apoyar la gestión ambiental, tanto en materia de educación, gestión local, participación ciudadana y de evaluación de impacto ambiental. El nuevo contexto nacional e internacional, así como el crecimiento del país y su participación en distintas instancias y acuerdos internacionales, han generado una demanda por la creación e implementación de nuevos instrumentos que permitan abordar de mejor forma la gestión ambiental.

En este contexto y ante recomendaciones como las realizadas por la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, a partir de la reforma institucional del 2010 se incorporaron dos nuevos instrumentos, por una parte la Evaluación Ambiental Estratégica y por otra, el Acceso a la Información Ambiental. Estos nuevos instrumentos enfatizan la importancia de incorporar la variable ambiental en políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad y también la relevancia de que las personas cuenten con información ambiental, que les permita participar y tomar decisiones en esta materia.

Hasta ahora, los resultados alcanzados con la aplicación de la EAE permiten identificar aspectos ambientales relevantes para la convivencia armónica entre distintas actividades que se realizan en el territorio, así como la identificación de condiciones para un desarrollo más sustentable. En materia de información, se evidencia una demanda y un interés creciente por conocer la calidad ambiental del país.



Otro de los temas abordados y que también han formado parte de las recomendaciones de la OCDE fueron los instrumentos económicos. En esta materia, en el marco de la reforma tributaria del 2014, el país actualmente cuenta con dos impuestos, por una parte, se gravan las emisiones de fuentes fijas a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NOx y MP, y por otra, la primera venta de vehículos, de acuerdo a su rendimiento urbano y emisiones de NOx. Si bien la Segunda Evaluación de Desempeño Ambiental que realiza la OCDE al país (2016), reconoce los avances en esta materia, recomienda evaluar, por ejemplo, la introducción de instrumentos económicos nuevos tales como cargos por residuos peligrosos, cargos por emisiones al aire, cargos por contaminación del agua, entre otros.

Además de estos instrumentos, existen otros de carácter voluntario como los Acuerdos de Producción Limpia y las certificaciones ISO, que también contribuyen a la gestión ambiental.



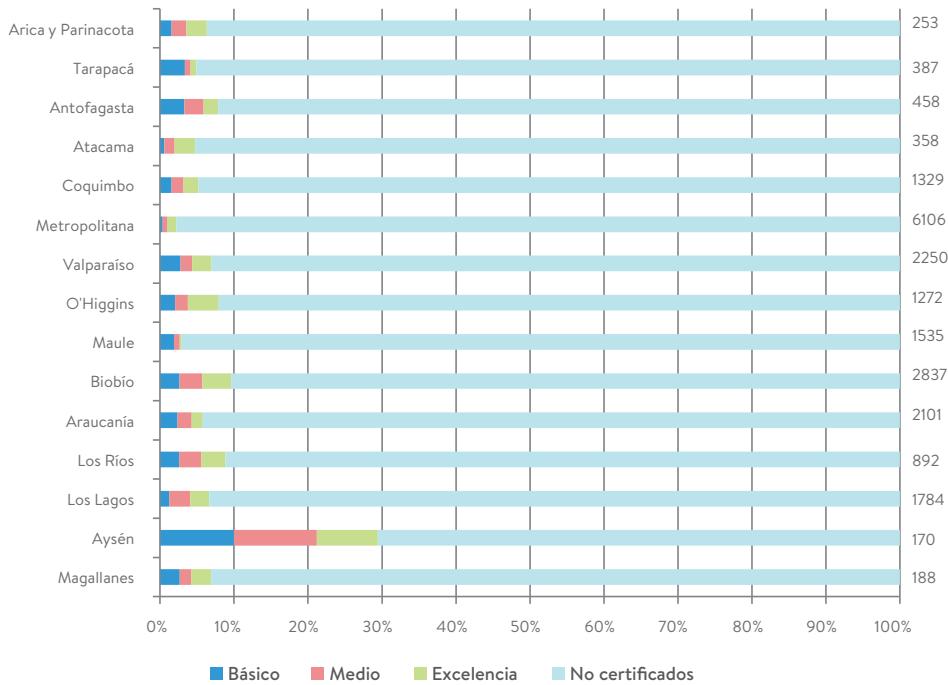
Nicolás Lagos



## EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

### I-GA1. PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS CERTIFICADOS SEGÚN TIPO DE CERTIFICACIÓN, VIGENTE AL 2016

El Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), programa intersectorial de carácter voluntario, es implementado por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Educación, la Corporación Nacional Forestal y UNESCO. Al año 2016 cuenta con 1249 establecimientos certificados en sus distintos niveles, de los cuales un 38% se encuentran en nivel de excelencia, lo que representa un avance respecto a 2015, equivalente a 5 puntos porcentuales.



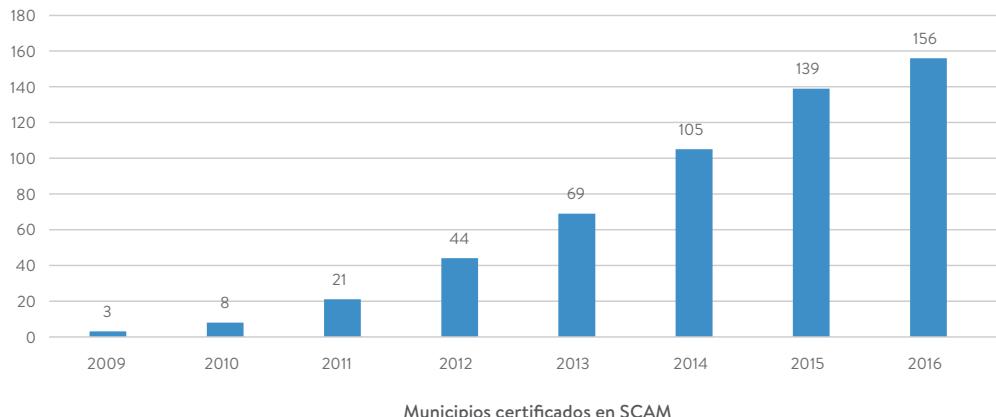
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Departamento de Educación Ambiental, MMA, 2017.

<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, media y de excelencia, así como establecimientos educacionales no certificados ambientalmente, que corresponde a la resta entre los establecimientos que imparten educación parvularia, básica y media, reconocidos por el MINEDUC, JUNJI e INTEGRA a 2016 y los establecimientos certificados.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Educación Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



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

Los municipios que participan en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal, SCAM, desarrollan una Estrategia Ambiental Comunal, que es un instrumento de acción que busca abordar de manera sistemática los principales conflictos o situaciones ambientales presentes en el territorio comunal. Al año 2016 el 45% de los municipios a nivel nacional cuenta con certificación ambiental, en sus distintos niveles, básico, intermedio o de excelencia, lo que representa un incremento de 11 puntos porcentuales entre 2015 y 2016.



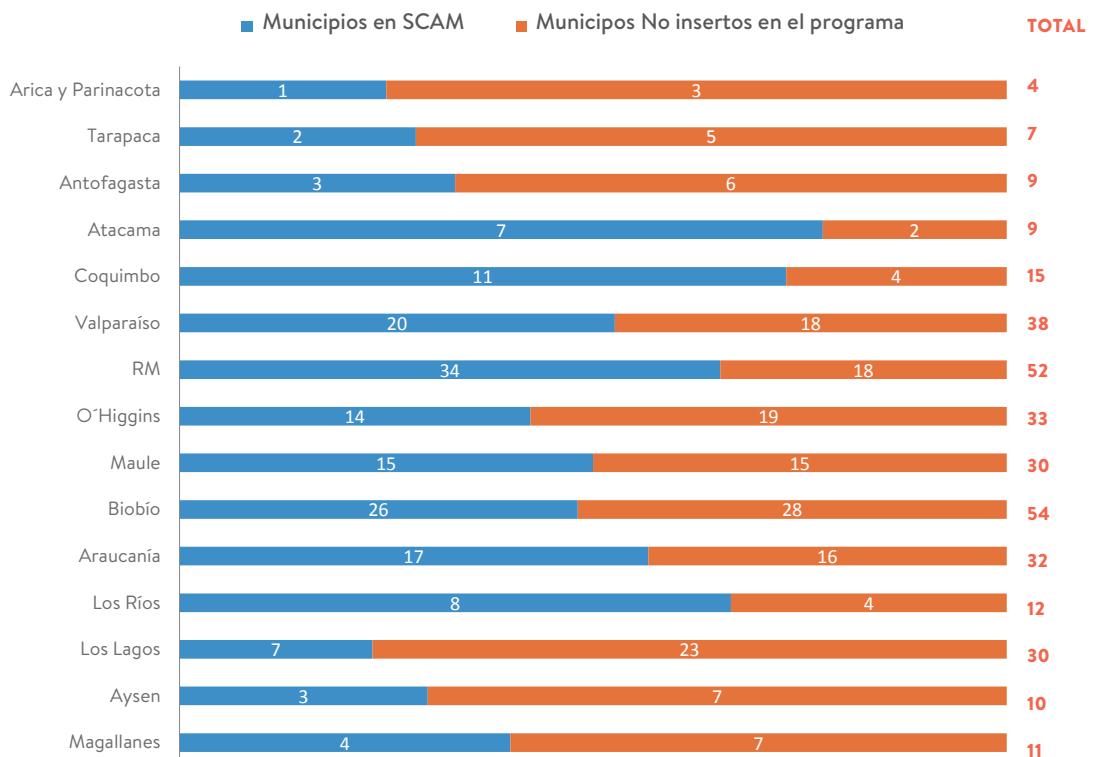
Fuente: Departamento de Gestión Ambiental Local, MMA, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la evolución del número de municipios certificados anualmente por el SCAM, en sus distintos niveles.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Número de municipios, a nivel nacional, que han sido certificados ambientalmente, en cualquiera de los niveles que contempla el SCAM, durante el periodo 2009-2016.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Gestión Ambiental Local, Ministerio de Medio Ambiente, 2017.



## I-GA3. PORCENTAJE DE MUNICIPIOS QUE PARTICIPAN EN SCAM A NIVEL REGIONAL

El universo de municipios que participan en el proceso de certificación ambiental incluye a los que ya cuentan con certificación, como a los que se encuentran desarrollando las acciones necesarias para lograrlo. En 2016, 172 municipios participaron en el proceso SCAM, destacando las regiones de Atacama y Coquimbo, donde participó el 78% y 73% de sus municipios, respectivamente.



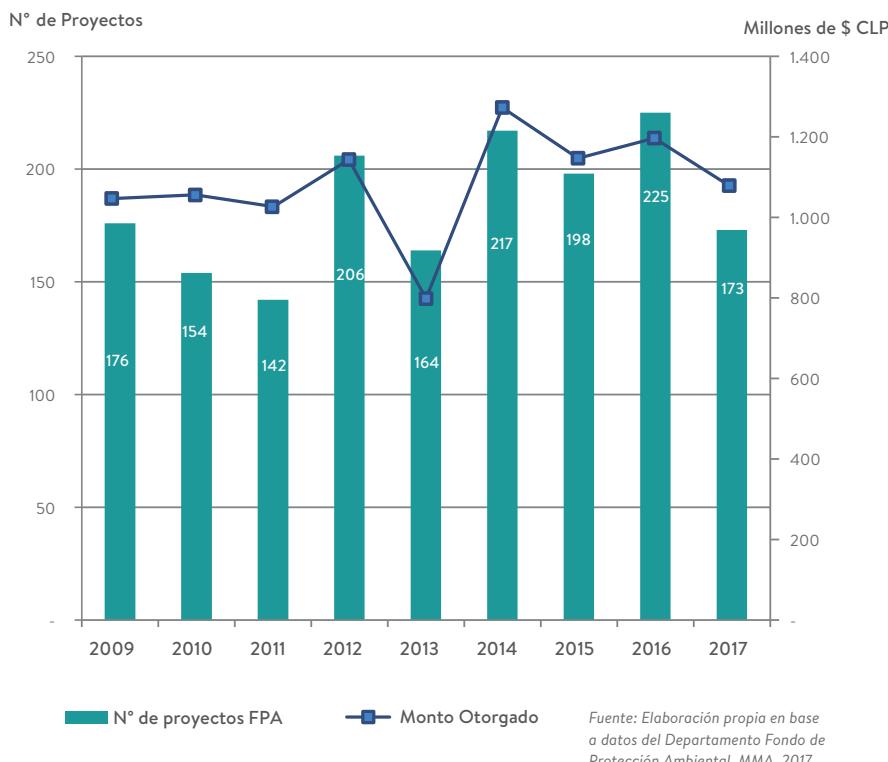
Fuente: Departamento de Gestión Ambiental Local, MMA, 2017.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestra la participación regional de los municipios en el proceso SCAM, en el año 2016. Este indicador presenta el interés de los gobiernos locales por incorporar variables y objetivos ambientales en su gestión.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Porcentaje de municipios que se encuentran realizando las actividades necesarias para alcanzar la certificación ambiental, por región. Algunos de estos municipios cuentan con algún grado de certificación.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Gestión Ambiental Local, Ministerio de Medio Ambiente, 2017.



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

El concurso 2017 incluyó las áreas de gestión ambiental local, proyectos sostenibles, protección y gestión ambiental indígena y el tema recicla en tu escuela. El 43% de los recursos fue destinado a iniciativas orientadas al desarrollo sostenible, lo cual junto con promover el tema, permite hacer un aporte concreto al desafío que se ha planteado en esta materia en el país. El mayor número de proyectos adjudicados correspondieron a la Región del Biobío, con 30 iniciativas, seguidos de la Región Metropolitana con 22 proyectos y La Araucanía con 17.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Departamento Fondo de Protección Ambiental, MMA, 2017

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 2017.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	El número de proyectos corresponde al total de iniciativas que se adjudicaron financiamiento del FPA en las cuatro áreas temáticas contempladas durante el Vigésimo Concurso. El monto otorgado es el financiamiento que entrega el Ministerio del Medio Ambiente para desarrollar cada iniciativa.
FUENTE DE LOS DATOS	Departamento del Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



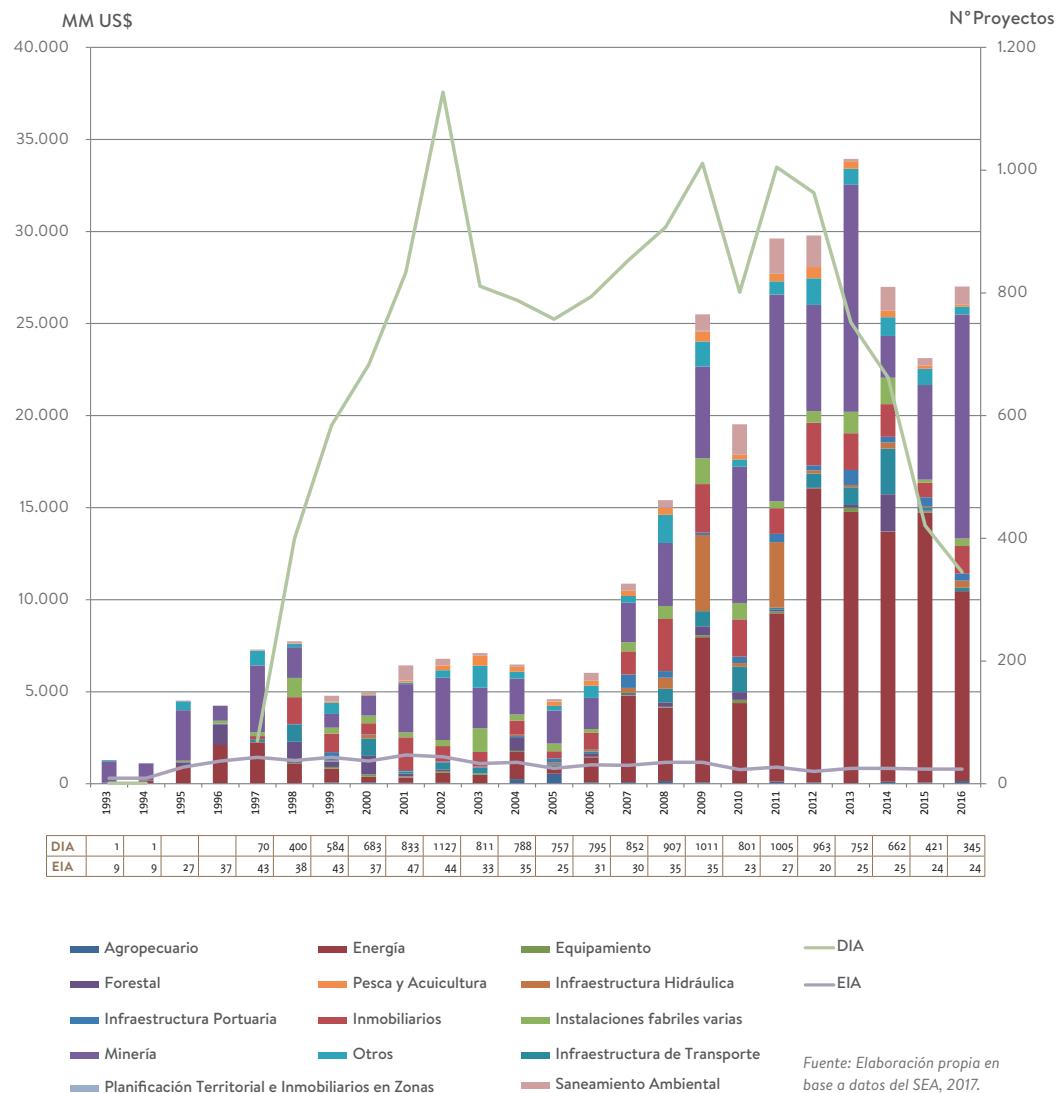
FPA en Lican Ray  
Foto: MMA



## SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### I-GA5. MONTO DE INVERSIÓN ESPERADA EN PROYECTOS APROBADOS POR EI SEIA Y NÚMERO DE PROYECTOS POR RUBRO

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental es el procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes. Al 2016, mediante el sistema se han aprobado más de 15 mil proyectos, por una inversión total de más de MM US\$300.000.





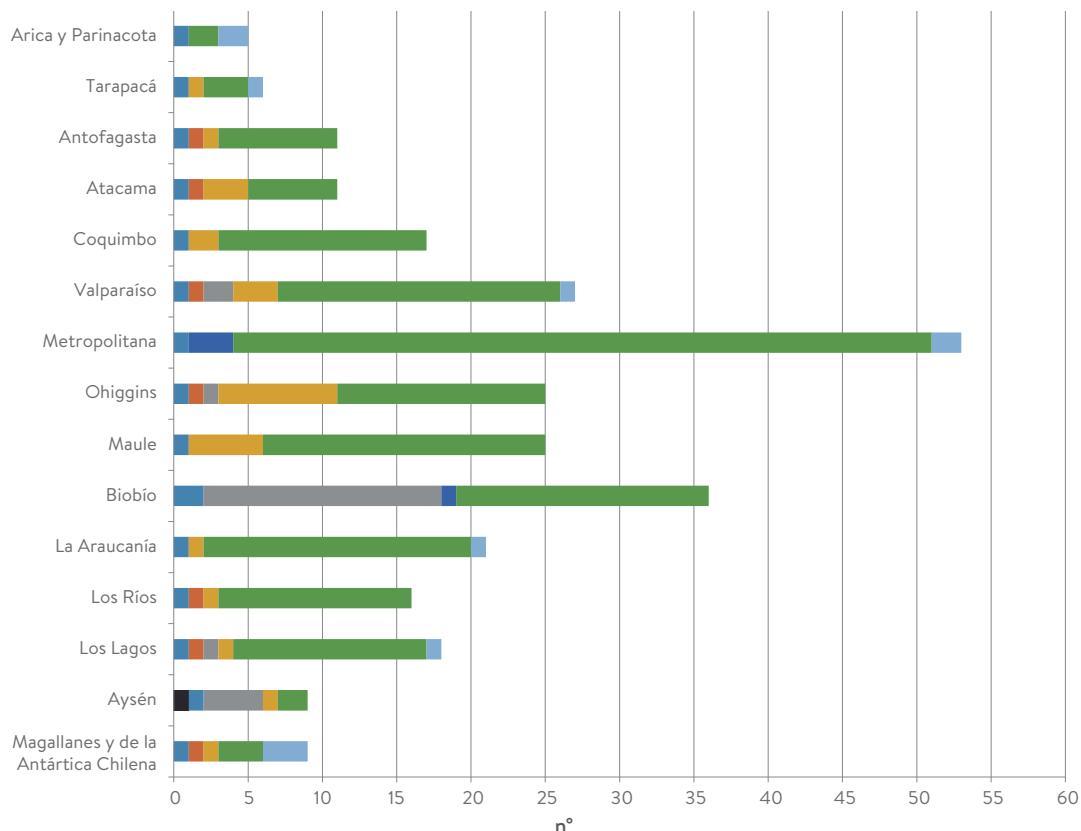
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta la evolución anual de los proyectos aprobados que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental, así como de los montos de inversión que involucran esos proyectos, según sector, entre 1993 y 2016. Asimismo se distingue entre el número de proyectos aprobados que correspondieron a Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y a Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA).
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	La Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente (LBCMA) dispone que los proyectos o actividades en ella señalados, y especificados en el Reglamento, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, y que los contenidos de carácter ambiental de todos los permisos o pronunciamientos que, de acuerdo a la legislación vigente, deban o puedan emitir los organismos del Estado, serán analizados y resueltos a través del SEIA. El artículo 3º del Reglamento del SEIA establece cuáles proyectos deben someterse obligatoriamente al Sistema.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	El titular del proyecto o actividad que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (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 19.300, caso en el cual deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).  Proyectos aprobados: corresponden a aquellos proyectos o actividades que cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables.



## EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRÁTÉGICA

### I-GA6. NÚMERO Y TIPO DE INSTRUMENTOS INGRESADOS A EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRÁTÉGICA, A NIVEL REGIONAL AL 2016

A partir del 4 de noviembre de 2015, fecha en la cual entró en vigencia el Reglamento de la Evaluación Ambiental Estratégica, EAE. Esta evaluación es un proceso formal y regulado en cuanto a procedimientos y plazos. Entre 2011 y 2016, un total de 290 instrumentos han iniciado su proceso de EAE. De éstos, el 68% corresponde a Planes Reguladores Comunales (PRC), mientras que el 10% han sido Planes Reguladores Intercomunales (PRI). A su vez, se destaca que dos políticas han sido sometidas a EAE: la Política Nacional de Energía al 2050 y la Política Energética para la Región de Aysén<sup>1</sup>.



\*PROT: Plan Regional de Ordenamiento Territorial

\*PRI: Plan Regulador Intercomunal

\*PRC: Plan Regulador Comunal

\*MAZBC: Macrozonificación del Borte Costero

\*PRM: Plan Regulador Metropolitano

\*PRS: Plan Regulador Seccional

\*MIZBC: Microzonificación del Borte Costero

■ Política

■ PROT

■ MIZBC

■ PRI

■ PRC

■ PS

■ MAZBC

■ PRM

Fuente: Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica, MMA, 2017.

1. Actualmente en proceso de elaboración.



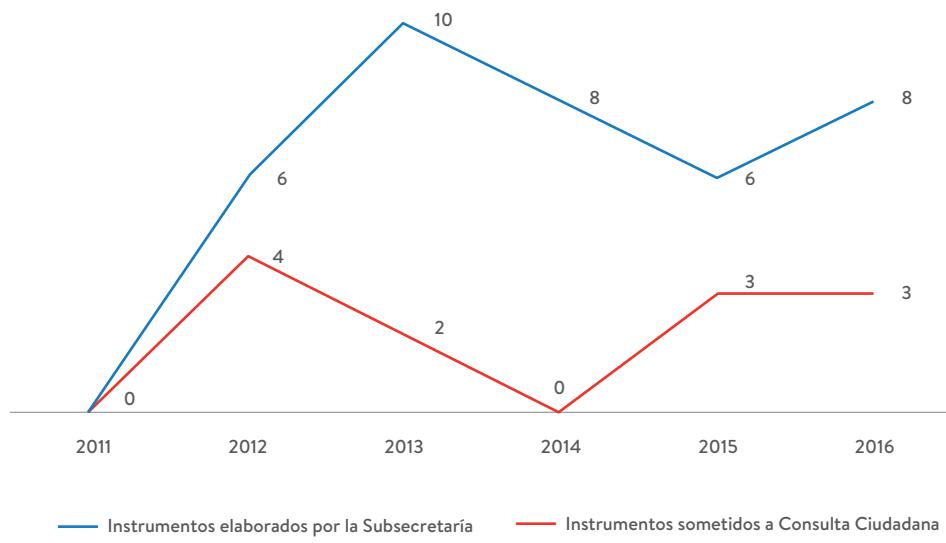
Sur de Chile  
Foto: Felipe Andaur

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta número y tipo de instrumentos ingresados a la Evaluación Ambiental Estratégica, EAE, a nivel regional entre 2011 y 2016. La EAE es un Instrumento de Gestión Ambiental, mediante el cual se busca incorporar las consideraciones ambientales en los procesos de toma de decisión estratégica, como las políticas, planes e instrumentos de ordenamiento territorial, bajo una mirada de sustentabilidad.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	El artículo 7 bis de la Ley 19.300 establece que se someterán a la EAE las políticas y planes de carácter normativo general y sus modificaciones sustanciales, 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". Asimismo, es obligatorio para 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.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Oficina de Evaluación Ambiental Estratégica, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-GA7.PROCESOS DE CONSULTA CIUDADANA IMPLEMENTADOS DE FORMA VOLUNTARIA POR LA SUBSECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

En respuesta a la importancia de los procesos participativos para el fortalecimiento de la democracia, el Ministerio del Medio Ambiente, MMA, ha incorporado en este Tercer Reporte del Estado de Medio Ambiente un indicador que permite mostrar el esfuerzo institucional por abrir espacios para recoger y analizar diversas opiniones y/o recomendaciones de los/as ciudadano/as en la elaboración de instrumentos normativos, pudiendo corresponder a sus facultades en materia reglamentaria, legislativa y/o de planificación.



Fuente: Departamento de Participación Ciudadana, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.

TIPO INSTRUMENTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INSTRUMENTOS ELABORADOS POR LA SUBSECRETARÍA	0	6	10	8	6	8
INSTRUMENTOS SOMETIDOS A CONSULTA CIUDADANA	0	4	2	0	3	3



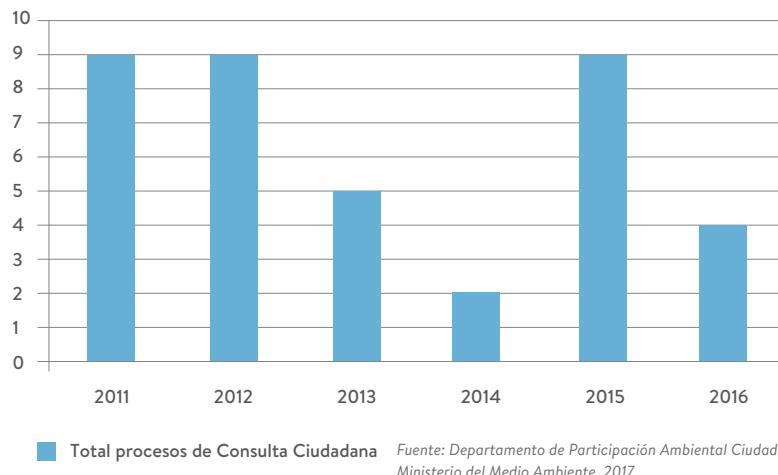
Centro de Santiago  
Foto: MMA

<b>DESCRIPCIÓN</b>	El indicador muestra los procesos de consulta ciudadana, de carácter voluntario, implementados en instrumentos priorizados en el programa de regulación ambiental, por la Subsecretaría del Ministerio del Medio Ambiente, entre 2011 y 2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Los procesos de consulta ciudadana se refieren a lo señalado en el párrafo 3º de la Norma General de Participación Ciudadana del MMA, en el marco de la Ley 20.500 (Res. Ex. N° 601). Para este caso en particular, a lo señalado en el Art. 17º de dicha norma, que corresponde a procesos de consulta ciudadana en materias de interés ciudadano y de relevancia ambiental, excluyendo a los procesos de consulta contemplados en la Ley 19.300, cuya obligatoriedad se encuentra explicitada. <ul style="list-style-type: none"><li>• N° de procesos de consultas ciudadanas implementadas por la Subsecretaría del Medio Ambiente.</li><li>• N° de instrumentos priorizados y elaborados en el programa de regulación ambiental de la Subsecretaría del Medio Ambiente durante un año.</li></ul> Cabe destacar que se considera el año de publicación de la resolución del instrumento para identificar a qué año corresponde cada Instrumento elaborado por la Subsecretaría.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Departamento de Participación Ambiental Ciudadana, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-GA8. PROCESOS DE CONSULTA CIUDADANA IMPLEMENTADOS ENTRE 2011 Y 2016

Los procesos de consulta ciudadana consideran los procesos desarrollados como parte de las obligaciones establecidas en la Ley 19.300 y los realizados en forma voluntaria.



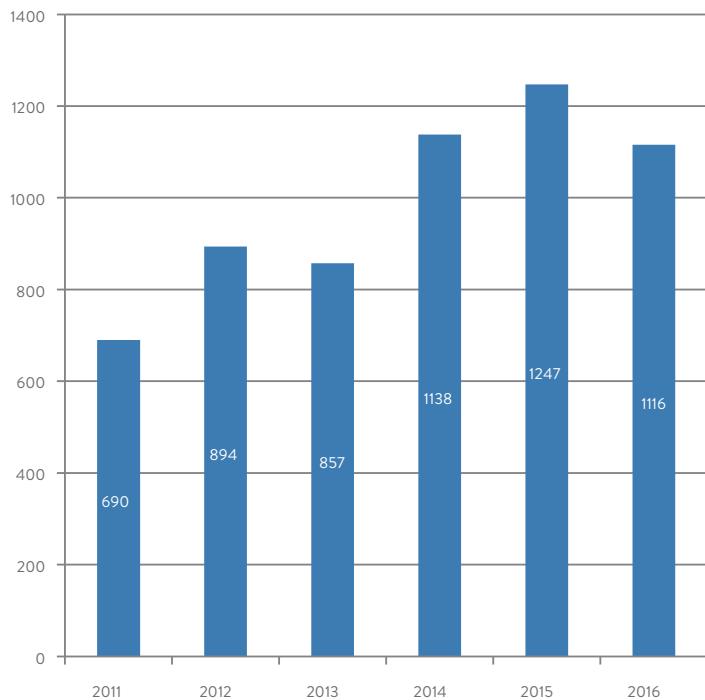
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL INSTRUMENTOS SOMETIDOS A CONSULTA CIUDADANA	9	9	5	2	9	4

DESCRIPCIÓN	<p>El indicador muestra el total de procesos de consulta ciudadana implementados por la Subsecretaría del Ministerio del Medio Ambiente entre los años 2011 y 2016.</p>
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	<p>Los tipos de consulta ciudadana implementados por el Ministerio, son aquellos contemplados en la Ley N°19.300 y en los respectivos reglamentos relativos a:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (Aprobado mediante D.S. N°38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente)</li><li>2. Procedimiento y Etapas para la Dictación de Planes de Prevención y Descontaminación (Aprobado mediante D.S. N°39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente)</li><li>3. Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (Aprobado mediante D.S. N°29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente)</li><li>4. Elaboración de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (Aprobado mediante D.S. N°1, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente)</li></ol> <p>Por otro lado, el Ministerio desarrolla otros procesos de consulta, respecto de materias de interés ciudadano y de relevancia ambiental, tales como: planes, políticas, programas, reglamentos entre otros. Estos procesos de consulta ciudadana, se realizan siempre manteniendo los criterios de representatividad, diversidad y pluralismo (artículo 73 de la Ley N° 18.575).</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Departamento de Participación Ambiental Ciudadana, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



## I-G9. ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a la ley 19.300, el acceso a la información ambiental es un derecho que se rige por la ley 20.285, sobre acceso a la información pública y se consolida con el proceso regional que encabeza Chile para profundizar la implementación del Principio 10. Junto con ello, se ha continuado potenciando el Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA, a fin de disponer proactivamente la información ambiental.



AÑO	% CUMPLIMIENTO
2011	98,60%
2012	99,40%
2013	99,90%
2014	99,80%
2015	99,90%
2016	99,30%

■ Total Solicitudes de Acceso a la Información Pública

Fuente: Oficina de Atención Ciudadana y Archivo, Ministerio del Medio Ambiente, 2017

DESCRIPCIÓN	El indicador muestra las solicitudes de información ingresadas al Ministerio del Medio Ambiente, entre 2011 y 2016. En la tabla se muestra el porcentaje de cumplimiento de respuesta, de acuerdo a los plazos establecidos por la ley.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>La ley 20.285 establece el derecho de acceder a la información pública en Chile. Para ello define los sujetos obligados a responder, procedimientos, plazos y también causales de reserva. Asimismo, la ley establece sanciones al no cumplimiento de esta normativa.</p> <p>El Consejo para la Transparencia, es el organismo autónomo creado para supervisar y cautelar el adecuado cumplimiento de estas obligaciones, ante el cual pueden recurrir las personas que sientan vulnerado su derecho.</p> <p>El indicador muestra la cantidad de Solicitudes de Acceso a la Información Pública, SAIP, ingresadas al MMA.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Oficina de Atención a la Ciudadanía y Archivo, Ministerio del Medio Ambiente, 2017.



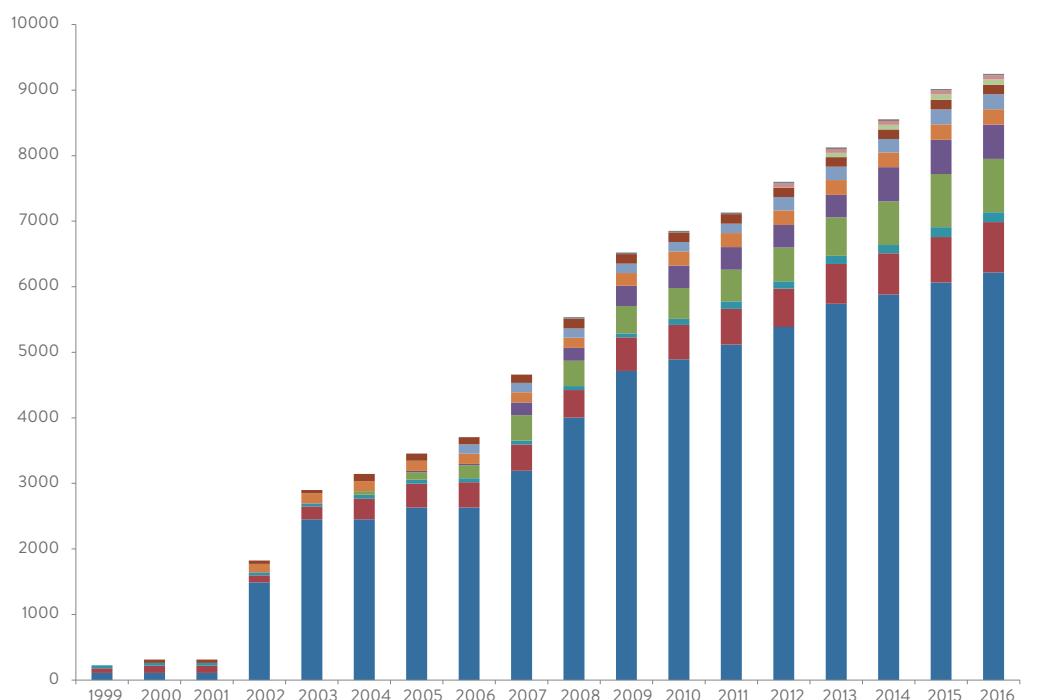
## ACUERDOS VOLUNTARIOS

### I-GA10. NÚMERO DE ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA ACUMULADO POR AÑO

Un Acuerdo de Producción Limpia tiene como objetivo aplicar la producción limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado. Este instrumento fue validado por Naciones Unidas como una Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (NAMA, por su sigla en inglés). A partir del año 2016 el Consejo Nacional de Producción Limpia ha decidido reportar públicamente las reducciones de emisiones logradas a través de acuerdos de producción limpia, de acuerdo a la directriz del Ministerio de Medio Ambiente.

Al 2016, 9248 instalaciones productivas de distintos sectores forman parte de este tipo de acuerdos, destacando el sector Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, que representa el 67% del total de establecimientos.

Número de instalaciones



■ Adm. Pública y Defensa; Planes de Seg. Social, Afiliación Obligatoria

■ Enseñanza

■ Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones

■ Construcción

■ Explotación de Minas y Canteras

■ Comercio al Por Mayor y Menor; Rep. Vehículos Automotores/Enseres Domésticos

■ Pesca

■ Hoteles y Restaurantes

■ Industrias Manufactureras Metálicas

■ Industrias Manufactureras No Metálicas

■ Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CPL, 2017.



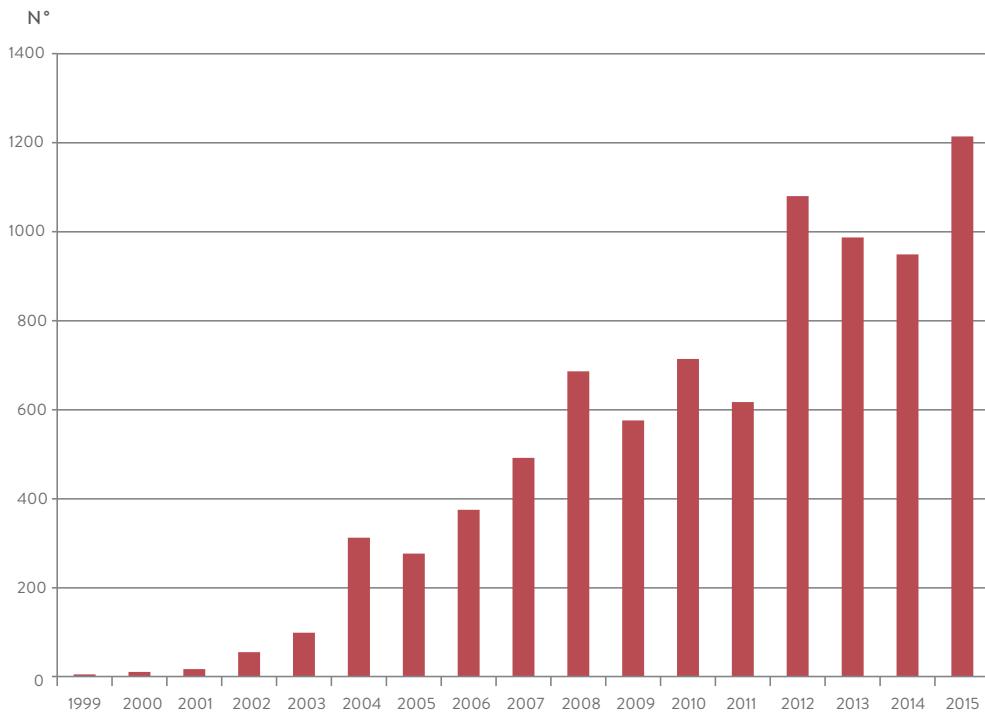
Foto: MMA

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta la evolución anual de las instalaciones productivas pertenecientes a empresas de múltiples sectores productivos, que han suscrito un Acuerdo de Producción Limpia (APL), por año. Los datos incluyen el periodo 1999-2016.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	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 de competencia ambiental, sanitaria, de higiene y seguridad laboral, eficiencia energética e hídrica y de fomento productivo, busca implementar la producción limpia.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Consejo de Producción Limpia (CPL), 2017.



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

La certificación ISO 14001 complementa los esfuerzos que se realizan desde la política pública para promover la incorporación del enfoque ambiental en el desarrollo de su actividad. Al 2015, más de 1.200 empresas en el país cuentan con este tipo de certificación.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del [www.iso.org](http://www.iso.org) obtenidos en mayo de 2017.

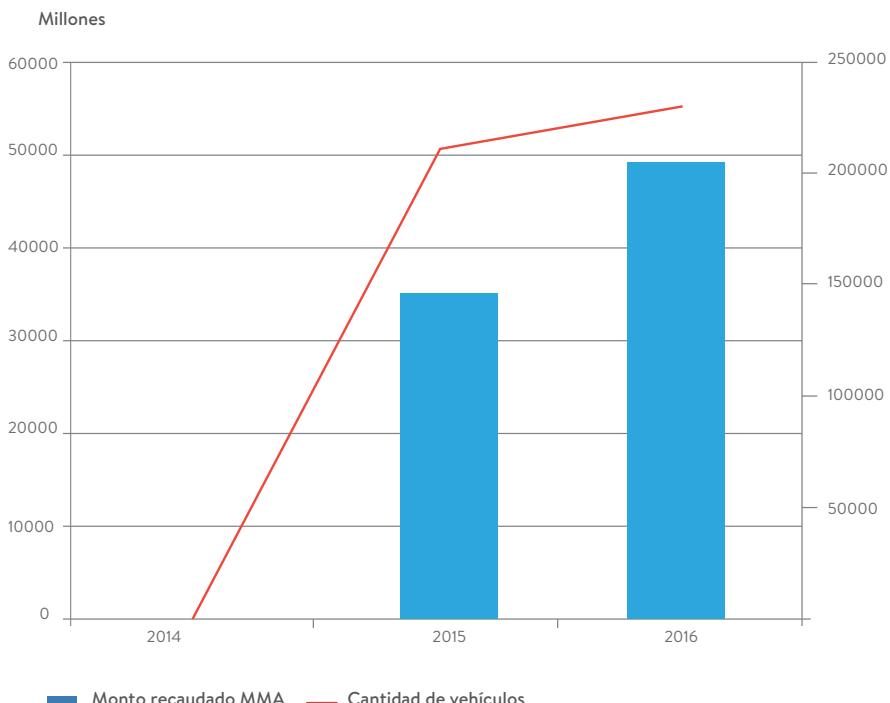
DESCRIPCIÓN	Presenta la evolución del número de compañías que han obtenido la certificación ISO 14.001 por año. El periodo del indicador es de 1999-2015.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	La Norma ISO 14.001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, que permite a una organización desarrollar e implementar una política y objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. (Organization for Standardization, <a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a> )
FUENTE DE LOS DATOS	Datos obtenidos del sitio web <a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a> "The ISO Survey of Management System Standard Certifications (1999-2013)", en mayo de 2017.



## IMPUESTOS VERDES

### I-GA12. RECAUDACIÓN DE IMPUESTOS A LOS VEHÍCULOS Y CANTIDAD DE UNIDADES

La reforma tributaria de 2014 propone la introducción de dos tipos de impuestos. Uno de ellos es el impuesto a los automóviles, el cual se aplica a la primera venta de vehículos de acuerdo a su rendimiento urbano y emisiones de NOx (se excluyen automóviles de trabajo). Su objetivo es contribuir a internalizar los costos sociales de las emisiones de NOx.

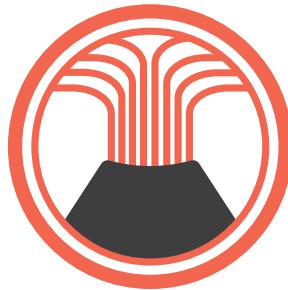


<b>DESCRIPCIÓN</b>	Presenta la cantidad recaudada por concepto de impuestos a los vehículos, de acuerdo a la Ley 20.780, así como el número de unidades gravadas por año a nivel nacional.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	<p>Este gravamen es expresado en unidades tributarias mensuales, de acuerdo a la siguiente fórmula:</p> $\text{Impuesto (en UTM)} = [(35/\text{rendimiento urbano (km/lt)}) + (120 \times g/\text{km de NOx})] \times (\text{Precio de venta} * 0,0000006)$ <p>El impuesto no se aplica a vehículos de trabajo. Están exentos los vehículos motorizados destinados al transporte de pasajeros, con capacidad de más de 10 asientos, incluido el del conductor, camiones, camionetas y furgones de más de 2.000 kilos de capacidad de carga útil, y furgones cerrados de menor capacidad.</p> <p>Las emisiones de NOx de las fuentes móviles representan alrededor del 30% de las emisiones a nivel nacional. En este sentido, el objetivo del impuesto es incentivar el ingreso de vehículos con menores tasas de emisión de este tipo de contaminante.</p>
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Servicio de Impuestos Internos, 2017.



Incendio en la Región Metropolitana

Foto: Intendencia Metropolitana



# Eventos naturales y desastres ambientales

*El desarrollo sostenible del país también incluye la administración y manejo de los riesgos, con un claro enfoque participativo, integrando instancias sectoriales, científico-técnicas, regionales, provinciales, comunales, así como del voluntariado y la comunidad organizada, a fin de identificar las amenazas, vulnerabilidades y recursos necesarios para el desarrollo de acciones permanentes, orientadas a la prevención y atención de emergencias y/o desastres.*

Chile es un país expuesto de manera permanente a amenazas de origen natural como antrópicas, las que han generado un sinnúmero de eventos y desastres de distinta índole, por lo que, siguiendo las tendencias globales respecto a esta materia, la gestión integral del riesgo se ha ido instalando cada vez más como una prioridad a nivel nacional. En los últimos diez años se han registrado aluviones, erupciones, incendios forestales y uno de los sismos generadores de tsunami de mayor magnitud en el registro histórico mundial.

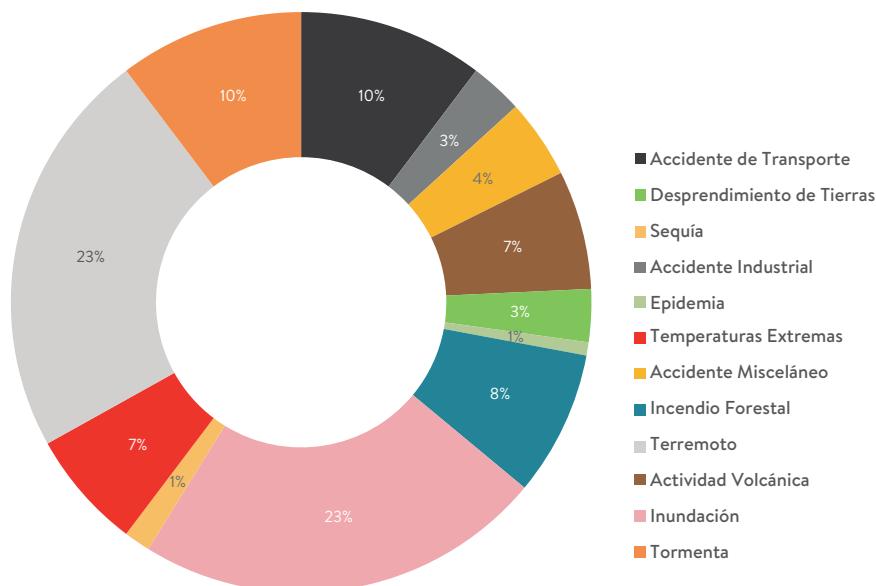
En este contexto y para dar respuesta oportuna y preventiva, Chile cuenta con iniciativas como el Plan Nacional de Protección Civil (D.S. N°156/2002, Ministerio del Interior), la Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo, un Plan Estratégico Nacional para la Gestión de Desastres (2015-2018) y una Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. El objetivo de este marco normativo es poder gestionar de manera preventiva los riesgos de desastres y así dar protección a las personas, sus bienes y el medio ambiente, en particular mediante el fortalecimiento de las condiciones de seguridad, como factor de mejoramiento de la calidad de vida y del desarrollo sustentable del país.

Estos planes y políticas también permiten cumplir con los compromisos internacionales adquiridos por Chile, como signatario del Marco de Acción de Hyogo (MAH), firmado el año 2005 y su sucesor el Marco de Sendai (2015-2030), para la Reducción de Riesgos de Desastres.



## I-ED1. TIPOS DE EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES ACONTECIDOS EN CHILE, 1906 A 2016

Del total de desastres y eventos registrados en nuestro país entre el período 1906 y 2016, los de mayor ocurrencia son los terremotos e inundaciones que representan el 23%, mientras que los desastres con menor ocurrencia son las epidemias, con 1%.



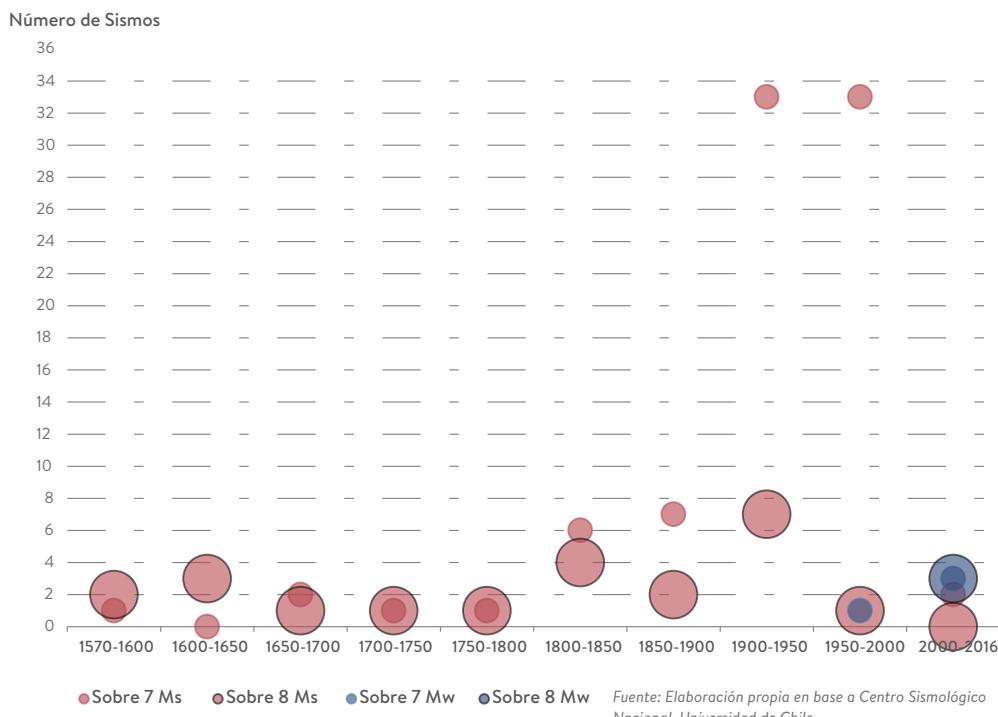
Fuente: School of Public Health of the Université Catholique de Louvain (UCL)

DESCRIPCIÓN	Porcentaje de ocurrencias de eventos naturales y/o desastres ambientales registradas en el país desde el año 1906 al 2016, según categorías.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	Esta información corresponde al registro de datos estandarizados en la base de datos (EM-DAT) que contiene datos básicos esenciales sobre la ocurrencia y los efectos de más de 22.000 desastres masivos en el mundo desde 1900 hasta nuestros días. El registro de desastres ocurridos en el país, se clasifica según su origen natural (actividad volcánica, desprendimientos de tierra, terremotos, inundaciones, temperaturas extremas, sequías, etc.) o como consecuencia de riesgo tecnológico (accidentes de transporte; industriales; misceláneos e incendios).
FUENTE DE LOS DATOS	The International Distaster Database, <a href="http://www.emdat.be">www.emdat.be</a> . Datos obtenidos en mayo de 2017.



## I-ED2. REGISTRO DE SISMOS SOBRE 7° OCURRIDOS EN CHILE DESDE EL AÑO 1570 AL 2016.

El evento sísmico de mayor magnitud en el país, se registró en 1960, en la ciudad de Valdivia, con una magnitud de 9,5 grados en la escala Richter (8.5 Ms), considerado el sismo de mayor intensidad de que se tenga registro a nivel mundial. En las últimas décadas se han implementado nuevos sistemas y escalas de medición, tal como la escala de Magnitud de Momento (Mw), siendo los de mayor intensidad bajo esta escala los terremotos registrados en la Región del Biobío el 27 de febrero del 2010, en la Región de Tarapacá el 1 de abril del 2014 y el sismo ocurrido en la Región de Coquimbo el 16 de septiembre del 2015.



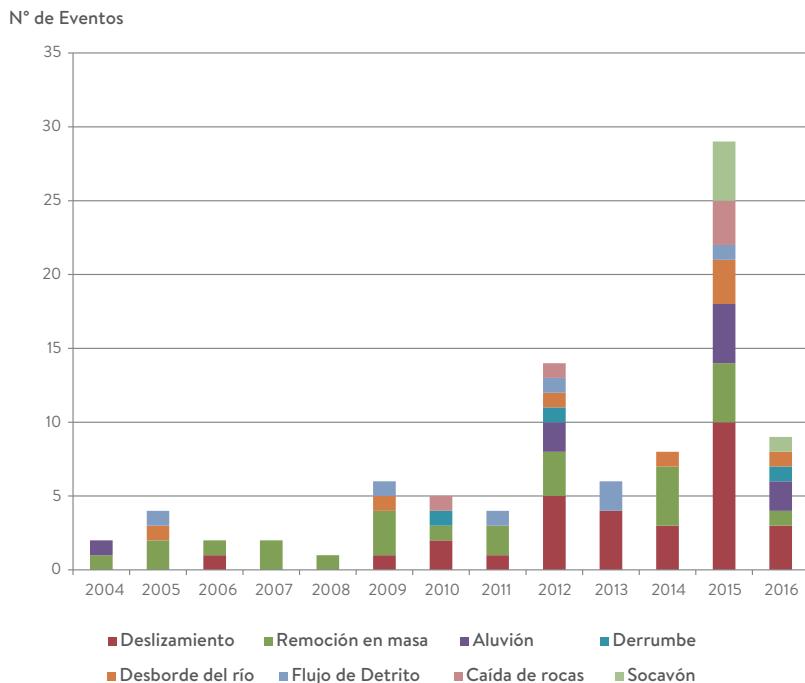
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Cuantifica los sismos con mayor intensidad ocurridos en Chile desde el año 1570.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Número de sismos sobre 7°, registrados desde el siglo XVI a la fecha. En Chile, los terremotos más frecuentes son los de subducción <sup>1</sup> , relacionados con la convergencia de la placa Nazca bajo la placa Sudamericana. Hay también terremotos corticales, asociados a estructuras geológicas denominadas "Fallas"; sismos debido a la actividad volcánica o sismos que se deben a cambios bruscos de los esfuerzos en la corteza terrestre (Centro Sismológico Nacional).
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Centro Sismológico Nacional, <a href="http://www.sismologia.cl">www.sismologia.cl</a> , Universidad de Chile. Datos obtenidos en mayo de 2017.

1. Una zona de subducción ocurre en bordes de placas convergentes. La placa más densa o más pesada penetra bajo la menos densa, debido al peso de la placa subductada. (Centro Sismológico Nacional – Sismicidad y Terremotos en Chile)



## I-ED3. NÚMERO DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS ENTRE 2004-2016

Entre el 2004 y 2016 hubo 92 eventos de tipo hidrometeorológico. Cabe mencionar que en 2015 ocurrieron 29 eventos entre los cuales se registraron deslizamientos, remoción en masa y aluviones, como los ocurridos en la Región de Atacama (Copiapó), producto de los cuales murieron 28 personas y 59 desaparecidos. Además hubo una importante destrucción en viviendas e instalaciones públicas y cortes de caminos, por un total de MM US\$1.500<sup>2</sup> (SERNAGEOMIN 2017).



<b>DESCRIPCIÓN</b>	Indicador que muestra el número de eventos hidrometeorológicos a nivel nacional entre los años 2004-2016
<b>DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)</b>	Los eventos hidrometeorológicos son amenazas de origen natural causados por procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de actividad social y económica o degradación ambiental. En Chile los eventos de tipo hidrometeorológico son principalmente deslizamientos y remociones en masa producto de lluvias. La información que se presenta corresponde a un registro dinámico del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) de los principales desastres relacionados con peligros geológicos, tal como remociones en masa (movimientos descendentes por acción de la gravedad de un material constituido por roca, suelo o ambos), sismos, maremotos, inundaciones, aluviones, erupciones, etc.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, Primer Catastro Nacional de Desastres Ocurridos en Chile. Actualización más reciente, febrero 2017.

2. Estimación del Ministerio de Hacienda, de los cuales US\$ 1000 millones corresponden a reasignaciones presupuestarias del MINVU, MOP y Ministerio del Interior, y US \$ 500 millones de la Ley Reservada del Cobre. Proceso de Emergencia: recuperación de servicios básicos y atención de necesidades básicas de la población, creación de centros de acopio, entre otros. Etapa de Rehabilitación: construcción de viviendas de emergencia, retiro de escombros, recuperación de la operatividad de servicios, etc.



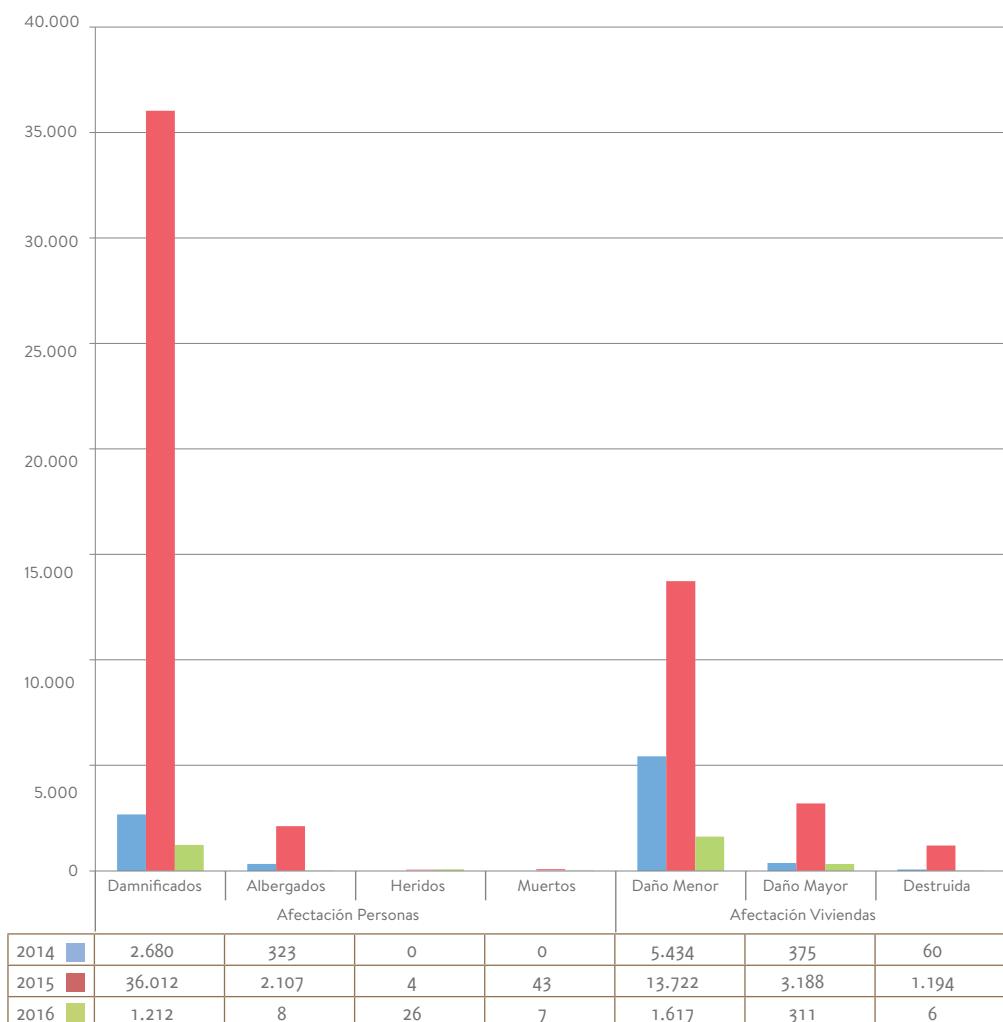
Desembocadura del río Copiapo  
Foto: Jorge Herreros



## I-ED4. NÚMERO DE PERSONAS Y VIVIENDAS AFECTADAS POR TEMPORALES DURANTE 2014 – 2016.

En el año 2015 destaca el gran número de afectados por los temporales, los cuales superaron en más de 10 veces la cifra de personas afectadas en 2014 y alrededor de 20 veces el número de viviendas destruidas.

Número de Personas/Viviendas afectadas





DESCRIPCIÓN	Representa la cantidad de personas afectadas por los temporales ocurridos entre 2014 y 2016, a nivel nacional.
DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE(S)	<p>El Ministerio del Interior cuenta con un Plan Nacional de Protección Civil<sup>3</sup> para las personas afectadas, así como los daños a las viviendas.</p> <p>Damnificados: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre resultan afectados perdiendo su habitación o trabajo.</p> <p>Albergados: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre están siendo atendidas en lugares especialmente habilitados para la atención de damnificados.</p> <p>Heridos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre son atendidos por el servicio de salud.</p> <p>Muertos: N° de personas que con ocasión de una emergencia o desastre fallecen y han sido plenamente identificadas como tales por las instancias correspondientes.</p> <p>Vivienda con daño menor, habitable: vivienda con daños hasta 30%. Los ocupantes permanecen en la vivienda. Con una reparación menor puede ser recuperada totalmente en el corto plazo.</p> <p>Vivienda con daño mayor, no habitable: vivienda con daño entre el 31% y 65%. Los ocupantes deben ser evacuados. Con una reparación mayor puede ser ocupada nuevamente.</p> <p>Viviendas destruida, irrecuperable: vivienda que por la magnitud de los daños no puede ser habitada nuevamente. Los ocupantes son evacuados.</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Oficina Nacional de Emergencia, ONEMI, 2017.

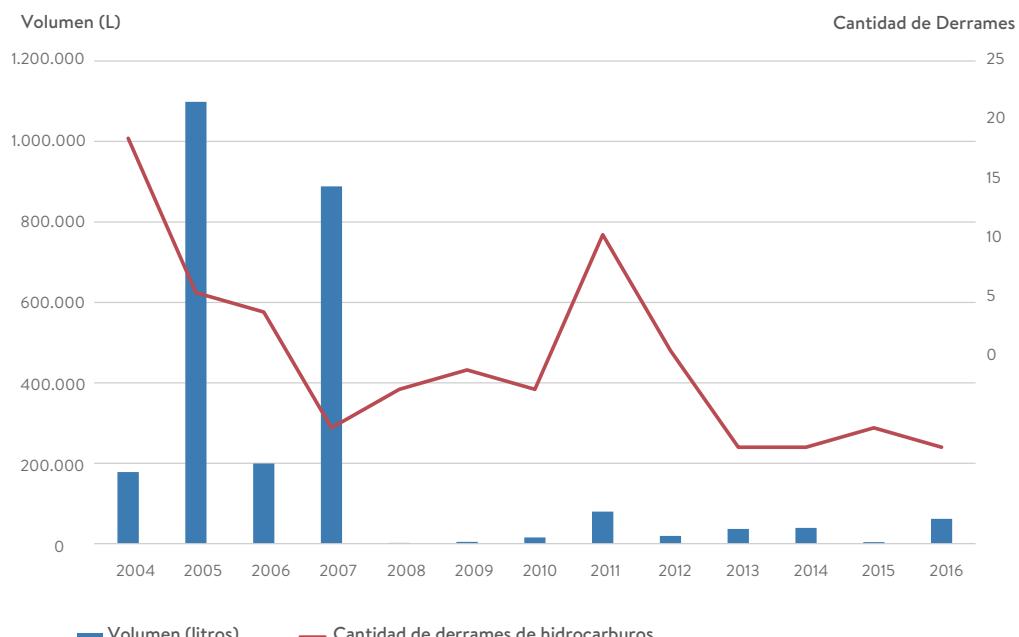
3. DECRETO N° 156/2002 del Ministerio del Interior, que aprueba el Plan Nacional de Protección Civil.



## I-ED5. NÚMERO DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN EL PAÍS.

Entre 2004 y 2016 se registraron 124 derrames de hidrocarburos en las costas chilenas, lo que implicó el vertimiento de 2.624.730 litros de hidrocarburos al océano, que corresponden principalmente a diésel y mezclas oleosas.

Los impactos al medio ambiente provocados por derrames de hidrocarburos pueden ser a corto, mediano y largo plazo, incluyendo perturbaciones o daños significativos a especies y ecosistemas. Los efectos se manifiestan más rápido y más dramáticamente en las aves, tal como intoxicación por ingestión (limpieza de plumaje), ceguera y dificultad para volar.

**DESCRIPCIÓN**

Representa la cantidad de derrames de hidrocarburos y los litros vertidos al mar a nivel nacional, entre los años 2004-2016.

**DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)**

A lo largo de las costas chilenas existen 41 terminales marítimas, a través de las cuales se realiza una transferencia masiva de hidrocarburos y otras sustancias nocivas que constituyen un riesgo potencial para derrames. A esto se suma el alto tránsito de buques tanque que navegan por el mar, desde los centros de producción y yacimientos, hasta las diferentes refinerías a lo largo de todo el país.

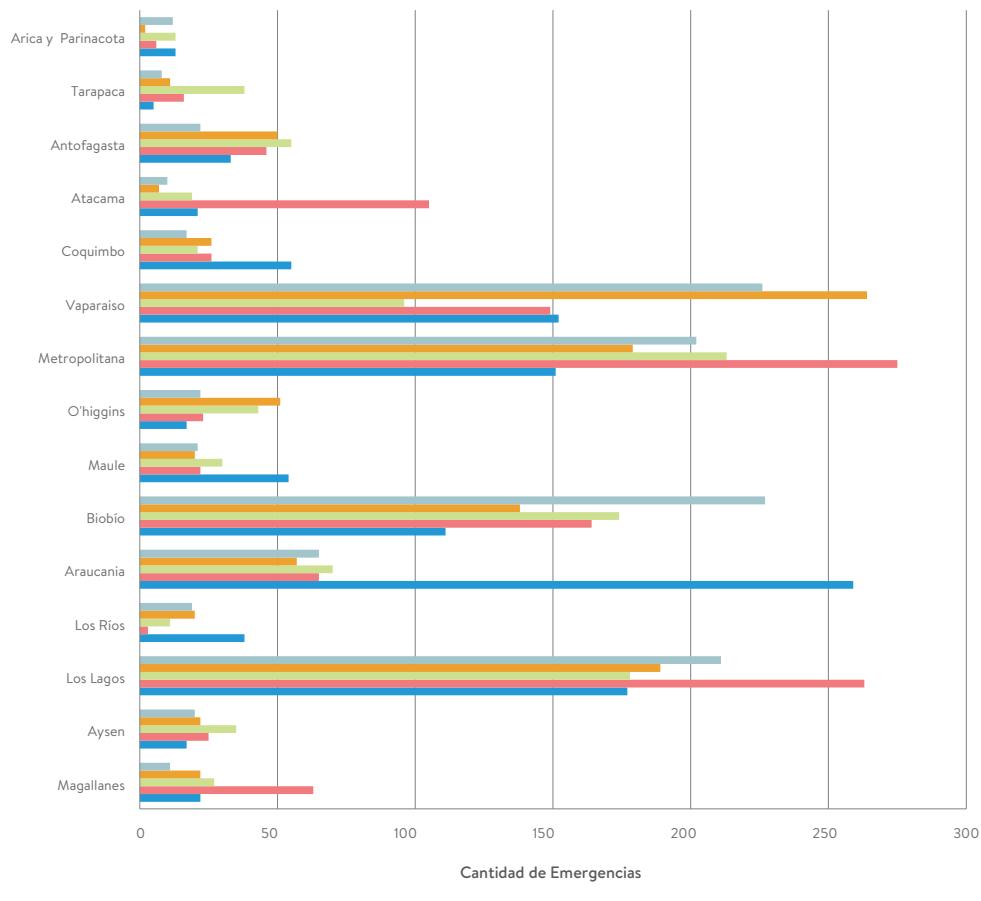
**FUENTE DE LOS DATOS**

Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente, DIRINMAR, y la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante DIRECTEMAR, 2017.



## I-ED6. CANTIDAD DE EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS A NIVEL REGIONAL 2011-2015

Según datos entregados por Bomberos de Chile, en el país ocurren en promedio 1.110 emergencias relacionadas con materiales peligrosos. Para responder a este tipo de emergencias, los cuerpos de bomberos cuentan con un grupo de voluntarios altamente entrenado llamado HAZMAT, por su sigla en inglés Hazardous Materials Training.

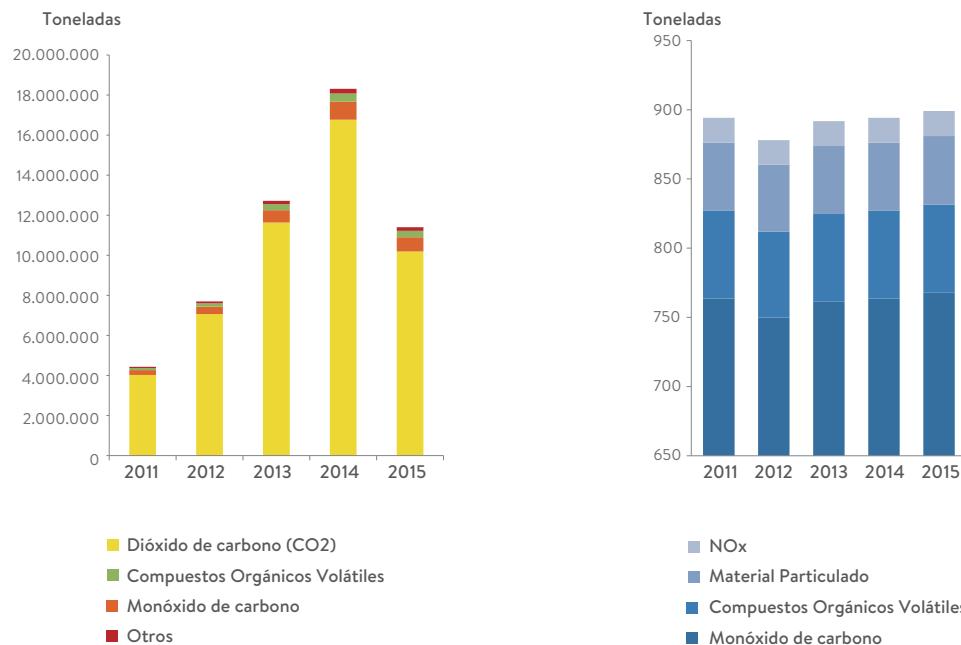


<b>DESCRIPCIÓN</b>	Número de emergencias por materiales peligrosos a nivel regional entre los años 2011-2015.
<b>DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)</b>	Los materiales peligrosos son aquellas materias, sustancias o elementos, sólidos, líquidos o gaseosos, que pueden generar un riesgo a la salud, medio ambiente y a los bienes, durante su extracción, transporte, almacenamiento y uso. El número de incendios catastrados considera tanto las llamadas, como la efectiva participación del equipo Hazmat en emergencias por materiales peligrosos.
<b>FUENTE DE LOS DATOS</b>	Junta Nacional de Bomberos de Chile, 2017.



## I-ED7. EMISIONES AL AIRE POR INCENDIOS FORESTALES Y URBANOS ENTRE 2011 - 2015

En el mundo, los incendios forestales constituyen la causa más importante de destrucción de bosques. Anualmente en Chile se queman más de 58 mil hectáreas según cifras publicadas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Por otro lado, los incendios urbanos corresponden básicamente a siniestros ocurridos en construcciones públicas y/o privadas (casas, departamentos, industrias, galpones etc.).

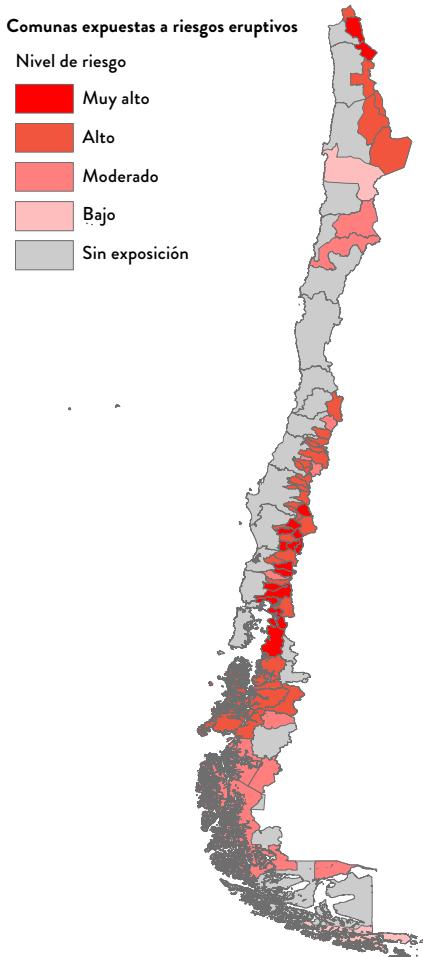


DESCRIPCIÓN	Representa las emisiones al aire producidas por incendios forestales entre los años 2011-2015 a nivel nacional.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	<p>La metodología de estimación de emisiones de los incendios forestales se basa en la relación del nivel de actividad (superficie afectada por la acción del fuego), factores de emisión y de carga, que varían según el tipo de vegetación quemada, humedad, edad y morfología de la vegetación. Para este indicador, se trabajó con la base de datos de CONAF, información que incluye temporadas entre el 1 de julio al 30 de junio del año siguiente.</p> <p>Los factores de emisión son proporcionados por la Agencia Ambiental de California, CARB. Estos son:</p> <p>Tipo de humedad “moderada”: de acuerdo al estudio de CARB, en la “Section 9.3, Wildfires, Revised Methodology”;</p> <p>Factores de carga: cantidad de combustible vegetal disponible en una superficie con algún tipo de vegetación, obtenidos a partir del estudio “Inventario de Biomasa y Contabilidad de Carbono”, Universidad Austral de Chile, 2002 y en base a la diferenciación que hace CONAF para plantaciones forestales, bosque nativo y vegetación menor tal como matorrales y pastizales.</p> <p>Por otro lado, la metodología utilizada considera el número de siniestros o incendios ocurridos a nivel comunal durante el período de estudio (año tras año), datos registrados por Bomberos de Chile y una tasa de emisión que representa las toneladas de contaminante (t/incendio).</p>
FUENTE DE LOS DATOS	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes RETC, Ministerio del Medio Ambiente. Datos obtenidos en mayo de 2017.



## I-ED8. COMUNAS EXPUESTAS A PROCESOS ERUPTIVOS

Chile cuenta con un cordón montañoso que alberga más de dos mil volcanes de los cuales 91 son considerados geológicamente activos<sup>4</sup>. Según datos entregados por SERNAGEOMIN existen 149 zonas de riesgo por procesos eruptivos, las que se concentran principalmente en la zona sur.



REGIÓN	COMUNA
Arica y Parinacota	General Lagos, Putre.
Tarapacá	Colchane, Pica.
Antofagasta	Antofagasta, Calama, Ollagüe, San Pedro de Atacama.
Atacama	Copiapó, Diego De Almagro.
Metropolitana	San José De Maipo.
Libertador Gral. B. O'Higgins	Machali; San Fernando.
Maule	Colbún; Curicó, Linares, Longaví, Molina, Romeral, San Clemente.
Biobío	Alto Biobío, Antuco, Coihueco, Pinto, Quilaco, San Fabián, Santa Bárbara, El Carmen.
La Araucanía	Cunco, Curacautín, Curarrehue, Lautaro, Lonquimay, Melipeuco, Pucón, Vilcún, Villarrica.
Los Ríos	Futrono, Lago Ranco, Los Lagos, Panguipulli, Río Bueno.
Los Lagos	Chaitén, Cochamó, Hualaihue, Puerto Montt, Puerto Octay, Puerto Varas, Puyehue.
Aysén	Aysén, Cisnes, O'Higgins, Coihayque, Tortel, Río Ibañez.
Magallanes	Cabo de Hornos, Natales, San Gregorio.

DESCRIPCIÓN	Indicador que muestra el número de zonas expuestas a erupción (comuna) y nivel de riesgo.
DEFINICIÓN DE LA(S) VARIABLE(S)	SERNAGEOMIN clasifica el grado de peligrosidad de los volcanes de acuerdo a 3 criterios: nivel de actividad comprobable en los recientes 10 mil años o mediciones con instrumentos de monitoreo que muestren actividad; cercanía de centro poblados y riesgo para las personas o la infraestructura pública y privada.
FUENTE DE LOS DATOS	Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. Datos disponibles en <a href="http://www.sernageomin.cl">www.sernageomin.cl</a> . Obtenidos en mayo de 2017.

4. Registro de algún nivel de actividad en los últimos 10 años.



## I-ED9. VOLCANES ACTIVOS SITUADOS EN EL SNASPE

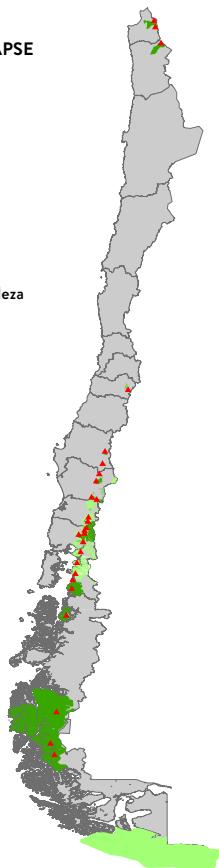
Según datos entregados por SERNAGEOMIN, existen 39 sitios que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE (parques y reservas nacionales, reservas de la biosfera y santuarios de la naturaleza), que forman parte de zonas de riesgo ante procesos de erupción.

### Volcanes activos situados en SNASPE

▲ Volcán activo

#### SNASPE

- █ Parque Nacional
- █ Reserva de la Biosfera
- █ Reserva Nacional
- █ Santuario de la Naturaleza



REGIÓN	VOLCÁN	UNIDAD SNASPE
Arica y Parinacota	Taapacá, Parinacota y Guallatiri.	Parque Nacional y Reserva de la Biosfera Lauca.
Tarapacá	Isluga.	Parque Nacional Volcán Isluga.
Valparaíso	Isla de Pascua.	Parque Nacional Rapa Nui.
Libertador Gral. B. O'Higgins	Palomo.	Reserva de la Biosfera Río los Cipreses.
Biobío	Antuco y Callaqui.	Parque Nacional Laguna de Laja y Reserva Biosfera Ralco.
La Araucanía	Lonquimay, Llaima, Solipulli, Villarrica, Quetrupillán <sup>5</sup> .	Reserva de la Biosfera Malalcahuuello, Parque Nacional Conguillo, Reserva y Parque Nacional Villarrica.
Los Ríos	Mocho-Choshuenco, Carran-Los Venados, Cayutué.	Reserva Nacional y de la Biosfera Mocho Choshuenco y Parque Nacional Corcovado.
Los Lagos	Puyehue-Cordon Caulle <sup>6</sup> , Anticalla, Puntiagudo-Cordón Cenizos, Osorno, Cayutué, Calbuco, Michinmahuida Chaitén, Corcovado, Ralún, Hornopirén, Huequi, Chaitén, Yanteles.	Parque Nacional Puyehue, Vicente Pérez Rosales y Corcovado, Reserva Nacional Llanquihue y Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín.
Aysén	Mentolat	Parque Nacional Isla Magdalena
Magallanes	Lautaro, Aguilera, Reclus, Fueguino o Cook	Parque Nacional Bernard O'Higgins y Reserva de la Biosfera (Cabo de Hornos).

**DESCRIPCIÓN** Indicador que muestra la ubicación de los volcanes en áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).

**DEFINICIÓN DE LA (S) VARIABLE (S)** El SNASPE es administrado por la Corporación Nacional Forestal, CONAF. El Sistema tiene en la actualidad 100 unidades, distribuidas en 36 parques nacionales, 49 reservas nacionales y 15 monumentos naturales. Estas unidades cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,2% del territorio continental de Chile.

**FUENTE DE LOS DATOS** Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. Datos disponibles en [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl). Obtenidos en mayo de 2017.

[5] Volcán Villarrica y Quetrupillán se encuentra entre las regiones de La Araucanía y Los Ríos.

[6] Volcán Puyehue-Cordon Caulle se encuentra entre las regiones de Los Ríos y Los Lagos.



Nevados de Chillán  
Foto: Diego Aravena



# Referencias Bibliográficas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Evaluaciones del Desempeño Ambiental: Chile 2016. Santiago, 2016.

Chile, Corporación Nacional Forestal, CONAF (2016). Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, la Degradación de las Tierras y la Sequía, PANCD-Chile 2016-2030, 2016. Santiago: CONAF

Chile, Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015. Santiago. Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

Chile, Instituto Forestal, INFOR. (2015). Anuario Forestal 2016, boletín estadístico N°154, disponible en <http://www.infor.gob.cl/>  
Chile, Ministerio de Agricultura (2015). Anuario Forestal 2015, boletín estadístico N°144. Santiago: MINAGRI.

Chile, Ministerio de Desarrollo Social, MDS (2015). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social.

Chile, Ministerio de Energía (2015). Energía 2050. Política de Energética de Chile. Santiago: Minergía.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (2017). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2017-2022). Santiago: MMA.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (2014). Planes de Descontaminación Atmosférica. Estrategia 2014-2018. Santiago: MMA.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente (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 Vivienda y Urbanismo, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos, Instituto Nacional de Estadísticas (2017). Área urbana consolidada de las ciudades chilenas. Santiago: MINVU-INE.

Chile, Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, ONEMI (2016). Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018. Santiago: ONEMI.

Chile, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN (2017). Primer Catastro Nacional de Desastres ocurridos en Chile. Actualización más reciente en febrero 2017. Santiago: SERNA-GEOMIN.

GreenLabUC (2015). Actualización de tasas de incidencia base, valores unitarios por eventos de morbilidad y análisis de funciones dosis - respuesta para contaminación atmosférica, Preparado para Ministerio del Medio Ambiente.

Instituto de acústica, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería (2016). Informe final: Actualización del Mapa de Ruido del Gran Santiago".Estudio encargado por la Subsecretaría del Medio Ambiente.

Organización de Estados Americanos, OAS, (2012). Pueblos indígenas y medio ambiente en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos: Un desafío verde. Obtenido el 8 de diciembre de 2015: [http://www.oas.org/dil/esp/curs.o\\_derecho\\_pueblos\\_indigenas\\_sistema\\_interamericano\\_julio\\_2012\\_material\\_referencia\\_Jorge\\_calderon\\_gamboa.pdf](http://www.oas.org/dil/esp/curs.o_derecho_pueblos_indigenas_sistema_interamericano_julio_2012_material_referencia_Jorge_calderon_gamboa.pdf)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) e Instituto International para el Desarrollo Sostenible (IIDS) (2007). Manual de Capacitación para Evaluaciones Ambientales Integrales y elaboración de informes. Obtenido en agosto de 2015 de <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Manual%20EAI-completo%20BR.pdf>

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) (2002). Glosario de Marea y Corrientes. Disponible: <http://www.shoa.cl/servicios/descargas/pdf/Pub3013.pdf>

Vilches, Carolina. Publicación interna para determinar umbrales de Eventos Extremos y de Ola de Calor en Chile (2016). Oficina de Servicios Climáticos. Dirección Meteorológica de Chile.



# Anexos

CAPÍTULO	INDICADOR	NOMBRE
CONTEXTO DEL PAÍS	I-CP1	Evolución del PIB, población, pobreza, pobreza extrema, GINI e IDH.
	I-CP2	Producto interno bruto por clase de actividad económica.
	I-CP3	Evolución del consumo total de energía.
	I-CP4	Evolución de parque vehicular.
	ODS 7.1.1	Proporción de la población con acceso a la electricidad
	ODS 7.2.1.	Participación de las energías renovables en el consumo final total
	ODS 7.3.1.	Intensidad energética medida en términos de energía primaria y PIB
	ODS 8.4.1.	Huella de material, huella de material per cápita y huella de material por PIB
	ODS 8.4.2.	Consumo interno de materiales total y per cápita
PUEBLOS INDÍGENAS	I-PI1	Proyectos con proceso de consulta indígena en el Servicio de Evaluación Ambiental 2013-2016
	I-PI2	Financiamiento del Fondo de Protección Ambiental a la gestión ambiental indígena, por región
	I-PI3	Recursos destinados a asesorías e inversión mediante Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI)
	I-PI4	Número de beneficiarios en Programa de Desarrollo Territorial Indígena

<b>CALIDAD DEL AIRE</b>	I-CA1	Promedio anual de concentraciones de MP <sub>2,5</sub> a nivel nacional
	ICA2	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>2,5</sub> para estaciones seleccionadas
	I-CA3	Promedio anual de MP <sub>10</sub> de estaciones seleccionadas [µg/m <sub>3</sub> ]
	I-CA4	Percentil 98 de las concentraciones anuales de MP <sub>10</sub> para estaciones seleccionadas.
	I-CA5	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 año 2015.
	I-CA6	Emisiones de MP <sub>2,5</sub> por región y tipo de fuente, año 2015
	I-CA7	Emisiones de NO <sub>x</sub> por región y tipo de fuente, año 2015
	I-CA8	Emisiones de SO <sub>2</sub> por región y tipo de fuente, año 2015
	I-CA9	Evolución del percentil 99 de la concentraciones (media móvil 8 horas) de ozono para la Región Metropolitana.
	I-CA10	Mortalidad y morbilidad asociada a la exposición a MP <sub>2,5</sub> , año 2015
<b>CAMBIO CLIMÁTICO</b>	ODS 11.6.2.	Niveles medios anuales de partículas finas (PM <sub>2,5</sub> ) en las ciudades (ponderada por población)
	I-CC1	Número de olas de calor a nivel nacional por temporada
	I-CC2	Anomalías estandarizadas de temperaturas extremas (mínima y máxima) superficial del aire, según zona del país
	I-CC3	Número de heladas a nivel nacional y en estaciones seleccionadas de la zona central, 1961-2016
	I-CC4	Temperatura superficial promedio del mar en estaciones de monitoreo seleccionadas, 1945-2016
	I-CC5	Número de marejadas a nivel nacional, 2011-2016
	I-CC6	Anomalías estandarizadas de precipitaciones, según zona del país
	I-CC7	Precipitación extrema según zona del país, 1961-2016
	I-CC8	Índice de sequía (índice estandarizado de precipitación de 12 meses) por zona del país, 1972-2016
	I-CC9	Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC y tipo de gas.
	I-CC10	Índices de intensidad de emisiones de GEI, producto interno bruto (PIB) y población.
	ODS 9.4.1	Emisión de CO <sub>2</sub> por unidad de valor agregado



RUIDO	I-R1	Población comunal potencialmente expuesta niveles de ruido sobre 65 dBA en el Gran Santiago
	I-R2	Mapas de ruido
	I-R3	Porcentaje de establecimientos educacionales, según niveles de ruido para periodo diurno
	I-R4	Porcentaje de establecimientos de salud, según niveles de ruido para periodo nocturno
RESIDUOS	I-RE1	Porcentaje de residuos generados, según origen a nivel nacional
	I-RE2	Composición de residuos según origen y disposición a nivel nacional
	I-RE3	Porcentaje de generación de residuos, por origen según C.I.I.U.
	I-RE4	Porcentaje de generación de residuos a nivel regional, según origen
	I-RE5	Valorización y disposición final de residuos a nivel regional
BIODIVERSIDAD	I-B1	Porcentaje de especies clasificadas, respecto al total de especies conocidas (descritas)
	I-B2	Número de incendios y superficie afectada
	I-B3	Superficie de uso de suelo afectada por incendios forestales
	I-B4	Bosque nativo afectado por incendios forestales, según subtipo forestal
	I-B5	Superficie de áreas protegidas afectada por incendios forestales
	I-B6	Consumo industrial de madera nativa
	I-B7	Desembarque pesquero industrial y artesanal nacional
	I-B8	Cosecha en centros de cultivo
	I-B9	Áreas protegidas en Chile al 2016
	I-B10	Representatividad de ecosistemas marinos hasta las 200 millas náuticas
	I-B11	Representatividad de ecosistemas terrestres en áreas protegidas
	I-B12	Iniciativas de restauración ecológica
AGUA	I-A1	Volúmenes de agua embalsada en 2016
	I-A2	Variación de caudales en 2016
	I-A3	Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas acumulados al año 2016
	I-A4	Emisiones totales por región en cuerpos de agua subterráneas, año 2015
	I-A5	Emisiones totales por región en aguas superficial, año 2015
	I-A6	Producción, consumo y pérdida nacional de agua potable urbana, 1998-2015
	I-A7	Coberturas urbanas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, 1965-2016
	I-A8	Cumplimiento de requerimientos de calidad de agua potable
	ODS 6.1.1	Proporción de la población que utiliza servicios de agua potable de manera segura



<b>SUELOS</b>	I-S1	Riesgo a desertificación
	I-S2	Área urbana consolidada de las ciudades chilenas
	I-S3	Suelos con potencial presencia de contaminantes por región al 2016
<b>CIELOS PARA LA OBSERVACIÓN</b>	I-C1.	Luminarias nuevas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, según tecnología
	I-C2.	Certificaciones otorgadas según tipo de tecnología desde 2015
<b>AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO</b>	I-01	Superficie máxima y mínimo de espesor del agujero de ozono antártico (AOA), 1979-2016.
	I-02	Columna de ozono en ciudades seleccionadas del país
	I-03	Índice UV-B máximo en lugares del país
	I-04	Columna de ozono y radiación ultravioleta (índice UV) en Punta Arenas, días de septiembre a diciembre 2016
	I-05	Tasa de mortalidad por melanomas malignos de la piel a nivel nacional y regional
	I-06	Consumo nacional total de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO), 1989-2016
<b>INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	I-GA1	Porcentaje de establecimientos certificados según tipo de certificación, vigente al 2016
	I-GA2	Número de municipios certificados ambientalmente por año
	I-GA3	Porcentaje de municipios que participan en SCAM a nivel regional
	I-GA4	Proyectos con Fondo de Protección Ambiental (FPA) y monto otorgado.
	I-GA5	Monto de inversión esperada en proyectos aprobados por el SEIA y número de proyectos por rubro
	I-GA6	Número y tipo de instrumentos ingresados a Evaluación Ambiental Estratégica, a nivel regional al 2016
	I-GA7	Procesos de consulta ciudadana implementados de forma voluntaria por la Subsecretaría del Medio Ambiente
	I-GA8	Procesos de consulta ciudadana implementados entre 2011 y 2016
	I-GA9	Acceso a la información ambiental
	I-GA10	Número de acuerdos de producción limpia acumulado por año
	I-GA11	Número de empresas con certificación ambiental ISO 14.001 por año
	I-GA12	Recaudación de impuestos a los vehículos y cantidad de unidades



<b>EVENTOS NATURALES Y DESASTRES AMBIENTALES</b>	I-ED1	Tipos de eventos naturales y desastres ambientales acontecidos en Chile, 1906 a 2016
	I-ED2	Registro de sismos sobre 7° ocurridos en Chile desde el año 1570 al 2016
	I-ED3	Número de eventos hidrometeorológicos entre 2004-2016
	I-ED4	Número de personas y viviendas afectadas por temporales durante 2014 – 2016
	I-ED5	Número de derrames de hidrocarburos en el país
	I-ED6	Cantidad de emergencias con materiales peligrosos a nivel regional 2011-2015
	I-ED7	Emisiones al aire por incendios forestales y urbanos entre 2011 y 2015
	I-ED8	Comunas expuestas a procesos eruptivos
	I-ED9	Volcanes activos situados en SNASPE



Foto: Felipe Andaur



