Foto: Lely Soto Ramonda

Suelos

El suelo corresponde a la capa más delgada de la tierra y varios factores participan en su formación, como el material parental, el clima, los organismos vivos y la topografía. Debido a que su formación es muy lenta, se le considera un recurso natural no renovable.

La creciente demanda de suelo para la localización de proyectos habitacionales, actividades comerciales y servicios, ha llevado la expansión urbana hacia zonas de carácter agrícola. En este proceso, tanto la cantidad de viviendas como la población han experimentado un alza importante en el país y han ejercido una presión en el cambio de uso del suelo y con ello una disminución de suelos cultivables.

En el último tiempo, el aumento demográfico ha tenido un incremento exponencial, que se traduce en una mayor superficie urbana de las principales ciudades. Encabezando el listado las áreas urbanas de las ciudades y conurbación de mayor superficie a nivel nacional están el Gran Santiago, Gran Concepción y Gran Valparaíso.

Con motivo del cambio climático, los suelos chilenos están hoy, más que nunca, sometidos a un estrés hídrico, incrementando la cantidad de superficies con algún grado de desertificación, principalmente en las zonas extremas y centro del país.

Como parte del desarrollo económico y crecimiento poblacional, algunas actividades antropogénicas, como la minería, la disposición de residuos, y la industria-manufactura, pueden contaminar los suelos afectando la calidad del suelo y la salud humana.

En el año 2012 el Ministerio del Medio Ambiente desarrolló un instrumento denominado "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes", aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. Esta guía expone, de manera práctica, los principales procedimientos involucrados en la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC), ello en base a los principios de la evaluación de riesgo ambiental y ecológico (ERA y ERE).

I-S1. RIESGO DE 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 representa aproximadamente 16.379.342 hectáreas. 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, distribuidos 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).

Riesgo de desertificación, 2016

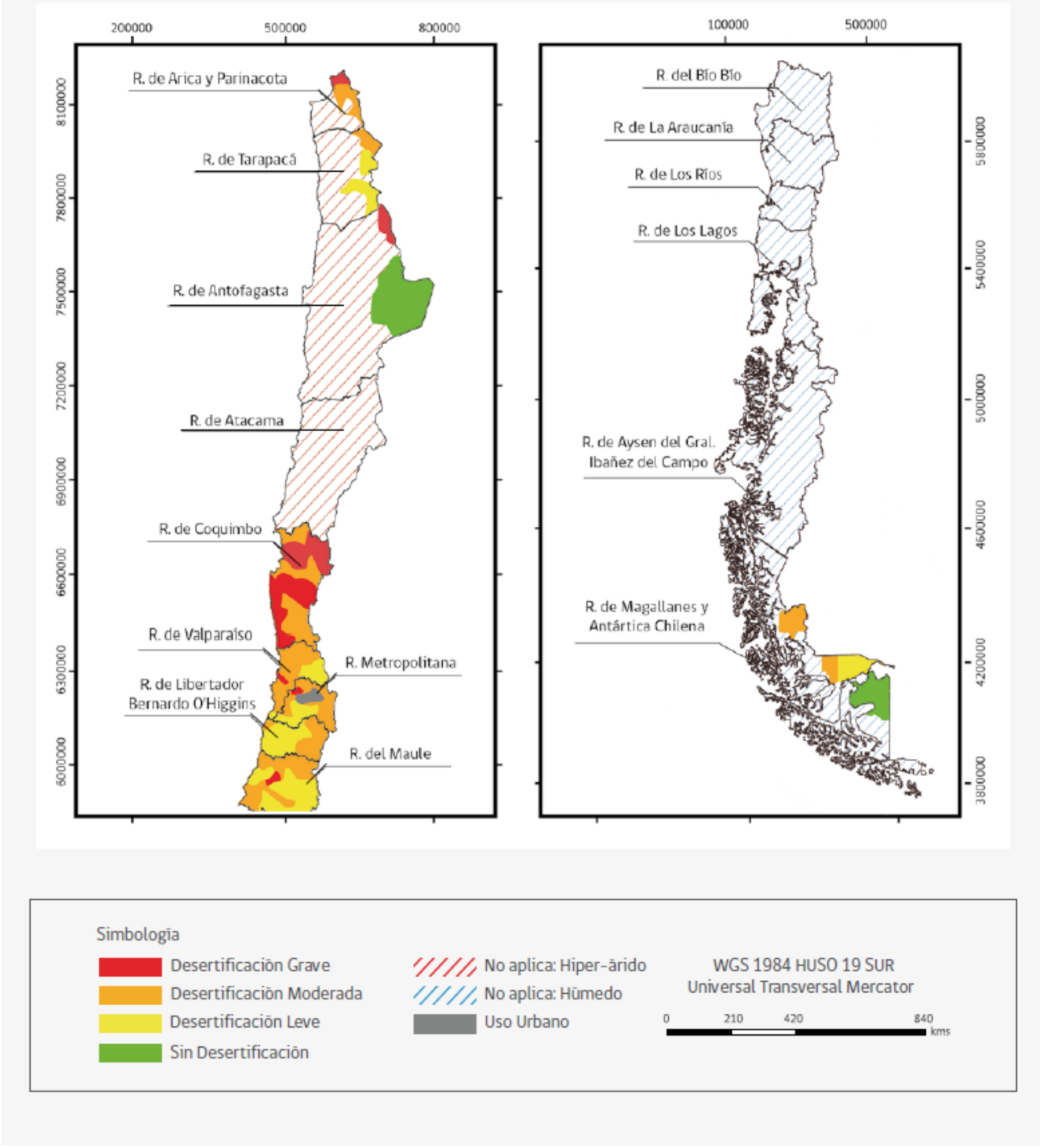
RIESGO DE DESERTIFICACIÓN	NÚMERO DE COMUNAS	%	POBLACIÓN	%	SUPERFICIE (HÁ)	%
DESERTIFICACIÓN GRAVE	19	5,5%	2.277.604	12,6%	2.708.606	3,6%
DESERTIFICACIÓN MODERADA	85	24,6%	2.915.621	16,2%	8.851.704	11,7%
DESERTIFICACIÓN LEVE	52	15,1%	1.623.436	9,0%	4.819.032	6,4%
SIN DESERTIFICACIÓN	7	2,0%	61.218	0,3%	3.694.475	4,8%
NO APLICA	150	43,5%	5.621.054	31,2%	55.411.347	73,3%
USO URBANO	32	9,3%	5.507.282	30,6%	203.064	0,3%
TOTAL	345	100%	18.006.215	100%	75.643.227	100%

Download data

Fuente: CONAF, 2016.

Foto: Gabriel Mendoza Miranda

Riesgo de desertificación, 2016



Fuente: CONAF, 2016.

Foto: Claudia Gajardo Devia

Descripción	Indica el riesgo actual de desertificación a nivel nacional en términos de superficie.
Metodología	La información recopilada se incorporó a un Análisis Exploratorio de Datos (AED). Se analizó en el AED un total de 69 variables, el cual permitió detectar fallas, identificar y evaluar la importancia de los datos ausentes, identificar valores atípicos y estimar, mediante técnicas estadísticas, el grado de relevancia de cada variable en la predicción de las categorías de desertificación existentes. Cada una de las variables fue analizada para establecer su relación con los procesos de desertificación y degradación de la tierra, a nivel comunal. Para ello, inicialmente se realizó un análisis de correlación simple entre todas las variables de manera de identificar aquellas que presentaran mayores valores de vinculación y a su vez que se relacionaran adecuadamente con las categorías de desertificación propuestas por CONAF (1999). Conocidos los coeficientes de correlación entre la totalidad de las variables disponibles para el análisis, se procedió a realizar pruebas gráficas y de regresión simple y múltiple a objeto de reducir la base de variables potencialmente vinculadas a la desertificación y degradación de tierras. En base a estos análisis se logró identificar las variables: Tierras secas, riesgo a erosión actual (erosividad de la lluvia, erodabilidad del suelo y cubierta vegetal), incendios forestales y pobreza, como aquellas con una directa relación a los procesos de desertificación y degradación de las tierras. Estas variables se integraron con el mapa de división administrativa de Chile (nivel comunal), permitiendo representar espacialmente la desertificación a nivel nacional. 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. Las comunas declaradas con la categoría de uso urbano, corresponden a comunas donde más del 95% de su superficie es uso urbano primario o secundario y no son consideradas bajo ningún riesgo de desertificación. Las comunas declaradas con 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.
Fuente de los datos	Corporación Nacional Forestal, CONAF. Actualización del Riesgo de Desertificación, Degradación de las Tierras y Sequía en Chile, bajo el marco del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación(PANCD-Chile 2016-2030) y la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (2017-2025), 2016.

Foto: Gabriel Mendoza Miranda

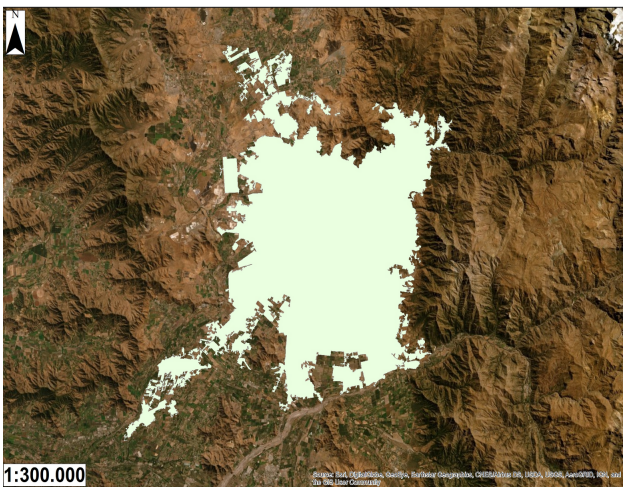
I-S2. ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE LAS CIUDADES CHILENAS

Chile no ha estado ajeno al proceso de expansión urbana que se está viviendo de manera global. La creciente demanda de suelo para la localización de proyectos habitacionales, actividades comerciales y servicios, ha llevado la expansión urbana hacia zonas de carácter agrícola. En este proceso, tanto la cantidad de viviendas como la población han experimentado un alza importante en el país.

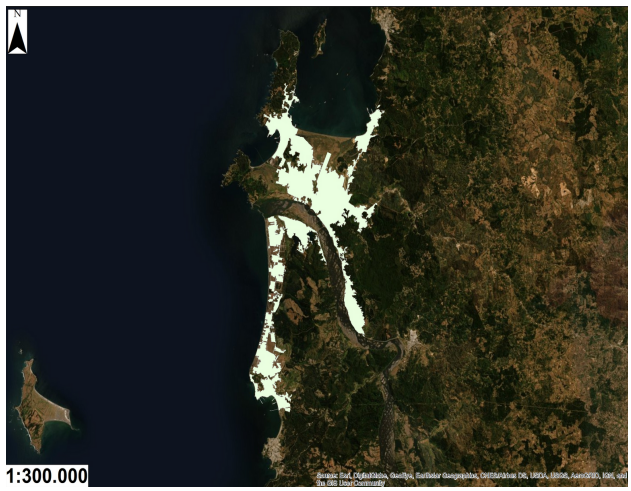
A continuación, se muestran los mapas de las áreas urbanas de las ciudades y conurbación de mayor superficie a nivel nacional, encabezadas por el Gran Santiago con una superficie de 78.252 hectáreas, seguida de Gran Concepción y Gran Valparaíso con 17.329 y 14.616 hectáreas, respectivamente. Un poco más atrás se ubica la conurbación La Serena - Coquimbo con un total de 6.928 hectáreas.

Área urbana consolidada de las ciudades chilenas, 2017

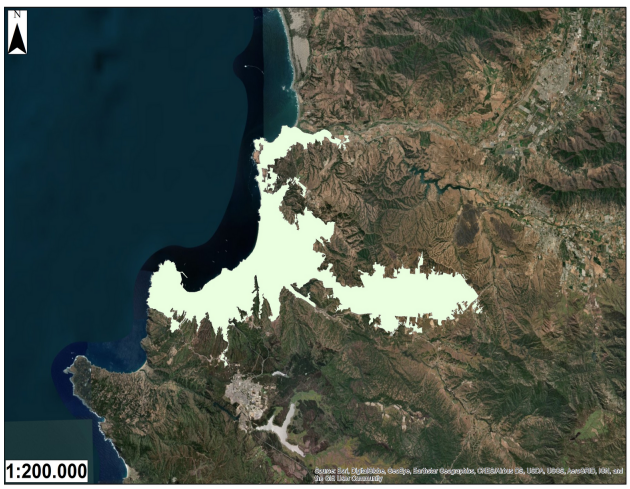
Gran Santiago, 2017



Gran Concepción, 2017



Gran Valparaíso 2017



La Serena - Coquimbo, 2017

Fuente: Archivo superficie urbana consolidada, actualizado al 31 de diciembre de 2018, MINVU.

Área urbana consolidada de las ciudades chilenas, 2017

REGIÓN	NOMBRE REGIÓN	NOMBRE CONSOLIDADO URBANO	TIPO	SUPERFICIE TOTAL (HÁ)
15	Región de Arica y Parinacota	Arica	Capital Regional	2.907
1	Región de Tarapacá	Iquique - Alto Hospicio	Capital Regional	3.325
2	Región de Antofagasta	Antofagasta	Capital Regional	3.637
3	Región de Atacama	Copiapó	Capital Regional	2.329
4	Región de Coquimbo	La Serena - Coquimbo	Capital Regional	6.928
5	Región de Valparaíso	Gran Valparaíso	Capital Regional	14.616
13	Región Metropolitana de Santiago	Gran Santiago	Capital Nacional	78.252
6	Región de O´Higgins	Rancagua - Machalí - Gultro - Los Lirios	Capital Regional	5.392
7	Región del Maule	Talca - Culenar	Capital Regional	4.065
8	Región del Biobío	Gran Concepción	Capital Regional	17.329
9	Región de La Araucanía	Temuco - Padre Las Casas - Cajón	Capital Regional	4.449
14	Región de Los Ríos	Validivia	Capital Regional	2.552
10	Región de Los Lagos	Puerto Montt	Capital Regional	3.194
11	Región de Aysén	Coyhaique	Capital Regional	931
12	Región de Magallanes	Punta Arenas	Capital Regional	2.608
TOTAL				152.514

Download data

Fuente: Archivo superficie urbana consolidada, actualizado al 31 de diciembre de 2018, MINVU.

Foto: Claudia Gajardo Devia

Descripción	Indica la superficie del área urbana consolidada en ciudades chilenas a un año determinado .
Metodología	La metodología para medir el crecimiento físico de los asentamientos humanos reconoce la evolución territorial del país, y su comportamiento espacial de acuerdo a variables demográficas, morfológicas y político-administrativas. Se elaboró a partir de un proceso semiautomático. Por una parte, la componente automática permitió la obtención rápida del límite de la superficie identificada como el área del continuo de construcciones urbanas del asentamiento. En este proceso se acotó la superficie extraída de la imagen satelital, evitando la interpretación arbitraria y reduciendo el tiempo de trabajo, a diferencia de otras metodologías. Por otra parte, la componente manual tiene como ventaja subsanar los desajustes provocados en el proceso automático, aumentando la precisión del producto mediante un procedimiento de corrección que se denominó refinamiento cartográfico. Para evitar errores de interpretación se aumentó la cantidad de parámetros considerados en el procesamiento de los datos y se contrastó con imágenes satelitales Sentinel y Google Earth. Los insumos utilizados permitieron visualizar y comprender mejor el fenómeno de crecimiento físico de los asentamientos humanos. La teledetección identificó aquellas características que no pueden ser identificadas en procesos analógicos de interpretación visual, dado que los límites de las ciudades en ocasiones son difusos, debido a la mezcla con elementos del medio natural, tales como vegetación, ríos y montañas. Mientras que las manzanas del INE tienen un carácter operativo e hicieron posible comprobar que el área del continuo de construcciones urbanas de los asentamientos humanos obtenida de la imagen satelital, concuerda con la densidad de viviendas calculada. En relación a la publicación de datos del año 2016, las superficies calculadas inicialmente disminuyeron. La nueva delimitación contribuyó a identificar zonas no construidas como predios agrícolas o sitios eriazos. Además, algunos límites se vieron extendidos debido al refinamiento cartográfico. Las superficies de las capitales regionales se redujeron respecto de los resultados de los datos del año 2016, es decir, de 177.125 a 152.514 hectáreas, como consecuencia de la actualización metodológica. * Los datos de la Región del Ñuble fueron sumados al total de superficie de la Región del Biobío.
Fuente de los datos	INE – MINVU, Metodología para medir el crecimiento físico de los Asentamientos humanos en Chile, 2018.

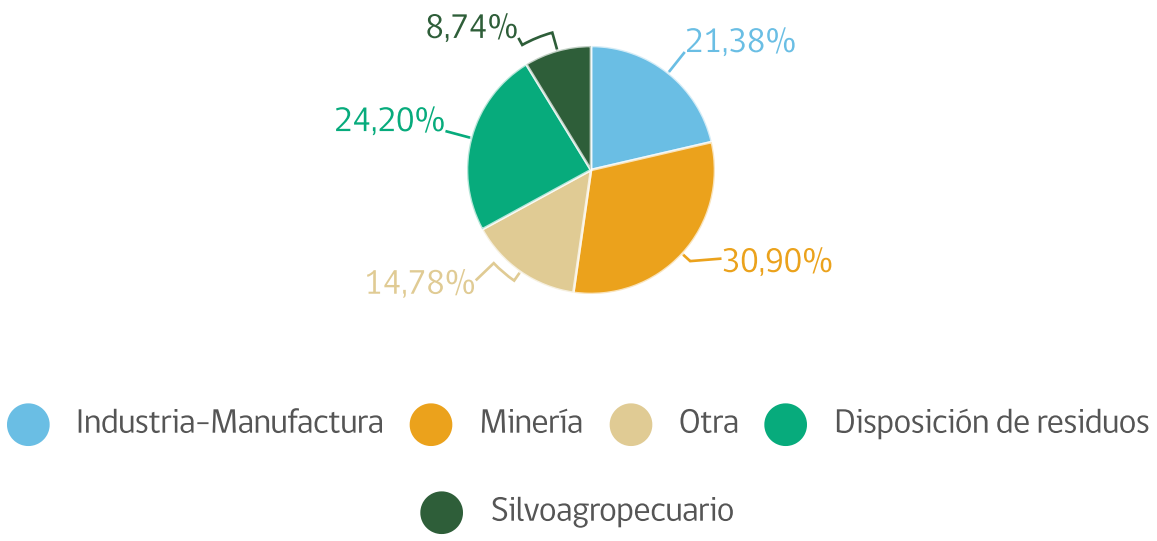
I-S3. SITIOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES POR TIPO DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA A NIVEL REGIONAL

Mediante la fase de identificación, priorización y jerarquización sistemática de los suelos basada en la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente, se identifican los suelos en donde se han realizado actividades potencialmente contaminantes.

El procedimiento para identificar suelos con potencial presencia de contaminantes, se enfoca en determinar los lugares donde exista o se haya desarrollado alguna actividad productiva definida como potencialmente contaminante, es decir, aquellas que producen, utilizan, manipulan, almacenan o disponen sustancias o elementos que por sus características físico-químicas, biológicas y toxicológicas, produce o puede producir efectos adversos momentáneos o permanentes en la salud humana y en el medio ambiente.

Respecto a las principales actividades productivas asociadas a los sitios con potencial presencia de contaminantes, destaca la actividad minera con un 30,9%, (1.039) es decir, un tercio del total nacional (3.363). Le siguen las actividades ligadas a la disposición de residuos e industria-manufactura con 24,2% (814) y 21,3% (719) respectivamente. Además la tendencia de la distribución por tipo de actividad, se encuentra determinada por las principales actividades productivas de la región. Es decir, en el Norte Grande y Norte Chico sobresalen los sitios con potencial presencia de contaminantes derivados de la actividad minera. La zona centro destaca la disposición de residuos, mientras que en la zona sur está ligada al sector de industria-manufactura y finalmente la zona austral está asociada a la disposición de residuos.

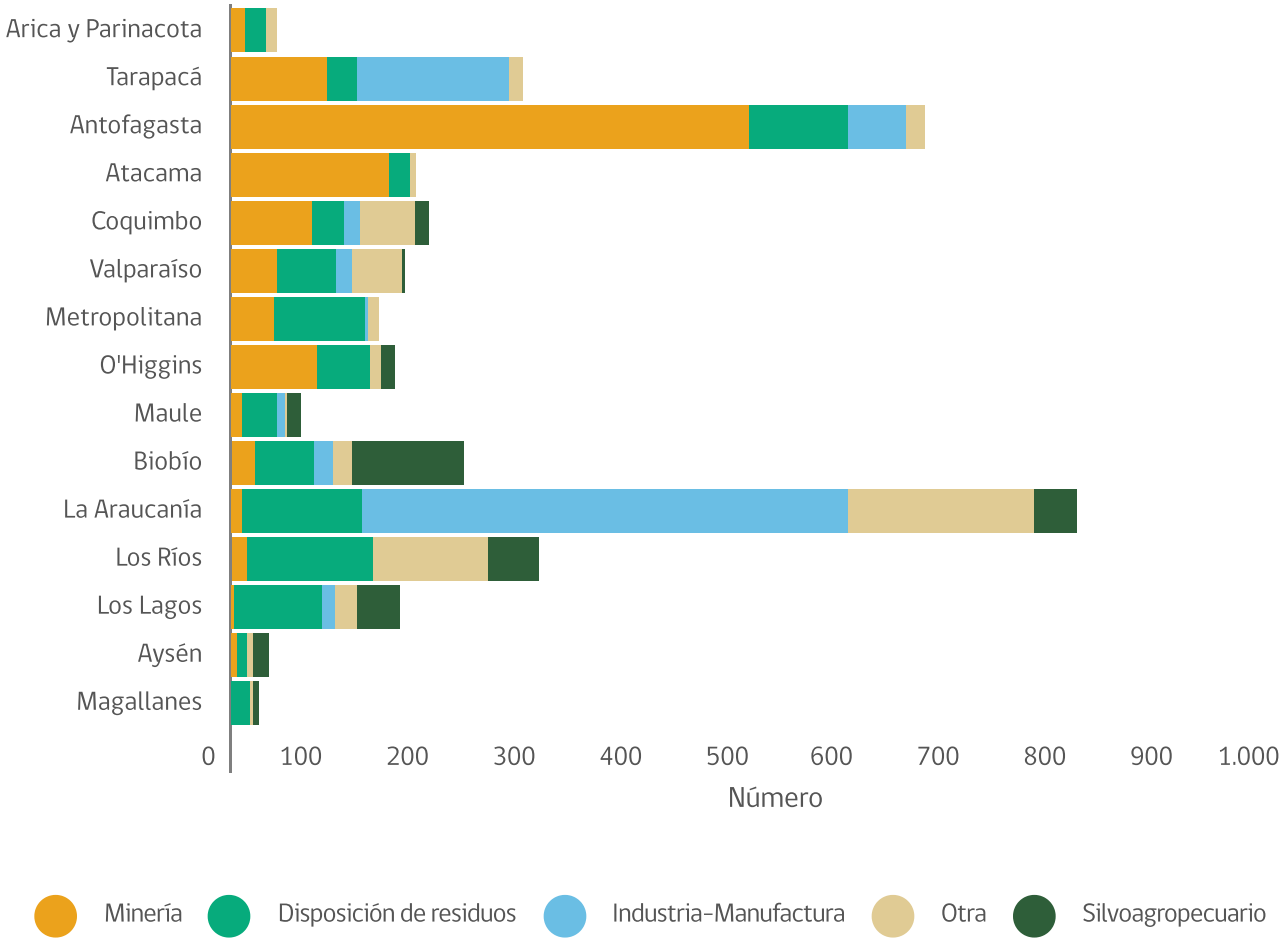
Proporción de sitios por actividad económica



Download data

Fuente: Elaboración propia, en base a información del Departamento de Política y Planificación de la Biodiversidad, MMA, 2018.

Sitios con potencial presencia de contaminantes por tipo de actividad productiva a nivel regional, 2018



Download data

Fuente: Elaboración propia, en base a información del Departamento de Política y Planificación de la Biodiversidad, MMA, 2018.

Foto: Claudia Gajardo Devia

Descripción	Número de sitios con potencial presencia de contaminantes identificados, de acuerdo a la actividad productiva potencialmente contaminante, a nivel regional y nacional.
Metodología	El Ministerio del Medio Ambiente gestiona los suelos en base a la "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes", aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. Los procedimientos para la identificación, evaluación y control de suelos con potencial presencia de contaminantes están orientados a la determinación de la presencia de fuente(s) de contaminación, vía(s) de exposición y receptores, como población humana y/o biota, eventualmente expuesta a contaminantes. La Guía Metodológica consta de tres 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 , de manera de determinar los sitios relevantes donde concentrar los esfuerzos de investigación. En la Fase 2 se aborda el estudio de aquellos sitios jerarquizados en el levantamiento de la información en la Fase I. En estos sitios se efectúa una evaluación preliminar y confirmatoria del riesgo ambiental. Finalmente, la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo propiamente tal, consistente en un estudio más detallado y un plan de acción para su gestión en caso que se determine un nivel de riesgo no aceptable.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Departamento de Política y Planificación de la Biodiversidad, 2019.

Foto: Claudia Gajardo Devia

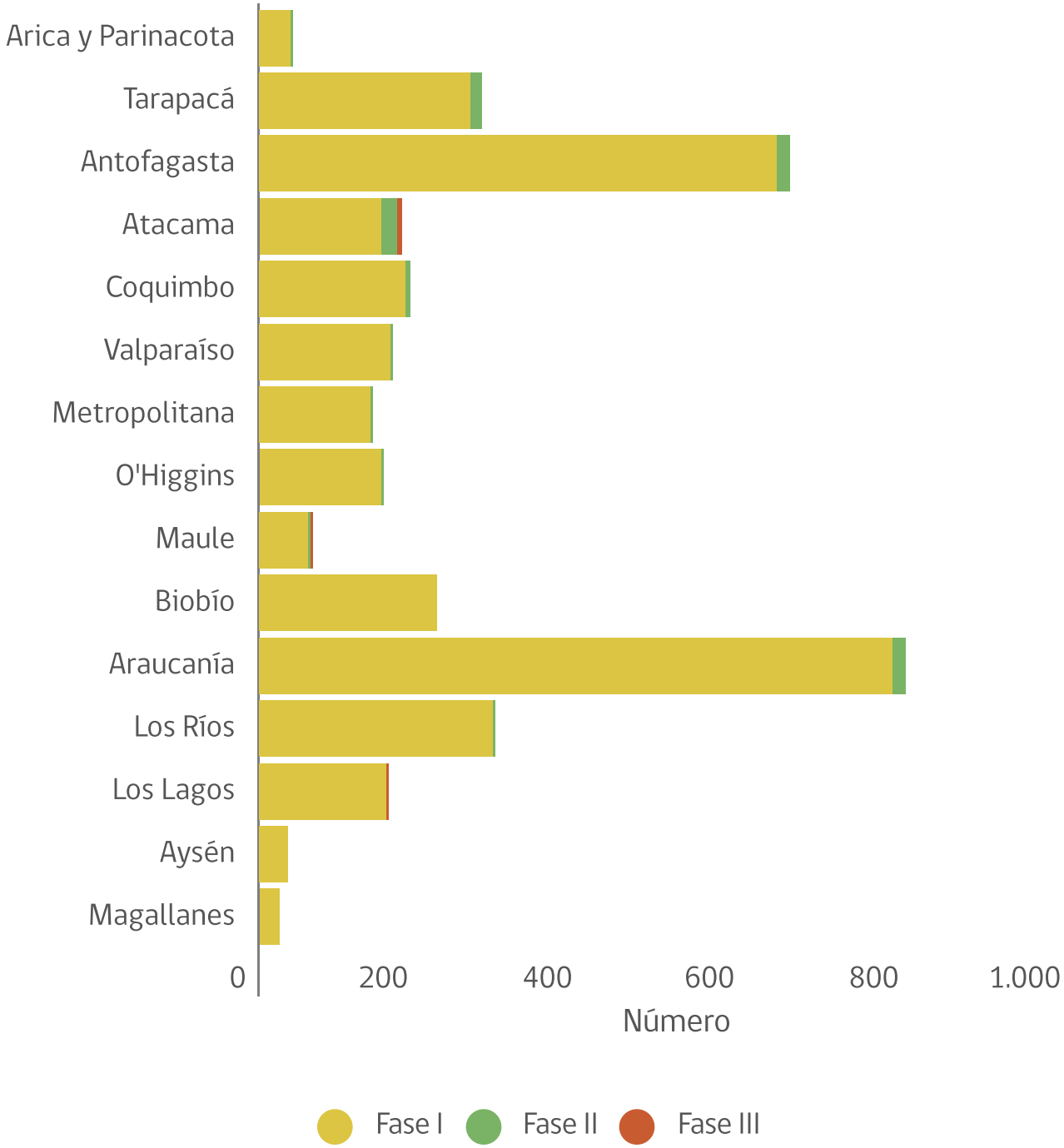
I-S4. SITIOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES IDENTIFICADOS, SEGÚN FASE DE GESTIÓN A NIVEL REGIONAL

Para ejecutar las fases 2 y 3, confirmación de presencia de contaminantes y evaluación de riesgos respectivamente, se realizan los estudios, los cuales se han o están siendo realizados en distintas regiones del país . En la Fase 2, se considera la realización de muestreos de matrices ambientales, con el propósito de confirmar la presencia de contaminantes en el área de influencia del sitio. En el caso de la Fase 3, se analizan las concentraciones de contaminantes en las matrices muestreadas en función de las vías de exposición y si genera un riesgo no aceptable a la salud humana o al medio ambiente. En este caso, se desarrolla un plan de acción para gestionar los riesgos identificados.

Para el año 2018, de los 3.363 sitios que han cumplido con la Fase 1 de identificación, priorización y jerarquización, el 2,7% (91) han pasado a la Fase 2 de muestreo de matrices ambientales, y solo el 0,3% (9) han avanzado a la Fase 3 de análisis de concentraciones de contaminantes.

Foto: Claudia Gajardo Devia

Sitios con potencial presencia de contaminantes, según fase de gestión a nivel regional, 2018



Download data

Fuente: Elaboración propia, en base a información de la División de Recursos Naturales MMA, 2018.

Descripción	Sitios con potencial presencia de contaminantes identificados, según fase de gestión a nivel regional.
Metodología	El Ministerio del Medio Ambiente gestiona los suelos en base a la "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes", aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. La Guía Metodológica consta de tres 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 tanto para la Fase 2, se aborda el estudio de aquellos sitios jerarquizados en el levantamiento de información de la Fase 1. En estos sitios se efectúa una evaluación preliminar y confirmatoria del riesgo ambiental. Finalmente, la Fase 3 considera la realización de una evaluación de riesgo propiamente tal, consistente en un estudio más detallado, y un plan de acción para su gestión en caso que se determine un nivel de riesgo no aceptable.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Departamento de Política y Planificación de la Biodiversidad, 2018.