# Informe del estado del ambiente

## > 2017

Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación

# Informe del estado del ambiente

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
**Presidencia de la Nación**

# [ AUTORIDADES ]

Presidente de la Nación
**Mauricio Macri**

Secretario General de la Presidencia
**Fernando de Andreis**

Secretario de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable
**Rabino Sergio Bergman**

Titular de la Unidad de Coordinación General
**Patricia Holzman**

Secretario de Política Ambiental en Recursos Naturales
**Diego Moreno**

Coordinador de Información Ambiental
**Javier Neme**

# [ EQUIPO DE REALIZACIÓN ]

Coordinación de Información Ambiental
**Javier Neme**

Asesoría técnica
**Fabián Scagnetti**
**Juan Mereb**
**Marcelo Quatraro**
**Marco Quelas**
**Nicolás Rial Ubago**
**Silvia Quevedo**
**Verónica Pawluk**

Dirección de Prensa y Comunicación
**Fernando Curas**

Revisión general
**Eleonora Lanfranco**
**Inés Lanz**
**Laura Perelli**
**María Laura Spina**
**Rocío Pimentel**
**Sandra Firpo Romero**
**Valeria Krumecadyk**

Cartografía
**Mariela Miño**

Diseño gráfico
**Daniel Casuscelli**
**Gabriela Aruguete**
**Gustavo Alabarces**
**Matías Lynch**
**Mercedes Nuñez Maroñas**
**Oscar Arias**
**Rocío Basualdo**

# > ÍNDICE

Autoridades
Equipo de realización
Prólogo
Introducción

Aspectos normativos
Aspectos socioeconómicos

**/ MEDIO NATURAL**
Suelos
Agua
Atmósfera
Biodiversidad
Ambientes costero marinos e insulares
Humedales y ambientes acuáticos continentales
Ambientes áridos
Pastizales
Bosques
Áreas naturales protegidas

**/ MEDIO ANTRÓPICO**
Minería
Agricultura, ganadería y pesca
Industria
Energía
Residuos
Cambio climático

Perspectivas
Agradecimientos

# [ PRÓLOGO ]

**> Rabino Sergio Bergman**

Secretario de Gobierno de
Ambiente y Desarrollo Sustentable

Por tercera vez en la historia de nuestro país, ponemos a disposición de la ciudadanía información sustancial sobre la situación ambiental de nuestro territorio, a través de la presentación de una nueva edición del Informe del Estado del Ambiente. Lo hacemos cumpliendo con una de nuestras obligaciones, a través de la Ley General del Ambiente N.° 25675, sancionada en 2002, y con la convicción de contribuir con un cambio cultural. Desde que asumimos esta gestión nos comprometimos a decir la verdad y a transparentar la información pública para saber desde dónde partimos. Conocer es fundamental para hacer lo que hay que hacer.

Para esto, necesitamos datos e indicadores, como los de la presente publicación, que nos permitan abordar las diferentes problemáticas ambientales y diseñar políticas a partir de la solvencia científica y la validez técnica, pero sin perder de vista que buscamos aportar soluciones que se inscriban en la dimensión ética, dentro de una política de derechos humanos. Desde este punto de vista, el informe es una verdadera herramienta de gestión ambiental en sus múltiples vertientes: ecológicas, sociales, económicas y culturales.

Nuestros principios son la participación ciudadana, la verdad y la república. No hay nada más federal que el ambiente para unir a los argentinos. La potestad de los recursos naturales es de las provincias y la Nación establece los presupuestos mínimos, a través de la articulación con el COFEMA (Consejo Federal de Medioambiente) y las autoridades locales. De manera interdisciplinaria, con interjurisdiccionalidad y trabajo en equipo podemos preservar nuestro patrimonio natural.

Para poner esta tarea en perspectiva es importante que tengamos en cuenta algunos indicadores de 2017 y desde estos avances seguir profundizando el camino que el presidente Mauricio Macri trazó desde el inició de la gestión.

Trabajar para mitigar las consecuencias del cambio climático (CC) es una política de Estado. Argentina volvió al mundo y con un papel muy importante en los foros internacionales en la materia. Hemos creado el Observatorio de Cambio Climático para generar tecnologías de monitoreo para transmitir información y procesar datos que permitan adoptar medidas predictivas y analíticas. Asimismo, se aprobaron y presentaron tres planes sectoriales: de Bosques y CC; Transporte y CC; y Energía y CC. Con estas acciones, buscamos alcanzar la meta incondicional de no exceder las 483 mega toneladas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2eq$) para 2030.

Terminamos de realizar el Inventario Nacional de Glaciares. Argentina cuenta con 16.968 cuerpos de hielo que ocupan una superficie de 8.484 km$^2$, es el segundo país de América Latina con más glaciares y está entre los 15 países con mayor superficie de hielo del mundo. Nuestro país amplió su lista de humedales de importancia internacional y sumó un nuevo sitio Ramsar en 2017, la Reserva Natural Villavicencio, en Mendoza, con una superficie de 62.244 hectáreas. Actualmente, nuestro territorio cuenta con 23 sitios Ramsar que abarcan una superficie total de 5.687.651 ha.

Argentina posee 483 áreas naturales protegidas, distribuidas en las 23 provincias, CABA y el mar Argentino, con una superficie terrestre protegida de 366.851,81 km$^2$, el 13,14 % de la superficie del sector continental americano del país. En cuanto a los espacios marítimos argentinos, que abarcan 2.404.000 km$^2$, su superficie protegida es de alrededor de 2,4 % y de aproximadamente 3,2 %, si se consideran las porciones terrestres de los espacios protegidos costero marinos.

Para contrarrestar la pérdida de tierras forestales, el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos adjudicó en 2017 la suma de $556.500.000, el monto de inversión más alto desde la sanción de la Ley de Bosques. Además, desde el año 2010 el monto total adjudicado supera los $ 2.000 millones.

Las plantaciones forestales alcanzaron 1.350.442 hectáreas en 2017, en su mayoría especies exóticas de crecimiento rápido.

Corrientes, Misiones y Entre Ríos representan alrededor del 85 % del total forestado.

Cambiar la matriz energética del país produjo una revolución en el mercado de las energías renovables. RenovAR adjudicó 147 proyectos de generación de energía, con una potencia de 4.466,5 MW y un precio promedio ponderado de USD 54,72/MWh. La producción de bioetanol se incrementó de 23.000 m$^3$ en 2009 a más de 700.000 m$^3$ en 2016.

El agua, los bosques, la tierra y la calidad de nuestro ambiente están centrados en la dignidad de las personas y por eso nuestra visión de la ecología es humanista, universal e inclusiva. Como dice la Constitución Nacional, todos los habitantes de nuestro país tienen el derecho a tener un ambiente sano y también el deber de preservarlo. Debemos trabajar para que las próximas generaciones tengan el mismo derecho que tuvimos nosotros. Estamos convencidos de que juntos podemos lograrlo.

**Rabino Sergio Bergman**
Secretario de Gobierno de Ambiente
y Desarrollo Sustentable

# [ INTRODUCCIÓN ]

La presente publicación constituye el tercer Informe del Estado del Ambiente de la República Argentina, cuya elaboración instruye la Ley General del Ambiente N.° 25675. Compendia información y estadísticas oficiales generadas por el Estado nacional y complementada, en algunos casos, por una multiplicidad de fuentes de orden internacional, nacional, provincial y municipal, del sector privado, académico y de la sociedad civil, entre otras.

El informe nace como una herramienta de evaluación y análisis imparcial de los procesos que afectan el entorno ambiental y social en Argentina, integrando información sólida y multisectorial sobre los variados factores de presión, impactos y desafíos en la materia que enfrenta nuestra sociedad. En su enfoque se busca proporcionar datos clave sobre la condición y las perspectivas del ambiente, aumentar la conciencia de los actores involucrados en el complejo panorama socioambiental del siglo XXI y alertar sobre tendencias de las principales variables ambientales.

Los contenidos generales de este Informe del Estado del Ambiente 2017 se organizan en tres dimensiones: institucional, socioeconómica y ambiental, los que fueron plasmados en 18 capítulos temáticos. Cada uno de ellos comienza con una introducción y una contextualización internacional, para luego desarrollar el escenario nacional.

El primer capítulo contiene las principales novedades normativas nacionales distinguidas en dos niveles: estructurales generales y sectoriales, referidas tanto a sistemas ambientales como a actividades con incidencia sobre ellos. El siguiente analiza de manera sintética, a través de indicadores sociales y económicos clásicos, la situación nacional en términos demográficos, de calidad de vida, salud, educación vivienda, ingresos y desarrollo humano.

Los restantes 16 capítulos se agrupan en dos secciones: medio natural y antrópico. La primera sección aborda los componentes físicos del ambiente: suelos, agua y atmósfera. Luego se tratan una serie de temas generales que comienzan por la biodiversidad para después descender a escala de grandes unidades paisajísticas en mayor detalle: ambientes marinos, humedales, ambientes áridos, pastizales y bosques. Se cierra esta sección con un análisis de nuestras áreas naturales protegidas. El enfoque metodológico adoptado es el propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que consiste en un modelo de presión-estado-respuesta. El mismo procura poner en evidencia las relaciones causales entre las actividades humanas de presión sobre el ambiente y sus recursos, los cambios en el estado del ambiente derivados y las acciones de reparación o respuesta con los que se pretende revertir, miti gar o atenuar los efectos de dichas actividades.

La segunda sección compila información sobre las principales actividades con incidencia en el ambiente, tanto del sector primario —minería, agricultura, ganadería y pesca— como del secundario —industria y energía—. También incluye un capítulo dedicado al tema de los residuos sólidos urbanos y los residuos peligro-

sos; para concluir con un análisis de la problemática asociada al cambio climático.

El informe finaliza con algunas consideraciones sobre los obstáculos enfrentados durante el proceso de elaboración y los avances realizados en torno al fortalecimiento de los sistemas de información ambiental de nuestro país en 2017. Por último, se propone una reflexión sobre los desafíos a enfrentar en el camino de generación de una base de información sólida que facilite, a los decisores y a la comunidad en general, contar con los registros necesarios para medir el avance hacia el cumplimiento de los estándares y las metas del desarrollo sostenible que demanda el presente.

Cabe indicar que este trabajo se encuentra disponible para la descarga desde el sitio https://www.argentina.gob.ar/ambiente. Adicionalmente, se presenta en dos formatos de difusión complementarios: una versión resumida impresa, que contiene una selección de la información más relevante de cada capítulo, y una versión web sintética, que permite una navegación ágil por los principales hallazgos del informe.

**> Javier Neme**
Coordinador de Información Ambiental

# ASPECTOS NORMATIVOS

## / INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental es el conjunto de acciones humanas que tiene por objeto el ordenamiento de las actividades con incidencia en el estado del ambiente. Entre sus componentes principales aparecen la política, el derecho y la administración ambiental (Brañes, 2000). La gestión ambiental comprenderá no solo los actos materiales, generales e individuales, sino también aquellos vinculados a "lo normativo", que componen los temas con arreglo a los cuales debe llevarse a cabo el manejo. Como componente de la gestión ambiental, la política es el primer paso para una adecuada ordenación de las actividades que inciden sobre el ambiente. Existen métodos a través de los cuales se formula la política ambiental: legislación, decretos y otras normas administrativas de diverso rango. En esta inteligencia del sistema, la política tendrá diferentes jerarquías según el instrumento en donde conste y el nivel jerárquico del órgano que la formule. El soporte —es decir la forma— condicionará la trascendencia de la decisión (Esain, 2008).

Esta parte de la gestión, la que compone el derecho ambiental, puede tener diversas expresiones, en grados y jerarquías, lo que permitirá disponer de pautas para el análisis que se apoye en el grado de expresión del derecho.

### • Metodología de indicadores de aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental

La metodología de análisis toma como base los indicadores de aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental (IACNA), para analizar primariamente el período 2017. Excepcionalmente se tratan temas que pudieron quedar al margen de dicho período pero que, por la vinculación que el acto normativo puede tener sobre el período analizado, resultan relevantes incorporar.

Se entiende por indicador "una medida cuantitativa o cualitativa que es usada para demostrar cambio y simplificar información de la realidad, que puede servir para entender y valorar fenómenos complejos". Vale la pena aclarar que en el supuesto de indicadores normativos, existe una relación directa con su finalidad, ya que los mismos tienen por objetivo evaluar los programas de aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental como así también apuntan a medir el cumplimiento de esta normativa por parte de la comunidad (Stahl, 2002).

La metodología sirve para analizar los aspectos normativos, en base a dos niveles:

1. nivel de normas estructurales, que consisten en las normas generales y la instrumentación o reglamentación de sus institutos;

2. nivel de normas sectoriales, sobre una base de quince materias, por un lado las referidas a sistemas ambientales (los primeros diez), por el otro las actividades "con incidencia sobre" (los restantes ítems).

Los temas estructurales no pertenecen a ningún sector sino a todos. Es importante recordar que la Ley General del Ambiente N.° 25675 (LGA) es ley marco porque desarrolla el contenido de la cláusula constitucional ambiental y tiene por ámbito material de aplicación todo el derecho ambiental argentino (Esain, 2017). Todas las normas que contiene esa ley tienen por supuesto de hecho evitar la ejecución de actos que puedan alterar de modo negativo el ambiente, es decir toda la materia ambiental es alcanzada por estos dispositivos. La legislación específica, sectorial o especial se puede identificar como aquella que se refiere a un "tema particular", "ambiental". En términos jurídicos, el supuesto de hecho abarcado por las normas dispuestas en las leyes específicas se vincula a un solo tema (aguas, aire, fauna, flora, residuos, pesca, información pública, evaluación de impacto ambiental, etc.) o excepcionalmente dos o tres (biodiversidad puede abarcar flora y fauna; residuos puede incluir peligrosos, radiactivos, domiciliarios, electrónicos, etc.)[1]. Esto es lo que las distingue de las normas de la ley marco o ley general que están dirigidas a regular todos los supuestos de hecho de la disciplina (Esain, 2017).

El resto del listado admite otro análisis desde una división entre materias de regulación directa e indirecta del ambiente. La regulación de la protección de la naturaleza puede darse con dos enfoques jurídicos: el directo donde la regulación avanza sobre el sistema (flora, fauna, aire, suelo, agua, etc.) en sí mismo; o el indirecto que regula una actividad con incidencia sobre los sistemas (caza, pesca, gestión de residuos, etc.) (Martín Mateo, 1997).

El segundo aspecto es el de las fuentes —entendidas como "aquello a lo que el ordenamiento jurídico confiere la virtualidad de crear una norma" (de Otto, 1987)— y los indicadores normativos, ya que para cada uno de ellos se puede considerar dos modos de expresión conforme a si estamos ante una fuente formal o material.

Dentro de las fuentes formales se toman en consideración, en el análisis, las constituciones, tratados, leyes, decretos y resoluciones nacionales. En el caso de los indicadores formales también se han incluido los aspectos normativos provinciales, en tanto que son la competencia legislativa en materia ambiental complementaria, permitiéndoles a los órdenes autónomos disponer la optimización de los contenidos mínimos nacionales. En este sentido, se tomarán normas provinciales solo de rango legislativo.

1 Existe una subcategoría de legislación específica a la que hemos denominado "hiperespeciales o hipersectoriales" (Esain, 2013). Pertenecen a ella por ejemplo la Ley 25670 de PCB que se ocupa de un residuo o sustancia que podría ser alcanzado por una ley más amplia referida a estos aspectos. Lo mismo sucede con la Ley 26639, de glaciares, que se refiere a "aguas" en su versión "congeladas", pero que podrían estar inmersos en una legislación general de aguas (Ley 25688 u otras normas que se encarguen de esa materia). La Ley 26331 podría interpretarse del mismo modo siendo que los bosques nativos son una parte del sistema flora, que es mucho más amplio, y lo mismo la Ley 26562 de quema de pastizales, la 26815 de incendios forestales que podrían incluirse en normas relacionadas a la flora, así como la Ley 27279 de envases fitosanitarios que podría formar parte de otra norma general relacionada a la gestión de envases o residuos.

En cuanto a las fuentes materiales se considerarán, de las varias, las sentencias judiciales. Para ordenar los indicadores respecto a este punto, se utilizarán solo las resoluciones que provienen de la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN), por la jerarquía que ocupa este tribunal y por el seguimiento que provoca.

En materia ambiental, la jurisprudencia ha sido una fuente de trascendencia sobre todo desde la histórica sentencia "Saladeristas Podestá"[2], más cercano en el tiempo la resolución "Katan"[3] dictada a comienzos de los ochenta, "Almada c/Copetro" o el leading case "Mendoza Beatriz" (conocida como "causa Riachuelo"). Muchas de estas sentencias fueron edificando —por la impronta de los argumentos— instituciones que terminarían siendo parte de las diversas leyes de presupuestos mínimos que hoy nos rigen. De todos modos, el valor que en un sistema difuso como el nuestro tienen las sentencias, al margen de que en las provincias los ordenamientos locales pueden adoptar otras lógicas, es alto. En este sentido, la jurisprudencia no tiene carácter obligatorio. Al respecto, la tendencia de la CSJN que se ha consolidado, sobre todo a partir de los precedentes "Santín Jacinto"[4] y "Cerámica San Lorenzo"[5], en que los jueces inferiores deben aplicar las reglas jurisprudenciales elaboradas por la CSJN, y carecen de fundamento las sentencias que se apartan de ellas, "sin aportar nuevos argumentos que justifiquen o modifiquen la posición sentada por el Tribunal en su carácter de intérprete supremo de la Constitución nacional y de las leyes dictadas en su consecuencia" (Sagüés, 2006). En lo que sigue se exponen dos conclusiones sobre este punto.

Los contenidos de las sentencias judiciales son normativos, aunque formalmente no tengan dicho valor, de allí que se presenten reflejados como contenidos "materiales".

Se pone el foco en las citas de las sentencias que poseen un valor normativo, es decir, aquellas que por la jerarquía del tribunal que las dicta provocan seguimiento. Por este motivo solo se verán en el presente capítulo resoluciones del más alto nivel nacional (CSJN) o derivadas de cortes internacionales pero que tengan incidencia y provoquen seguimiento en el sistema interno.

2 CSJN "Saladeristas Santiago, José y Jerónimo Podestá y Otros c. Provincia de Buenos Aires" 14/5/1887, publicada en fallos 31: 273

3 Juzgado Nacional de 1.a Instancia en lo Contencioso Administrativo Federal N.º 2, "Kattan, Alberto E. y otro c/ Gobierno Nacional-Poder Ejecutivo", 10/05/1983, publicado en La Ley 1983-D, 576 y anotada por Cano Guillermo, 1983. Tan importantes fueron la resolución por la cautelar y la sentencia en autos Katan (así como la figura de Katan) que la Cámara de Diputados de la Nación, por Resolución 974-D.-2005, declaró el día 22 de marzo de cada año como Día Nacional de los Derechos Difusos en atención a que fue el día en que el juez Garzón Funes firmó el fallo haciendo lugar a la medida de no innovar en relación a resoluciones que autorizaban la pesca de toninas en el mar Argentino, y en homenaje al doctor Alberto Kattan (resolución firmada por Héctor T. Polino, Alfredo Bravo, Guillermo Estévez Boero, Martín Mendoza, Ricardo F. Molinas, Fernando E. Solanas y Cristina Zuccardi).

4 CSJN fallos 212:59.

5 CSJN LL 1986-A178.

## / ASPECTOS ESTRUCTURALES NORMATIVOS

El primer punto a considerar son los aspectos estructurales, que incluyen metodológicamente normas constitucionales o leyes generales del ambiente.

En este sentido hay cuatro noticias para destacar. La primera es la opinión consultiva 23/2017 de la Corte Interamericana de Derecho Humanos. La segunda es la firma del Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, adoptado en Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018. La tercera es el decreto 934/2017, que concentra la competencia de la evaluación de impacto ambiental (EIA) y la evaluación ambiental estratégica (EAE) en favor de la autoridad ambiental nacional. Finalmente, la cuarta es la implementación del fondo de compensación ambiental del artículo 34 de la Ley 25675 mediante el artículo 52 de la Ley 27431.

### • Opinión Consultiva 23/2017 de la Corte Interamericana de Derechos Humanos

La Opinión Consultiva de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, (OC-23/17) del 15 de noviembre de 2017, solicitada por la República de Colombia, tiene un valor histórico. En ella la Corte Interamericana (CIDH), ejercitando su función consultiva, reconoce por primera vez como integrante del sistema de derechos humanos el derecho al ambiente. Dice el párrafo 56 de la Opinión Consultiva: "En el sistema interamericano de derechos humanos, el derecho a un medio ambiente sano está consagrado expresamente en el artículo 11 del Protocolo de San Salvador:

1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos.

2. Los Estados parte promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente"[6]. Previa y posteriormente a este párrafo —que resulta ser el holding de la O.C.— la Corte Interamericana rememora la tesis de la interdependencia del derecho al ambiente como prerrequisito para el goce de otros derechos expresamente reconocidos por el sistema (protección indirecta)[7]. El gran avance de esta resolución resulta

6 Agrega en el párrafo 57: "Adicionalmente, este derecho también debe considerarse incluido entre los derechos económicos, sociales y culturales protegidos por el artículo 26 de la Convención Americana, debido a que bajo dicha norma se encuentran protegidos aquellos derechos que se derivan de las normas económicas, sociales y sobre educación, ciencia y cultura contenidas en la Carta de la OEA, en la Declaración Americana sobre Derechos y Deberes del Hombre (en la medida en que ésta última "contiene y define aquellos derechos humanos esenciales a los que la Carta se refiere)" y los que se deriven de una interpretación de la Convención acorde con los criterios establecidos en el artículo 29 de la misma (supra párrafo 42). La Corte reitera la interdependencia e indivisibilidad existente entre los derechos civiles y políticos, y los económicos, sociales y culturales, puesto que deben ser entendidos integralmente y de forma conglobada como derechos humanos, sin jerarquía entre sí y exigibles en todos los casos ante aquellas autoridades que resulten competentes para ello.

7 Caso comunidad indígena Yakye Axa vs. Paraguay, fondo, reparaciones y costas, sentencia del 17 de junio de 2005, serie C N.º 125, párrafo 137; caso comunidad indígena Sawhoyamaxa vs. Paraguay, fondo, reparaciones y costas, sentencia del 29 de marzo de 2006, serie C N.º 146, párrafo 118; caso del pueblo Saramaka vs. Surinam, excepciones preliminares, fondo, reparaciones y costas, sentencia del 28 de noviembre de 2007, serie C N.º 172, párrafos

ser que el reconocimiento del derecho al ambiente se da de modo independiente e integrativo de los derechos económicos sociales y culturales (DESC en adelante) del artículo 26 de la Convención Americana de Derechos Humanos (CADH) (protección directa). Desde allí la CIDH desprende una serie de obligaciones con base en instituciones de derecho ambiental y sobre todo del derecho internacional del medio ambiente (Drnas De Clément, 2011): principios de prevención y precaución, obligación de cooperación y obligaciones de procedimiento como el acceso a la información y la participación ciudadana. Constituye un indicador normativo que se expresa en el ámbito "material" (sentencia) pero de carácter estructural —por tener efectos sobre la totalidad de la materia— con un alto grado de seguimiento[8].

### • Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe

Este acuerdo fue adoptado en Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018. Representa un instrumento jurídico pionero en materia de protección ambiental y como tratado de derechos humanos. El mismo tiene el objetivo de "garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible" (artículo 1). El acuerdo, apoyado en el principio 10 de la Declaración de Río 1992, pretende solidificar la "doctrina de los tres accesos" (a la información, a la participación ciudadana y a la justicia) en América Latina y el Caribe. Es un indicador normativo "material" de alta trascendencia para el sistema. Aunque no resulte ser una norma que tenga directa incidencia, desde ella se solidifican aspectos de la implementación de normas de fuente internacional con uniformidad para toda la región, proceso al que Argentina no puede quedar ajena.

121 y 122; y caso pueblos Kaliña y Lokono vs. Surinam, supra, párrafo 173. Cfr. caso comunidad indígena Yakye Axa vs. Paraguay, supra, párrafo 163 y caso Pueblos Kaliña y Lokono vs. Surinam, supra, párrafo 181. Cfr. caso comunidad Indígena Yakye Axa vs. Paraguay, supra, párrafo 164; caso pueblo indígena Kichwa de Sarayaku vs. Ecuador, fondo, reparaciones y costas, sentencia del 27 de junio de 2012, serie C N.º 245, párrafo 147 y caso de las comunidades afrodescendientes desplazadas de la cuenca del río Cacarica (Operación Génesis) vs. Colombia, excepciones preliminares, fondo, reparaciones y costas, sentencia del 20 de noviembre de 2013, serie C N.º 270, párrafo 354.

8 En 2006 la Corte Interamericana de Derechos Humanos, en las sentencias "Almonacid Arellano" y "Trabajadores Cesados del Congreso" comienza a requerir que los propios jueces nacionales también realizaran en sus sentencias el "test de convencionalidad del derecho interno" ellos mismos (hasta esa fecha era la CIDH la que lo hacía en instancia de revisión de las sentencias de las altas cortes de los países que integran el sistema interamericano). Considerando esta tesis (y sin ingresar a analizar el modo en que la Corte Argentina la relativiza en la sentencia "Menem Carlos Saúl c/ Editorial Perfil y otros s/Daños y Perjuicios" (M. 368. XXXIV. REX14/02/2017. Fallos: 340:47) el material analizado (OC 23/2017) tendrá capacidad de seguimiento dentro del sistema jurídico argentino.

## • Decreto 934/2017

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es una herramienta de política y gestión prevista en la Ley N.º 25675. Consiste en un procedimiento técnico administrativo de carácter preventivo, que permite a la autoridad ambiental tomar una decisión informada respecto de la viabilidad ambiental de un proyecto.

Por su parte, la evaluación ambiental estratégica (EAE) consiste en un instrumento de gestión que facilita la incorporación de aspectos ambientales, así como objetivos, principios e instrumentos de la política nacional en la materia al diseño y adopción de programas, planes y políticas gubernamentales. Su implementación se da desde las fases más tempranas de la planificación.

Si bien la EAE no se encuentra expresamente contemplada en la Ley N.º 25675, esta norma determina pautas que pueden interpretarse como su fundamento, ya que el artículo 5 prescribe la obligación de los distintos niveles de gobierno de integrar en todas sus decisiones, actividades y previsiones de carácter ambiental, estableciendo de esta manera, como requisito en el proceso de toma de decisiones, la planificación y la articulación de los distintos órdenes. La primera norma a nivel nacional que incluyó explícitamente la EAE es la Ley N.º 26639 que establece el Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial y fue dictada en el año 2010.

El decreto 934/2017 dispone la transferencia para toda la Administración Pública Nacional de la competencia en materia de evaluación de impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica en favor del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Esta medida resulta ser un indicador positivo de alta trascendencia para la gestión ambiental. Históricamente en la Administración Pública Nacional, la competencia para realizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental se encontraba dispersa en las áreas sectoriales. Con el decreto 934/2017 esta competencia se concentró en el área ambiental.

El decreto también incluye la competencia en favor del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable para llevar adelante el procedimiento de EAE. Si bien no es mencionado expresamente en la LGA, sí había sido incluido en la Ley 26639 de glaciares. En el ámbito comparado, la EAE es utilizada en varios países (Directiva Europea EAE, 2001/42/CE; en España la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental, entre otros)[9]. El Decreto 207/2011 reglamentario de la Ley 26639 de glaciares en su artículo 7 ofrece una definición para la EAE[10].

9 La EAE ha sido conceptualizada por la Asociación Internacional para la Evaluación de Impacto (IAIA, por su sigla en inglés) como "un proceso que informa a los planeadores, decisores y público afectado acerca de la sustentabilidad de las decisiones estratégicas, facilitando la búsqueda de mejores alternativas y asegurando un proceso de decisión democrático" (IAIA, 2002). La IAIA promueve que la EAE sea considerada un instrumento capaz de establecer un marco general dentro del cual se inserte la evaluación de proyectos individuales, aumentando la credibilidad de las decisiones y conduciendo a una evaluación ambiental más eficaz a este nivel.

El efecto que tendrá el Decreto 934/2017 en este punto es que, para futuras iniciativas en donde se incluya la EAE como instrumento estratégico de gestión, también será autoridad de aplicación el área ambiental nacional.

En forma complementaria, cada jurisdicción cuenta, en la actualidad, con una norma particular que regula el procedimiento de EIA. En este sentido, 15 de las 24 jurisdicciones cuentan con una norma especial, mientras que las demás regulan el instrumento en su ley general ambiental.

Respecto a la regulación de la herramienta en las jurisdicciones locales, solo cuatro poseen normativa asociada a EAE. La provincia de Chaco, a través de la Ley N.º 5562 crea el "Programa de Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas". Por su parte, la provincia de Córdoba en la Ley N.º 10208 contempla un capítulo dedicado a la EAE. La provincia de Entre Ríos incorpora la EAE en su texto constitucional. Finalmente, la provincia de Mendoza define en la Ley N.º 8051 la herramienta citada como "instrumentos y procedimientos del Ordenamiento Territorial".

### • Creación del Fondo Fiduciario de Compensación Ambiental de Administración y Financiero en el artículo 52 de la Ley 27431, en desarrollo del artículo 34 de la Ley 25675 General del Ambiente

La Ley General del Ambiente había creado en el año 2002 el Fondo de Compensación Ambiental, el que debía ser implementado mediante normativa específica (conforme lo disponía ese mismo artículo) en cada jurisdicción. Pasados varios años, la Ley 27431 (que aprobara el presupuesto del año 2018), en su artículo 52, creó el Fondo Fiduciario de Compensación Ambiental de Administración y Financiero, en el ámbito del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Lo hizo en el marco del artículo 34 de la Ley 25675, con el objeto de garantizar la calidad ambiental, la prevención y mitigación de efectos nocivos o peligrosos sobre el ambiente y la atención de emergencias ambientales, así como la protección, preservación, conservación, restauración o compensación de los sistemas ecológicos y el ambiente.

Este aspecto representa un indicador de alto nivel para la gestión en el ámbito normativo, pues es una norma en sentido formal —que además desarrolla un instrumento económico y financiero— y con el rango de ley, con enorme trascendencia positiva para la gestión del ambiente, pues facilita la financiación de numerosas estrategias y aspectos vinculados a acciones relacionadas al ambiente.

10 Dice la norma: "Se entiende por Evaluación Ambiental Estratégica aquel proceso sistemático de estudio de impactos ambientales de las políticas, planes o programas y de sus alternativas, incluyendo la preparación de un informe escrito y las conclusiones de la evaluación y su uso en los procesos de decisiones públicas".

### • Sentencia en autos CSJ 318/2014 (50-M)/CS1 RECURSO DE HECHO “Mamani, Agustín pío y otros c/ Estado Provincial - Dirección Provincial de Políticas Ambientales y Recursos Naturales y la Empresa Cram S.A. s/ recurso”.

Al ser esta una sentencia constituye al mismo tiempo un elemento estructural pero material. La misma tiene trascendencia pues incluye conceptos que resultan de novedad para el sistema nacional que, a la fecha, nunca los había resuelto de este modo, modificando la interpretación respecto a la relación entre el orden nacional y los provinciales, el llamado federalismo ambiental (Quiroga Lavié, 1996), (Esain, 2008). Los antecedentes del caso suceden en la provincia de Jujuy, donde la Dirección Provincial de Políticas Ambientales y Recursos Naturales, mediante resoluciones 271/2007 y 239/2009, en su momento autorizó el desmonte de 1.470 hectáreas en la finca La Gran Largada, de la localidad de Palma Sola. El actor inicia un amparo fundado en defectos graves en la tramitación de dichas autorizaciones, sobre todo en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que no habían contemplado el acceso a la información, ni la participación ciudadana, conforme lo disponen la Ley General del Ambiente N.° 25675, la Ley Nacional de Bosques Nativos N.° 26331 (LBN en adelante), ambas de presupuestos mínimos, y la Ley Provincial General del Ambiente N.° 5063, entre otros aspectos.

La Corte resuelve revisar la sentencia local y anular aquellas autorizaciones provinciales por violar los contenidos estructurales de la LGA relacionados a EIA, acceso a la información y participación ciudadana. La sentencia guarda trascendencia pues en ella, por primera vez, se reconoce que en los presupuestos mínimos de protección ambiental (PMPA) existen “intereses federales relevantes” que habilitan la intervención en instancia de revisión de la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN), mediante recurso extraordinario federal (reglado por el artículo 14 de la Ley 48). Hasta la fecha, la competencia en la interpretación de las leyes de PMPA era un resorte de los jueces provinciales y en ese sistema fenecía, todo ello por ausencia de intereses federales (la justicia nacional solo actúa excepcionalmente ante “efectiva degradación de un recurso interjurisdiccional”, conforme al segundo párrafo del artículo 7 de la LGA). El caso “Mamani” constituye la primera vez que en un supuesto sin cuestiones interjurisdiccionales la Corte interviene porque considera que existen “intereses federales relevantes” en las leyes de PMPA que le dan competencia en su defensa.

## / ASPECTOS SECTORIALES NORMATIVOS

En función de no poseer novedades normativas para el período 2017, no serán materia de profundización en el presente apartado las temáticas de suelos, atmósfera, ambientes costero marinos e insulares, ambientes áridos, pastizales, minería y humedales y ambientes acuáticos continentales.

## • Agua

Respecto del sistema agua, cabe indicar que genera un espacio de intersección entre el clásico derecho de aguas y el derecho ambiental, lo que se ha dado en llamar, por alguna doctrina, el derecho ambiental de aguas (Esain, 2017). Para 2017, existen dos cuestiones que merecen ser informadas: por un lado, la publicación del Inventario Nacional de Glaciares mediante Resolución 358/2018; y por el otro, la sentencia de la Corte Suprema de Justicia de la Nación en el caso "La Pampa Provincia c/Mendoza Provincia", por el conflicto en la cuenca del río Atuel.

### *Resolución MAyDS 358/2018 que publica el Primer Inventario Nacional de Glaciares*

El primer aspecto es normativo: la Resolución MAyDS 358/2018 publica el Primer Inventario Nacional de Glaciares de Argentina (ING), el cual es un trascendente indicador normativo positivo que aclara los espacios del territorio argentino que deberían quedar alcanzados por la noción de glaciar.

La Ley 26639, "Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial", dispone como objeto el preservar los glaciares como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano, la agricultura, como proveedores de agua para la recarga de las cuencas hidrográficas, para la protección de la biodiversidad, como fuentes de información científica y atractivo turístico. En el artículo 3 de dicha ley se crea el ING como herramienta para informar la existencia de glaciares en el territorio argentino. Es importante recordar que existen otros inventarios de glaciares dispuestos por normas provinciales (artículo 5 de la Ley 5647 de Jujuy; artículo 5 de la Ley 1076 de San Juan; artículo 4 de la Ley 7625 de Salta y artículo 5 de la Ley 3123 de Santa Cruz). Sin embargo, estos inventarios representan visiones parciales de una temática que requiere una escala más amplia, intercuencas e interprovincial. De allí lo positivo de contar con un inventario nacional de glaciares.

El ING se elaboró mediante un procedimiento disciplinado establecido en la Resolución SAyDS 1141/2015 ("Procedimiento administrativo para la gestión documental e informativa del Inventario Nacional de Glaciares"), que estableció que el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) elaboraría el inventario conforme a la metodología fijada en el documento denominado "Inventario Nacional de Glaciares y Ambiente Periglacial: Fundamentos y Cronograma de Ejecución" (IANIGLA CONICET, 2010). Las sesenta y nueve subcuencas comprendidas en el Inventario Nacional de Glaciares fueron publicadas, progresivamente, de acuerdo a lo dispuesto en el procedimiento antes referido, mediante Resolución SAyDS 1142/2015 y las resoluciones MAyDS 365/2016, 32/2017, 40/2017, 581/2017, 635/2017, 801/2017, 111/2018, 112/2018, 119/2018, 142/2018 y 242/2018. Resultó necesario compilar e integrar la información de todas las subcuencas del inventario a los fines de contar con una representación cartográfica del conjunto del territorio relevado y cuantificar la cantidad y superficie total cubierta por los glaciares y geoformas periglaciares.

La publicación integrada del ING es un insumo que responde al objetivo de organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma de conformidad con las pautas de la Ley General del Ambiente. Resulta de utilidad para el ejercicio de las funciones que corresponden a la autoridad nacional de aplicación y las autoridades competentes de cada provincia en donde se gestionan las principales actividades que pueden tener incidencia sobre los glaciares.

En conclusión, es un insumo (Resolución 358/2018) de enorme impacto para la gestión, que clarifica la información respecto a los sectores del territorio del país que podrían ser alcanzados por la Ley 26639 de glaciares por resultar ambiente glaciar o periglaciar.

### *Sentencia de la Corte Suprema de Justicia de la Nación en el caso "La Pampa c/Provincia de Mendoza" del 1 de diciembre de 2017 por el manejo de la cuenca del Río Atuel.*

El segundo aspecto, dentro de la gestión normativa del ambiente en materia de aguas, es la sentencia de la CSJN del 1 de diciembre de 2017, "La Pampa, Provincia de c/Mendoza, Provincia de s/ uso de aguas" (CSJN, 2017). Es una sentencia trascendental en materia de manejo de cuencas hídricas pues agrega a los aspectos clásicos del manejo de aguas la visión ambiental y ecosistémica. El conflicto es histórico, reconoce antecedentes inclusos en otras causas judiciales muy conocidas[11], y se puede sintetizar en: la provincia de La Pampa ingresa una queja (en los términos del artículo 127 CN) porque entiende que se encuentra impedida respecto a usos hidráulicos sobre el río Atuel dado que el mismo llega a su territorio con un caudal insuficiente. La provincia de Mendoza sostiene que los usos derivados de obras realizadas en su territorio (donde el río nace), de las que depende el riego de todo el valle sur de su provincia, están justificados porque la provincia que inicia la causa se encuentra obligada desde antecedentes normativos que firmara el antecesor de ese ámbito político. Recordemos que la provincia de La Pampa previamente fue un territorio nacional y bajo dicha administración firmó normas que admitirían en la visión de esta provincia los usos que ahora se denuncian. La resolución del 1 de diciembre de 2017 se enfoca en tres aspectos: se ordena a las partes que fijen un caudal hídrico apto en el plazo de treinta días para la recomposición del ecosistema afectado en el noroeste de La Pampa; se ordena a ambas provincias, en forma conjunta con el Estado nacional, a elaborar y presentar en 120 días un programa de ejecución de obras; además, se exhorta a las provincias y al Estado nacional a que aporten los recursos necesarios para el fortalecimiento institucional de la Comisión Interprovincial del Atuel Inferior (CIAI).

11 De todos los antecedentes se puede consultar la histórica "La Pampa, Provincia de c/ Mendoza, Provincia de s/acción posesoria de aguas y regulación de usos", que tuviera sentencia fechada el 3 de diciembre de 1987.

Para llegar a este resolutorio la Corte considera varios aspectos de la gestión de las aguas vinculados al ambiente, como cuando dice "hay que tener en cuenta que la cantidad de agua debe ser destinada a la conservación del ecosistema interprovincial, para que mantenga su sustentabilidad". Lo mismo cuando menciona que "se debe considerar el interés de las generaciones futuras, cuyo derecho a gozar del ambiente está protegido por el derecho vigente". Para la Corte "la regulación jurídica del agua se ha basado en un modelo antropocéntrico, que ha sido puramente dominial al tener en cuenta la utilidad privada que una persona puede obtener de ella o bien en función de la utilidad pública identificada con el Estado. Esta visión, que en gran medida está presente en el conflicto resuelto mediante la sentencia de 1987, ha cambiado sustancialmente en los últimos años. El paradigma jurídico que ordena la regulación del agua es ecocéntrico (o sistémico) y no tiene en cuenta solamente los intereses privados o estaduales, sino los del mismo sistema, como bien lo establece la ley general del ambiente" (Esain, 2018).

Por otra parte, la Corte ya se había referido al derecho humano al agua potable en la sentencia referida a "Kersich, Juan Gabriel y otros c/Aguas Bonaerenses S.A. y otros s/ amparo" (CSJN, 2014). Vuelve sobre la faena y considera este derecho ya no en favor del ciudadano sino en favor del propio ambiente como bien colectivo. La Corte considera que "el derecho al agua suficiente se transforma en el caudal para que la diversidad biológica se mantenga".

*Provincia de Neuquén, Ley 3076 que declara el alerta hídrico ambiental.*

La Ley 3076 utiliza un mecanismo poco usual en el derecho ambiental como son las emergencias, en este caso, dirigida a la cuestión hídrica y agregando la ambiental. Es decir, derecho ambiental de aguas. En este sentido es novedosa la ley local al declarar el alerta hídrico ambiental, que alcanza los cursos y cuerpos de agua y acuíferos existentes en la provincia por el término de cinco años, formando un comité de alerta.

## / BIODIVERSIDAD

En cuanto a la materia diversidad biológica, aparecen varias resoluciones de trascendencia dictadas por la autoridad ambiental nacional. En primer lugar, la aprobación de la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020 y, por otro lado, la creación del Programa Nacional de Reconversión de Zoológicos.

### • Resolución MAyDS 151/2017 que aprueba la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020.

Cabe recordar que conforme lo reglado en el Convenio sobre Diversidad Biológica, adoptado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 —aprobado mediante Ley 24375—, las estrategias —artículo 6.a— resultan ser uno de los instrumentos centrales para la

gestión de la materia. En esta misma línea, el Decreto 1347/97 regló la competencia en favor de la Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (CONADIBIO), a la que dicho decreto creó, para "d) Elaborar y proponer a la Autoridad de Aplicación, para su aprobación, la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica". En cumplimiento de dicha función, la Resolución 91/2003 dio por aprobada la primera Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica por la autoridad de aplicación. Tomando en consideración todos estos antecedentes, la autoridad de aplicación aprobó mediante Resolución MAyDS 151/2017 la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020.

Ese instrumento resulta central para la política de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y ha sido elaborado en base a un procedimiento conjunto entre los diversos sectores que componen la CONADIBIO. El mismo reviste carácter de indicador normativo formal de alto nivel (procesal y sustantivo), pues implica una decisión de política ambiental adoptada mediante un proceso de consenso y concertación de intereses diversos (indicador procesal) pero que por los contenidos que abarca resulta trascendente en materia de gestión de la diversidad biológica. Además, al quedar esta galvanizada en un instrumento formal, se presenta como un indicador también alto.

### • Resolución MAyDS 766/2017. Proyecto De Uso Sustentable de Guanacos Silvestres

La segunda noticia normativa en materia de diversidad biológica es la Resolución MAyDS 766/2017, instrumento que se enfoca en su utilización sostenible. Es interesante este indicador pues utiliza como base los artículos 2, 8 y 20 de la vieja Ley 22421, de fauna silvestre, y su decreto reglamentario 666/97 con el objeto de regular de modo excepcional la exportación, el tránsito interprovincial y la comercialización en jurisdicción nacional de productos y subproductos obtenidos en el marco del Proyecto de Uso Sustentable de Guanacos Silvestres. Estamos ante un indicador normativo de alto valor que se basa en la implementación interna del mandato del artículo 8.i del Convenio de Diversidad Biológica que dispone que cada parte "procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilizaciones actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes".

### • Resolución MAyDS 795/2017 sobre categorización de aves silvestres autóctonas

El Decreto 666/97 reglamentario de la Ley de Conservación de la Fauna 22421, el que en su artículo 4 clasifica la fauna silvestre en las categorías "en peligro de extinción", "amenazas", "vulnerables", "no amenazadas" e "insuficientemente conocidas", es la base normativa de esta resolución que actualiza la "Categorización de Aves Silvestres Autóctonas". En esto la resolución aprueba el listado de aves, conforme las categorías descriptas, pero además incorpora categorías de aves en peligro crítico de extinción, de aves autóctonas extintas o posiblemente extintas, de aves endémicas, de aves exóticas introducidas y de aquellas insuficientemente conocidas. Es una norma que representa un alto indicador formal.

Otra norma que se puede mencionar en la materia es la Resolución MAyDS 311/2017 que crea el Programa Nacional de Reconversión de Zoológicos, la cual resulta ser resorte del poder de policía de las provincias, por lo que tendría efectos limitados en cuanto al territorio abarcado. Sin embargo, ella dispone de un mecanismo de adhesión, en el marco del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), para que las provincias suscriban actas compromiso de adhesión a la visión, lineamientos generales y directrices operativas establecidos en el Programa de Reconversión de Zoológicos.

## / BOSQUES

Las novedades normativas en esta materia provienen de diversos niveles e incluso de niveles de descentralización interna.

En principio, se pueden mencionar y enumerar algunas normas administrativas: la Resolución MAyDS 869/2017, que dispone los requisitos para la obtención de certificados CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies) para el palo santo; y la Resolución MAyDS 890/2017, que aprueba el Sistema de Administración, Control y Verificación Forestal (SACVeFor).

En el ámbito del COFEMA, se destacan la Resolución 360/2018, que aprueba los "Lineamientos Técnicos Estratégicos para la implementación de la Ley 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos" y la Resolución 350/2017, que aprueba el "Procedimientos para la acreditación de las actualizaciones de los Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos".

Sin embargo, de todas las cuestiones para reportar, dos son de mayor trascendencia, las cuales se detallan a continuación.

### • Artículo 53 de la Ley 27431 que crea el Fondo Fiduciario de Protección Ambiental de los Bosques Nativos

La mencionada Ley 27431 —que aprueba el presupuesto 2018— creó en su artículo 53 el Fondo Fiduciario para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos, en el ámbito del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Dicha norma dispone que el mismo se conforme como un fideicomiso financiero y de administración, con el objeto de gestionar el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y Conservación de los Bosques Nativos —creado por la Ley 26331— promover los objetivos de la citada ley e implementar las medidas relacionadas con la protección de los bosques en el marco de la contribución nacional presentada ante el Acuerdo de París, aprobado por Ley 27270. Además, la norma estableció que se integre con los recursos previstos por el artículo 31 de la Ley 26331 —y su normativa reglamentaria y complementaria— y con los fondos captados en el marco de la Ley 27270, para su aplicación a la reducción de gases de efecto invernadero, en cumplimiento de la Ley 26331.

### • Provincia de Buenos Aires. Ley 14888 que aprueba el ordenamiento ambiental del bosque nativo para dicha jurisdicción.

A pesar de que esta ley fue dictada sobre el final del año 2016, es un indicador de importancia para las jurisdicciones locales. La misma establece las normas complementarias para la conservación y el manejo sostenible de los bosques nativos y en su Decreto 366/2017 aprueba el ordenamiento territorial de los bosques nativos (OTBN) de dicha provincia, la única que no contaba con una norma legal específica al respecto.

La ley establece la protección del bosque nativo (969.000 hectáreas) y en el 80 % de esa superficie prohíbe el desmonte y la modificación del uso del suelo. En ese sentido, es dable destacar que la autoridad de aplicación de la mencionada ley será tanto el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) como el Ministerio de Agroindustria.

## / ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Como hecho trascendente en materia de áreas naturales protegidas, se identifica el reemplazo que la provincia de Entre Ríos realizó de la ley marco en la materia por la Ley 10479.

### • Provincia de Entre Ríos. Ley 10479 que adopta el nuevo régimen de áreas naturales protegidas.

Existe en este sector un indicador local de trascendencia: Entre Ríos aprobó un nuevo régimen jurídico para el sistema de áreas naturales protegidas mediante la Ley 10479, la que deroga la Ley 8967. Cuantitativamente, la anterior norma poseía 30 artículos y la nueva los duplica con 62.

En lo cualitativo, se agregan y modifican cuestiones de trascendencia, como las categorías de manejo que antes eran solo cinco y han pasado a ser siete OTBN: a. parques naturales, b. monumentos naturales, c. reservas naturales culturales, d. reservas de usos múltiples, e. paisajes protegidos, f. reservas naturales estrictas y g. reservas ícticas. Destaca esta última categoría que se define como “todo ambiente acuático que constituya zona de cría, desove o de concentración de cardúmenes, singularmente calificado para estas finalidades y a aquellos otros ambientes que se consideren especialmente merecedores de protección por sus valores de conservación para los peces autóctonos” (art. 27). Respecto a las categorías mencionadas, esta ley se ocupa en detalle de los aspectos internos, como disposiciones específicas respecto al contenido que deben tener los planes de manejo, aspectos para mejorar la gestión de las mismas. Resulta entonces un indicador normativo formal de alto nivel para este espacio provincial, que dispone de institutos que abrazan las más nuevas tendencias en materia de gestión de áreas naturales protegidas.

## / AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

En este sector existen dos aspectos de enorme trascendencia para destacar: el Decreto 134/2018 que reglamenta la Ley de envases de productos fitosanitarios 27279 y la Ley 3073 de acuicultura sustentable.

### • Decreto 134/2018 reglamentario de la Ley 27279, en referencia a la gestión de envases vacíos de fitosanitarios.

Desde 2016, Argentina cuenta con la Ley 27279 de PMPA para la gestión de envases vacíos de fitosanitarios. La misma es una norma basada en la toxicidad de los productos que contuvieron los envases —agroquímicos y productos fitosanitarios— y obliga a una gestión específica, diferenciada y condicionada de aquella que tienen otros objetos idénticos. El sistema se articula en tres etapa,s con un sistema complejo de autoridades de aplicación que aparece reglado en el artículo 14. Las autoridades de aplicación son dos y actúan conjuntamente: la autoridad competente en materia de agricultura y la competente en materia ambiental.

La novedad del año 2018 ha sido la reglamentación de la ley mediante el Decreto 134/2018. Reviste alta trascendencia, pues efectiviza los PMPA con parámetros técnicos básicos obligatorios para las provincias en la gestión de envases en sus diferentes etapas. Es, por lo tanto, un indicador muy alto, normativo y formal, que además eleva el estándar de gestión en la materia.

### • Provincia de Neuquén. Ley 3073 referida a acuicultura sustentable

En el artículo 4 de esta ley se dispone que el objetivo es el aprovechamiento sustentable de los recursos acuícolas y su conservación, junto con la protección de los ecosistemas donde se realicen cultivos de organismos acuáticos y su restauración, en el caso de que se produzcan alteraciones en la calidad o estado trófico.

Se considera que es un indicador normativo de importancia para el espacio local que entrecruza la regulación de una actividad con incidencia sobre el ambiente (fauna ictícola) con el desarrollo sostenible. Esta integración de la gestión normativa en los espacios sectoriales también es un elemento auspicioso.

## / INDUSTRIA

En esta materia, se puede mencionar una norma de significativo alcance: la Resolución MAyDS 249/2017.

### • Resolución MAyDS 249-E/2017 que crea la Red Federal de Control Ambiental (RE.FE.CO.A)

La misma reconoce que las competencias esenciales en materia de control de la contaminación son resorte del poder de policía ambiental de las provincias; quedando como rol para las autoridades ambientales nacionales impulsar políticas públicas sostenibles que se basen en la concertación, el trabajo conjunto y el apoyo recíproco para fortalecer las capacidades locales en control ambiental. Es en esa línea que la resolución crea un marco institucional en el cual se procura la articulación, el diálogo entre pares y la colaboración para la mejora de las capacidades de control ambiental de cada una de las autoridades ambientales del país.

Es por eso que la resolución crea la Red Federal de Control Ambiental (RE.FE.CO.A), en la órbita de la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

## / ENERGÍA

En materia de energía, las novedades a nivel nacional se presentan con las normas derivadas del proceso de evaluación de impacto ambiental para los aprovechamientos hidroeléctricos en el río Santa Cruz. En el espacio provincial complementario también hay novedades. En primer lugar, la Ley 10477 de Entre Ríos, sobre prohibición de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos por métodos no convencionales, incluyendo la técnica de fractura hidráulica. En segundo y tercer lugar, la Ley 6026 de Jujuy, que crea el Instituto de Energías Renovables y Eficiencia Energética; y la Ley 6023 de generación de energía renovable. En cuarto y quinto lugar, en San Juan, la ley de fuentes de energía primaria renovables no convencionales y la Ley 1705 de energía obtenida a partir de uso de fuentes de energía renovables. Finalmente, la Ley 1151 de Tierra del Fuego sobre producción de energía eléctrica con fuentes renovables.

### • Resolución 333/2017 MAyDS y resoluciones conjuntas 1/2017 y 1/2017 del Ministerio de Energía y Minería y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Este punto se relaciona con las dos obras de aprovechamiento hidroeléctrico sobre el río Santa Cruz y su habilitación ambiental[12]. Durante el año 2017 la gestión del licenciamiento del proyecto pasó por los ámbitos administrativos de los dos ministerios a los que la Ley 23879 atribuye intervención. En dichos espacios, tenemos en primer lugar

12 El tema tiene como antecedente dos resoluciones de la Corte Suprema de Justicia Nacional en CSJ 5258/2014 ORIGINARIO "Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas de la Patagonia c/ Santa Cruz, Provincia de y otro s/ amparo ambiental" (AAAP en adelante), la primera del 26 de abril de 2016 y la segunda del 21 de diciembre de 2016, las que no son comentadas dado que, por las fechas en que se dieron, quedan al margen de este informe.

la Resolución 333/2017, que creó en el ámbito de la cartera de Ambiente nacional la Comisión de Evaluación para la realización de los informes técnicos sobre el estudio de impacto ambiental del proyecto "Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz", a la que le siguió la Resolución Conjunta 1/2017, del Ministerio de Energía y Minería (MINEM en adelante) y el de Ambiente, que aprobó la factibilidad de las obras "aprovechamientos hidroeléctricos del Río Santa Cruz Presidente Dr. Néstor Kirchner-Gobernador Jorge Cepernic", en los términos del artículo 2.b de la Ley 23879 de evaluación de las consecuencias ambientales de las represas. Conforme a las pautas dispuestas en la mencionada norma, el Estado nacional, a través de los ministerios señalados, llevó adelante el procedimiento fijado por la ley citada, incluída una audiencia pública en el ámbito del Congreso, considerando recomendaciones específicas a fin de fortalecer la gestión ambiental adaptativa. Estos aspectos fueron incorporados al Plan de Gestión Ambiental (PGA) comprendido en el estudio de impacto ambiental: monitoreo de impactos acumulativos y sinérgicos vinculados a la resiliencia de los sistemas hidrológicos, las comunidades y los ecosistemas al impacto combinado de la obra con los del cambio climático.

Finalmente, en el iter procesal es importante mencionar la Resolución Conjunta 3/2017 del MINEM y la cartera de Ambiente que aprueba, en los términos del artículo 3 de la Ley 23879, las obras "Aprovechamientos Hidroeléctricos del Río Santa Cruz Presidente Dr. Néstor Kirchner-Gobernador Jorge Cepernic".

Estamos ante una serie de indicadores normativos formales, que dan cumplimiento a una norma de complejo e intrincado trámite, la que cierta doctrina ha incluido en la categoría de "leyes dormidas" (Esain, José Alberto, "El Estado de Derecho ambiental", 2017, p. 8) pues, a pesar de que se encontraba vigente, no había motivado trámite alguno conforme el dificultoso procedimiento que tenía dispuesto. De todos modos, los pasos allí normados fueron seguidos, cumpliéndose con la legislación vigente en la materia, las normas a ella relacionadas y la manda judicial referenciada.

### • Provincia de Entre Ríos. Ley 10477 sobre la prohibición de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos por métodos no convencionales, incluyendo la técnica de fractura hidráulica

La ley dispone en esta provincia la prohibición en todo su territorio de "la prospección, exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos por métodos no convencionales, incluyendo la técnica de fractura hidráulica (Fracking)" (art 1). Se enfoca en una técnica extractiva de minerales pero con base en la protección del sistema agua y con referencias expresas a elementos locales. Concretamente, el artículo 2 se refiere a la "protección de las aguas pluviales, superficiales y subterráneas, incluyendo el Acuífero Guaraní". Por ello, es un indicador normativo formal, de alto nivel y con referencia expresa a aspectos locales.

### • Provincia de Río Negro. Ley 5227 referida a la prohibición de instalación de centrales de generación de energía nucleoeléctrica de potencia

Esta ley fue sancionada en 2018. En su artículo 1 prohíbe en el territorio provincial la instalación de centrales de generación de energía nucleoeléctrica de potencia . Dicha prohibición tiene una excepción: la instalación de plantas de diseño nacional, basadas en la tecnología CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares), desarrollada por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) e INVAP S.E. (art. 2). Es una norma–indicador normativo formal, de alto nivel, de policía ambiental, relacionada a una actividad específica, para el espacio local.

### • Provincia de Jujuy. Ley 6026 de creación del Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

Conforme lo dispuesto en esta norma, el Instituto Jujeño de Energías Renovables y Eficiencia Energética (IJEREE) funcionará como ente autárquico de derecho público con capacidad y personería jurídica propia. Tendrá como misión impulsar la transición hacia modelos de desarrollo económico y social basados en el aprovechamiento de las energías renovables y la eficiencia energética, mediante la investigación, la innovación científico tecnológica, la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios relacionados con tales fines, sirviendo de guía para la elaboración e implementación de políticas públicas (artículo 1). Se lo concibe como un "espacio interinstitucional para el logro de objetivos comunes de interés público". Lo conforman dos espacios: el Consejo Directivo Interinstitucional, que lo preside y está compuesto por dos representantes del Poder Ejecutivo Provincial, uno de la Universidad Nacional de Jujuy y otro del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (art. 3); y el Consejo Consultivo, integrado por un representante del Poder Ejecutivo Provincial, uno de la Universidad Nacional de Jujuy, uno del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, uno del sector privado, uno de organizaciones no gubernamentales afines a la temática y uno de los colegios profesionales afines a la temática. Este es un indicador normativo de alto nivel porque implica la solidificación de un espacio de concertación de intereses de elevado nivel técnico en el asesoramiento adoptado mediante una figura institucionalmente robusta y con un alto nivel normativo interno.

### • Provincia de Jujuy. Ley 6023 sobre la generación distribuida de energía renovable

Esta ley constituye un cambio histórico en la gestión de las energías renovables en Jujuy porque, en primer lugar, declara "de interés provincial la generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables" (art. 2). Entre otras cosas, la ley prevé —procedimiento administrativo mediante— la autorización de "inyección de energía a la red", previa "evaluación técnica del impacto en la red de los excedentes, como de la calidad del equipamiento del usuario" ante el distribuidor, que exigirá que el particular se ajuste a la reglamentación y a las normas complementarias que emita la autoridad de aplicación, las que a su vez deberán estar alineadas con las normas nacionales e internacionales vigentes en la materia.

La ley establece que una vez aprobada la solicitud de registro el distribuidor celebrará un contrato de compra de energía con el usuario y habilitará la instalación para inyectar energía a la red de distribución. Esta norma resulta de vanguardia en materia de acuerdos de compra de energía por las distribuidoras para los usuarios cuando tengan excedentes mediante utilización de fuentes de energías renovables. Es un indicador normativo de alto nivel por el rango y el mecanismo que prevé que es de las más avanzadas en los procesos modernos de gestión de energías renovables.

### • Provincia de San Juan. Ley 1704 referida a fuentes de energía primaria renovables no convencionales

Esta ley declara de interés provincial la actividad de generación de electricidad a partir de fuentes de energía primaria renovables no convencionales, especialmente la generación en parques solares, eólicos y geotérmicos, exigiendo procedimientos de evaluación de impacto ambiental para su instalación (art. 5), y previendo la preeminencia de esta actividad sobre otros usos (art. 4).

### • Provincia de San Juan. Ley 1705 sobre energía eléctrica obtenida a partir del uso de fuentes de energía renovables

También es destacable la Ley 1705 que declara de interés provincial la generación de energía eléctrica obtenida a partir del uso de fuentes de energía renovables. Otro indicador normativo "formal" local de alto nivel.

### • Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ley 1151 de uso de fuentes renovables en la producción de energía eléctrica

Esta norma adhiere a la Ley Nacional 26190 que dispone el Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía, Destinadas a la Producción de Energía Eléctrica y su modificatoria Ley Nacional 27191. Constituye este otro indicador positivo en la extensión del sistema de fuentes de energía renovable para la producción de energía eléctrica.

### • Provincia de Tucumán. Ley 8994 sobre la generación de energía eléctrica de pequeña escala, mediante fuentes renovables

El objeto de esta ley es "establecer las condiciones administrativas, técnicas y económicas para permitir la conexión de sistemas de generación distribuida de energía eléctrica, de pequeña escala, basadas en el uso de fuentes renovables de energía a la red de distribución de energía eléctrica" (art. 1). Nuevamente se presenta en este caso un alto nivel normativo "formal" para una cuestión de enorme trascendencia en la política de fomento y cambio del modelo de fuentes de energía, conforme a los objetivos para el desarrollo sostenible en materia de cambio climático y energías renovables.

## / RESIDUOS

En materia de residuos peligrosos, la Resolución 177-E/2017 resulta ser una norma auspiciosa que completa un aspecto de la Ley 24051. En el ámbito provincial, también se pueden citar normas específicas como la Ley 3568 de la provincia de Santa Cruz, referida a la prohibición de quema de neumáticos y la disposición final de los mismos mediante un programa específico.

### • Resolución MAyDS 177-E/2017 sobre requisitos para el almacenamiento de residuos peligrosos

La Ley 24051, referida a residuos peligrosos, y su decreto reglamentario 831/93 traían varias normas relacionadas a descripción de procedimientos a utilizar para el almacenamiento transitorio y la capacidad de diseño de las plantas, junto a sus características edilicias e instalaciones. Sin embargo, adolecían de determinaciones respecto a los requisitos con que debe llevarse a cabo el almacenamiento de tales residuos peligrosos. La resolución viene a saldar entonces este vacío frente a un aspecto técnico. Por ente, constituye un indicador normativo de alto nivel y de carácter formal.

### • Provincia de Santa Cruz. Ley 3568 de prohibición de quema de neumáticos y disposición final de los mismos mediante un programa específico

Este ley prohíbe la quema de neumáticos y obliga a la disposición final de los mismos en lugares autorizados (art. 1). La norma trae una serie de disposiciones que facultan la intervención de la autoridad ambiental —que es la autoridad de aplicación— y las subsidiarias de la policía e incluso la judicial, para lograr el cese de la quema. El artículo 2 de la ley regula la promoción de políticas para la gestión integral de los neumáticos como residuos; el desarrollo e implementación de programas, recomendaciones, mejores prácticas y técnicas disponibles, todo ello a cargo de la autoridad de aplicación ambiental. También se modifica el código de faltas provincial y se agrega una infracción vinculada con la quema y la disposición clandestina o inadecuada de estos residuos. Se prevé la adhesión de los municipios a la norma.

Dicha normativa ataca una actividad, la quema, en protección del bien jurídico ambiental a través del sistema “aire” o “atmósfera”, pero que también se relaciona con la gestión de los residuos sólidos urbanos. Se trata de un indicador local normativo formal de alto nivel.

## / CAMBIO CLIMÁTICO

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable posee un área específica encargada de la gestión en materia de cambio climático. Pero en el aspecto normativo ha existido una importante noticia: la creación, mediante Resolución 577/2017, de un observatorio en la materia.

### • Resolución MAyDS 577-E/2017 de creación del Observatorio Nacional del Cambio Climático.

Mediante esta resolución, en el ámbito del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, se crea el Observatorio Nacional del Cambio Climático. Dicha instancia tendrá por objeto generar y transmitir información en materia climática a través de tecnologías de monitoreo y procesamiento de datos para aumentar la capacidad predictiva, analítica y de respuesta en apoyo a todos los organismos que lo soliciten.

Se trata entonces de un indicador normativo formal, de alto nivel y con implicancias de concertación en la gestión de intereses de áreas dispersas pero con importancia en una política común.

## BIBLIOGRAFÍA


• Brañes, R. (2000). Manual de derecho ambiental mexicano. Fundación mexicana para la educación ambiental y fondo de cultura económica, México DF, 2000.

• Cafferatta, N. (2012).Tratado jurisprudencial y doctrinario de derecho ambiental TI. Editorial La Ley, Buenos Aires.

• Cano, G. "Un hito en la historia del derecho ambiental argentino", en La Ley, 1983-D-568.

• De Otto, I. (1987). Derecho Constitucional, sistema de fuentes, Editorial Ariel SA, Barcelona.

• Di Paola, M. E. (ed.) (2006). Indicadores de aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental en la República Argentina. Fundación Ambiente y Recursos Naturales, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Banco Mundial, Buenos Aires.

• Drnas de Clément, Z. (2011). "El derecho internacional ambiental como subdisciplina del derecho internacional público en la 'era global'", en Integración en ideas, Publicación electrónica cuatrimestral del Instituto para la Integración y el Desarrollo Latinoamericano de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Tucumán (IDELA/UNT) Director de la publicación: Jorge José Torres Vol. 1 – Abril 2011. 25 de Mayo 456 – 4000 – San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

• Esain, J. A. (2017). "El control de complementariedad en materia ambiental. Los presupuestos mínimos ambientales", en Diario La Ley.

• Esain, J. A. (2017). "El principio de integración y regla de supletoriedad en derecho ambiental" publicado en el diario La Ley.

• Esain, J. A. (2018)., "Fallo por el río Atuel. Federalismo ambiental y derecho ambiental de aguas", publicado en Diario La Ley.

• Esain, J. A. "Hacia la consolidación de un derecho ambiental autónomo y expansivo. (Resumen de los últimos diez años del derecho ambiental argentino)", en Revista de Derecho Público, Diez años de Derecho Público en la Argentina II, Tomos 2013-2.

• Esain, J. A. (2017). "Derecho ambiental de aguas en argentina", en Direito ambiental e proteção dos animais, edición a cargo de la Academia Latinoamericana de Derecho Ambiental y de Purvin Guilherme (organizador). Editorial Letras Jurídicas, Brasil.

• Esain, J. A. (2012). "La ley general del ambiente 25675", en Palacio de Caeiro Silvia (Directora), Tratado de derecho federal y leyes especiales. Editorial La Ley, Buenos Aires, ps. 550/624.

• Esain, J. A. (2018). Competencias ambientales. Abeledo Perrot, Buenos Aires.

• Klimovsky, G. (2011). Las desventuras del conocimiento científico, una introducción a la epistemología. AZ Editora, Buenos Aires.

• Kuhm Thomas, S. (1971). La estructura de las revoluciones científicas, Traducción: Agustín Contín Breviarios 213. Fondo de Cultura Económica.

• Leme Machado, P. A. (2010). Direito ambiental brasileiro, 18 edición revisada, actualizada y ampliada. Malheiros Editores, Brasil.

• Lorenzetti R. (2008). Teoría del Derecho Ambiental. Editorial La Ley, Buenos Aires.

• Martín Mateo, R. (1998). Tratado de derecho ambiental TIII. Editorial Trivium SA, Madrid, p. 18.

• Ogas Mendez Cintia (2018) "El concepto del buen vivir en la legislación aplicable a las vicuñas, en Liber amicorum (Obra en Homenaje al Doctor Mario Valls), Universidad del Museo Social Argentino, Buenos Aires, p. 663.

• Pigretti E. (1997). Derecho ambiental. Depalma, Buenos Aires.

• Quiroga Lavié, H. (1996) "El Estado ecológico de derecho en la Constitución Nacional", en La Ley.

• Rosatti H. (2004). Derecho ambiental constitucional. Rubinzal Culzoni Editores, Santa Fe.

• Ross, A. (2006). Sobre el derecho y la justicia. Editorial Eudeba, Buenos Aires.

• Sabsay D. y Di Paola, M. E. (2002). "El Federalismo y la Nueva Ley General del Ambiente", en publicado Anales de legislación ambiental, Boletín Informativo (Doctrina), nro. 32, ps. 47/54, Buenos Aires, La Ley.

• Sagüés, N. (2006). "La eficacia vinculante de la jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia en los EEUU y la Argentina", en Derecho procesal constitucional logros y obstáculos. Editorial Ad Hoc, Buenos Aires.

• Serafini G. (2018). "Relevancia de la definición de 'residuo' y 'residuo peligroso' para el logro de una gestión ambientalmente adecuada", en Liber amicorum (Obra en Homenaje al Doctor Mario Valls), Universidad del Museo Social Argentino, Buenos Aires, p. 509.

• Serrano J. L. (2007). Principios de derecho ambiental y ecología jurídica. Editorial Trotta, Madrid.

• Stahl, M. (2002). Performance indicators for Environmental Compliance and enforcement programs: The US EPA Experience, April 15.

• Walsh, J. N. (2000), "El ambiente y el paradigma de la sustentabilidad", en Ambien-

# ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

## / INTRODUCCIÓN

El concepto de desarrollo sustentable como alternativa al concepto clásico de desarrollo, fue adoptado e instalado en la agenda global a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, Brasil, en 1992 y se basa en tres dimensiones: la ambiental, la económica y la social.

A partir de Río 92 se resolvió adoptar la definición de desarrollo sustentable del Informe "Nuestro Futuro Común" elaborado por la Comisión Brundtland, publicado en la década del 80, que la define como *"la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades".*

Los aspectos socioeconómicos están contemplados en la Agenda 2030 de Naciones Unidas en los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

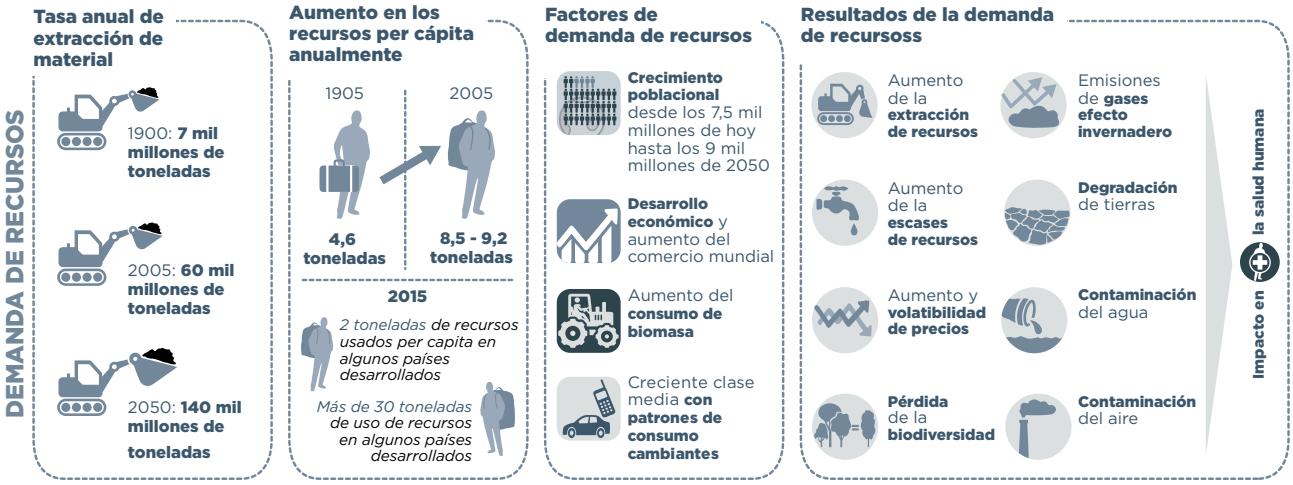
# / CONTEXTO INTERNACIONAL

## • Introducción

El contexto socioeconómico internacional de principios del siglo XXI se caracteriza por factores y tendencias que, en algunos casos, han derivado en un incremento de las desigualdades y asimetrías que se evidenciaban en las últimas décadas del siglo XX, tanto en términos demográficos como de calidad de vida y distribución de la riqueza.

Si bien la demanda de recursos ha crecido de forma constante *(figura 1)*, la distribución equitativa de los mismos sigue siendo una deuda pendiente que ha tendido a agravarse con el paso del tiempo.

*Figura 1. Evolución, causas y consecuencias de la demanda de recursos y el ingreso per cápita a nivel mundial.*




*Fuente: IRP (2018).*

## • Aspectos demográficos

### *Tamaño, densidad y crecimiento de la población*

La presión ejercida sobre los ecosistemas se encuentra directamente vinculada, entre otros factores, con el tamaño, la densidad y el crecimiento de la población, dados los efectos ambientales aparejados a los procesos productivos de bienes y servicios.

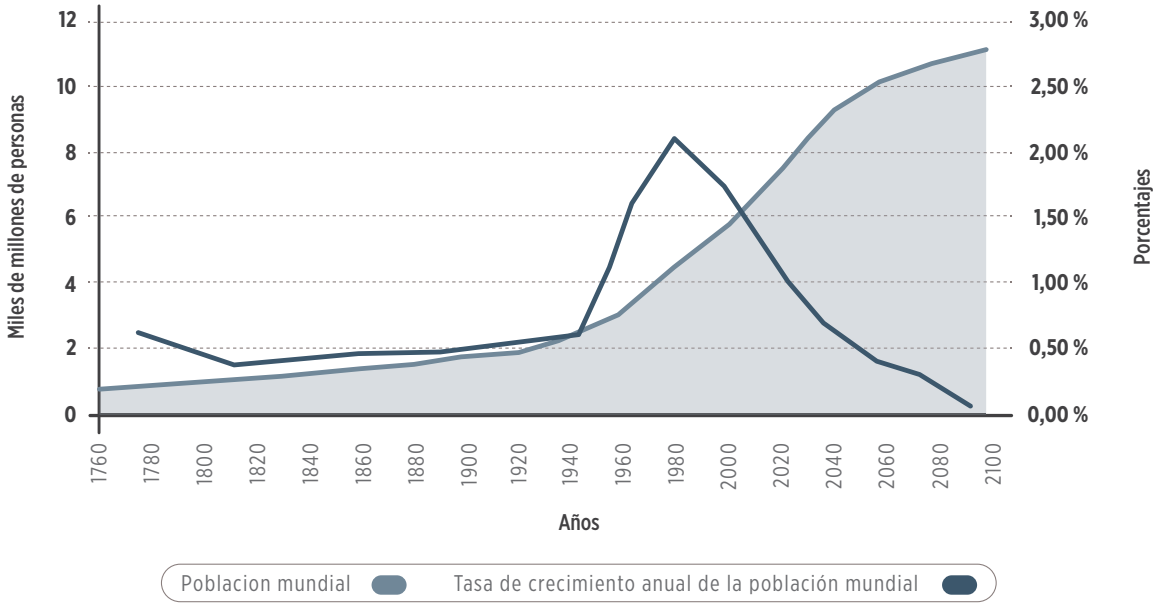
La población mundial, estima Naciones Unidas, ronda los 7.500 millones de habitantes. Si bien aumentó en términos absolutos, la tasa de crecimiento desaceleró en las últimas décadas y se estipula la misma tendencia a futuro. En el período 2015-2017, la tasa media anual de crecimiento fue de 1,18 % según Banco Mundial, confirmando el decrecimiento antes mencionado, contra el período 2010-2014, analizado en el previo Informe del Estado del Ambiente, que arrojaba una media de 1,2 %. Aun así, para 2100

se proyecta una población mundial de 11.200 millones de habitantes *(figura 2)*, lo que representa un crecimiento de 49 % con respecto de la cifra actual.

Asia posee el mayor porcentaje de población mundial con el 60 %, concentrando 4.400 millones de habitantes, seguido por África con 16 % (1.200 millones), Europa con 10 % (738 millones), Latinoamérica y el Caribe con 9 % (634 millones) y por último América del Norte y Oceanía, con 5 % (358 millones y 39 millones respectivamente).

Por otro lado, si bien se calcula que la densidad de población mundial es de 48,6 hab/km$^2$, la misma no se distribuye de modo uniforme. Esta desigualdad en la densidad poblacional se manifiesta, por ejemplo, al comparar el tamaño de grandes metrópolis, equiparable al de estados enteros[1].

*Figura 2. Evolución de la población mundial registrado y proyectado en términos absolutos; y evolución de la tasa de crecimiento, en porcentaje. Período 1750-2100*




*Fuente: Our World in Data (2017).*

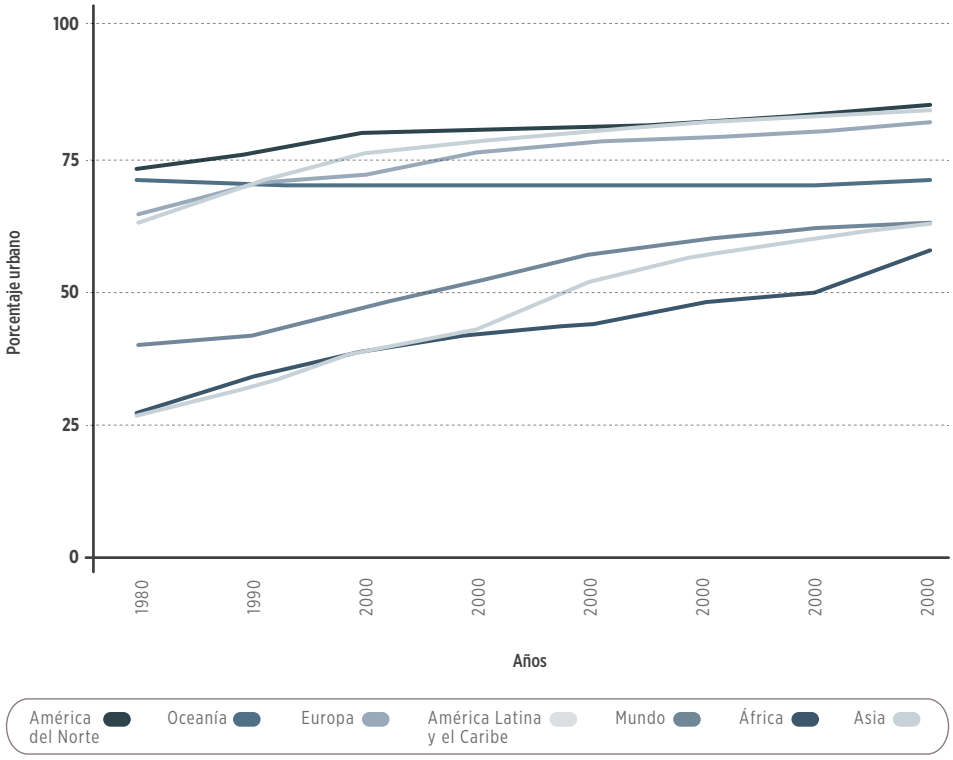
## *Distribución de la población*

Desde un punto de vista ambiental, cómo se distribuye la población resulta de gran importancia para medir las presiones sobre los ecosistemas, afectación y acceso a los recursos naturales. El creciente proceso de concentración poblacional en urbes, pro-

1 Por ejemplo, de acuerdo a las estimaciones del Banco Mundial, en casi todos los continentes hay países cuya población estimada no supera los 25 millones de habitantes, como Australia (24.5 millones), Sri Lanka (21.4 millones), Rumania (19.5 millones), Chile (18 millones) o Grecia (10.7 millones); mientras que solo la metrópolis de Shanghai, en la República Popular de China, tiene una población asignada que asciende a 24.2 millones de habitantes.

yectado por Naciones Unidas, indica que si para 2017 54,74 % de la población mundial vivía en asentamientos urbanos (aproximadamente 4.125 millones de habitantes), en 2030 aumentará a 60 % (5.100 millones de habitantes). En continentes como América y Europa, se estima que en 2030 vivirán en asentamientos urbanos 80 % y 77 % de su población total, respectivamente *(figura 3)*. Ello conlleva desafíos apremiantes con respecto de la gestión de residuos y efluentes, ya que, de acuerdo a mediciones realizadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en 2015 se generaron a nivel mundial entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos provenientes de hogares, construcción, industria y comercio. En dimensiones cotidianas, transportar dicha cantidad requeriría de la utilización de 5.882.352.941 camiones recolectores de residuos domiciliarios.

*Figura 3. Evolución de la población urbana a nivel mundial, registrado y proyectado por continente, en porcentajes. Período 1980-2050.*




*Fuente: Organización de las Naciones Unidas (2014).*

## • Aspectos sociales

La esperanza de vida para 2016, según Naciones Unidas, se ubicó en 72 años, superando por 6 dígitos la cifra publicada dos décadas atrás. Y si comparamos dicha expectativa con mediados de siglo XX, aumentó casi 30 %.

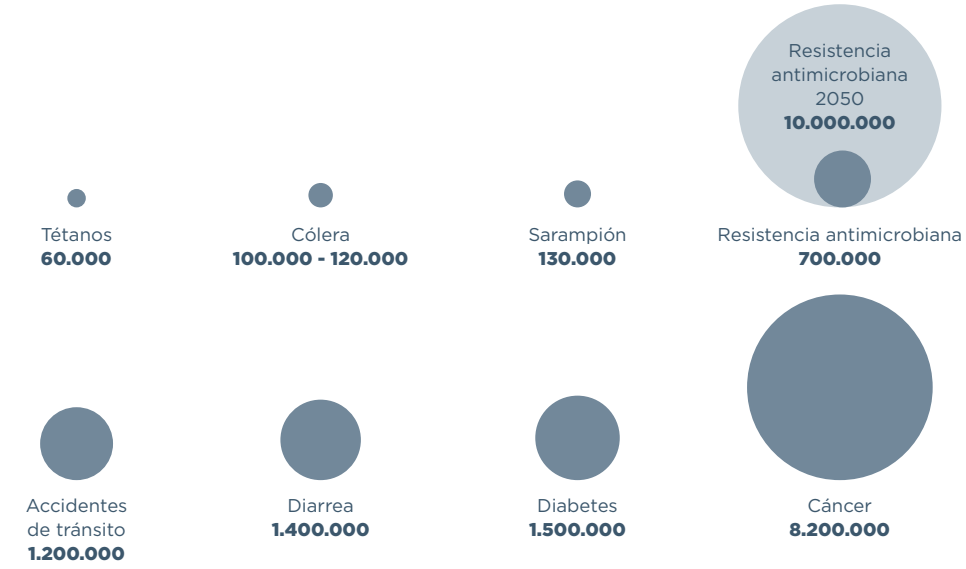
Sin embargo, este es otro aspecto que no está exento de asimetrías regionales. De acuerdo a las proyecciones sobre la pirámide poblacional realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2025 en casi todo el continente africano menos

del 10 % de la población superará el umbral de 60 años, mientras que en América, Asia y Oceanía el rango variará entre el 10 % y el 30 % de la población.

La mortalidad infantil, siendo todavía un desafío por erradicar en el mundo, muestra un descenso ligeramente superior a 50 % entre 1990 y 2016, de acuerdo a estimaciones de Naciones Unidas. Por cada 1.000 nacidos vivos, la respectiva tasa de mortalidad para cada cabecera fue de 64,8 % contra 30,5 %.

En cuanto a la salud, cabe destacar la importancia creciente que han adquirido las muertes a causa del cáncer, en relación a otras enfermedades *(figura 4)*.

*Figura 4. Muertes atribuibles a la resistencia antimicrobiana cada año en comparación con otras causas principales de muerte.*




*Fuente: Review on Antimicrobial Resistance (2014).*

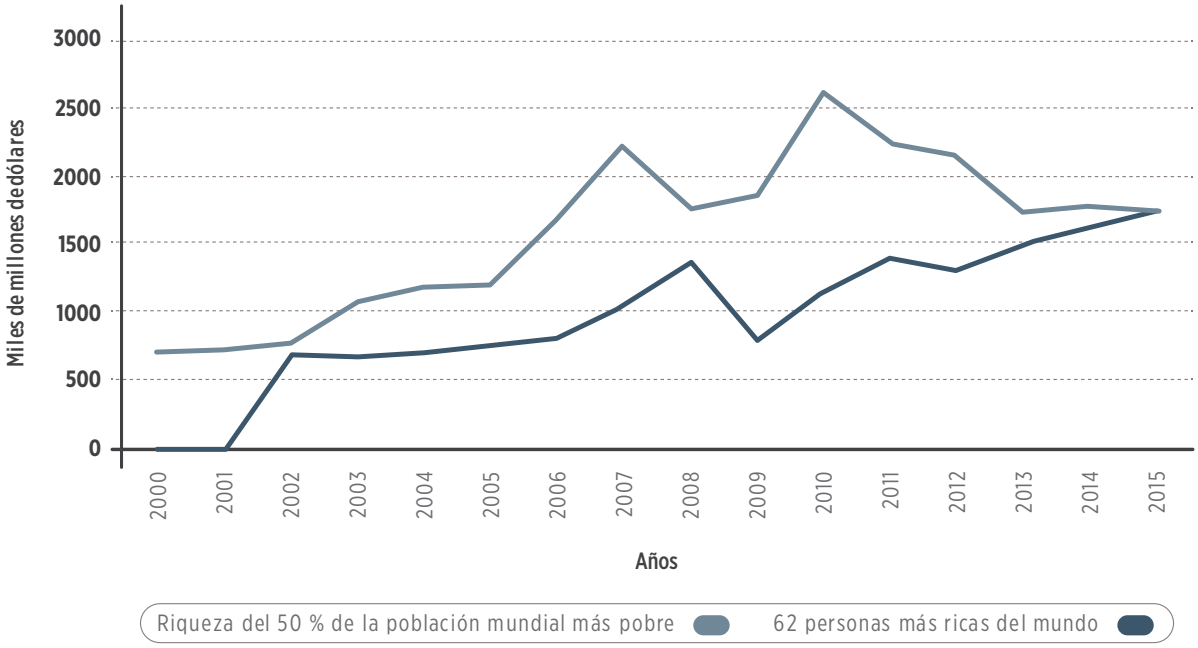
## • Aspectos económicos

En menos de 100 personas se centra la riqueza estimada en 3.500 millones (Banco Mundial, 2016). Las asimetrías económicas son evidentes a nivel mundial, e incluso más llamativas que las demográficas *(figura 5)*. Persiste la concentración de riqueza en un porcentaje muy reducido de población, dado que según informes del Banco Mundial (2018) la riqueza mundial creció 66 %, de USD 690 billones a USD 1.143 billones de dólares. Sin embargo, la desigualdad es marcada ya que en los países de ingresos altos integrantes de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), como Francia, Alemania, Suiza o Estados Unidos, el PBI per cápita fue 52 veces mayores que en aquellos países integrantes de la misma organización pero de ingresos bajos, como México, Chile y Turquía. Considerando por ejemplo el PBI, en India equivale a 2,26 billones de dólares, en Brasil es de 1,79 billones, y en Rusia, 1,28

billones. Sin embargo, el continente africano completo tiene un PBI que asciende a 2,14 billones, mientras que solo el estado de California (Estados Unidos), tiene un PBI superior, que asciende a 2,44 billones de dólares[2].

Otro factor emergente en los análisis de claro peso, está constituído por las desigualdades de género que también inciden en la distribución de la riqueza en el mundo. Los informes realizados por el Banco Mundial (2018) incluyen el capital humano como una de las variables para calcular la composición de la riqueza total. Las mujeres representan menos de 40 % del capital humano mundial dado que perciben, en promedio, ingresos menores que los varones a lo largo de sus vidas. Lograr la igualdad de género, en esos términos, elevaría el capital humano 18 %.

*Figura 5. Evolución de la riqueza del 50 % de la población mundial más pobre frente a la riqueza de las 62 personas más ricas del mundo, en miles de millones de dólares. Período 2000-2015.*




*Fuente: ISSC, IDS, UNESCO (2016).*

## • Pueblos originarios

Se estima que más de 370 millones de personas en el mundo pertenecen a pueblos originarios, el 5 % de la población mundial. Si bien son 5.000 grupos diferentes distribuidos en más de 90 países —que custodian el 80 % de la biodiversidad del planeta—, al menos el 15 % se encuentra en situaciones de pobreza de diverso grado (FAO, 2016).

2 Según datos del Banco Mundial. Disponible en: https://data.worldbank.org

# / CONTEXTO NACIONAL

## • Aspectos demográficos

### *Tamaño, composición etaria y crecimiento de la población*

Según datos del Censo 2010, la población argentina es de más de 40 millones de habitantes, lo que implica un incremento del 14 % con respecto a la cantidad de habitantes contabilizada en el censo anterior (2001). Según proyecciones de INDEC, en 2040 la población argentina alcanzaría los 52 millones *(tabla 1)*. En este proceso de crecimiento demográfico se interrelacionan una multiplicidad de factores subordinados a diferentes elementos tanto del contexto como del medio social: los cambios en la fecundidad, la mortalidad infantil, las migraciones y el incremento de la esperanza de vida. Los que se expresan, finalmente, en transformaciones demográficas y tienen como resultado cambios en la estructura etaria.

*Tabla 1. Evolución histórica y proyectada de la población argentina, por grupo etario. Período 1980-2040.*

| Grupo etario | 1980 | | 1990 | | 2001 | | 2010 | | 2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Habitantes | % | Habitantes | % | Habitantes | % | Habitantes | % | Habitantes | % |
| 0-14 | 8.573.677 | 30,5 | 9.970.587 | 30,6 | 10.247.695 | 29,3 | 10.222.317 | 25,5 | 10.614.137 | 20,1 |
| 15-29 | 6.661.965 | 23,7 | 7.608.470 | 23,3 | 9.082.984 | 26,0 | 9.972.725 | 24,9 | 11.079.230 | 21,0 |
| 30-64 | 10.578.428 | 37,7 | 12.143.484 | 37,2 | 12.057.494 | 34,5 | 15.817.406 | 39,4 | 23.041.500 | 43,7 |
| 65 y más | 2.279.437 | 8,1 | 2.892.987 | 8,9 | 3.587.620 | 10,3 | 4.104.648 | 10,2 | 8.043.610 | 15,2 |
| | 28.093.507 | | 32.615.528 | 100 | 34.975.793 | 100 | 40.117.096 | 100 | 52.778.477 | 100 |

*Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población y Vivienda 1980, 1991, 2001 y 2010.*

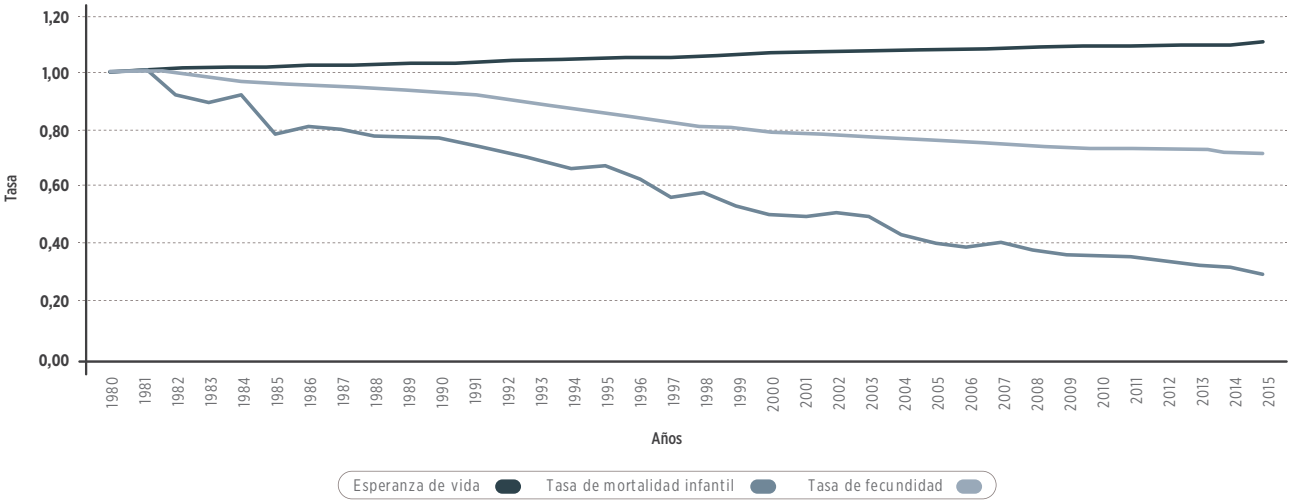
En cuanto a la estructura etaria de la población, los cambios en la importancia relativa de cada grupo etario son consecuencia directa del desarrollo económico y social que se evidencian en tres fenómenos *(figura 6)*:

- el descenso de la mortalidad infantil (que bajó de 33,2 por cada mil nacidos vivos en 1980 a 9,7 por cada mil en 2016);

- el descenso en las tasas de fecundidad (pasó de 3,2 hijos por mujer en 1980 a 2,3 en 2010);

- la sostenida disminución de la proporción de jóvenes, que incrementa el peso de los mayores en la población.

*Figura 6. Evolución comparativa (en relación a los valores de 1980) de la tasa de fecundidad, la mortalidad infantil y la esperanza de vida en Argentina. Período 1980-2015.*




*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2017).*

## Distribución de la población

La distribución geográfica de la población es un aspecto fundamental en términos ambientales, si se tiene en cuenta además la distribución de los componentes del ambiente sobre el territorio como, por ejemplo, cuencas hídricas, bosques, áreas protegidas o de valor especial, entre otros.

La distribución geográfica de la población en la Argentina se caracteriza por un marcado desequilibrio, donde se destaca el fenómeno de urbanización. Así, según datos censales, la población de Argentina muestra una creciente concentración: en 2010 el 90,9 % de los habitantes residía en áreas urbanas, es decir, un 12,4 % que en 2001.

Asimismo, en función de los relevamientos sobre las manchas urbanas, publicados en el Informe País 2018: Objetivos de Desarrollo Sostenible (2018), cabe subrayar que la tasa de consumo de tierras urbanas es 4,82 veces mayor que la tasa de crecimiento demográfico, lo cual grafica claramente la saturación del medio urbano.

Más del 60 % de la población está ubicada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y cinco provincias (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza y Tucumán). Es más, una cuarta parte de la población de Argentina está ubicada solo en los 24 partidos del Gran Buenos Aires.

## Hogares y viviendas

El tamaño medio de los hogares en Argentina evolucionó en concordancia con el des-

censo de la fecundidad. En 2001 los hogares albergaban en promedio 3,3 personas mientras que en 2010 el promedio descendió a 2,9 personas por hogar. Sin embargo, el promedio de hogares dentro de cada vivienda aumentó en este mismo lapso. Las dificultades de acceso a viviendas propias parece haber actuado en este resultado: en 2001 en el 6,6 % de las viviendas residían más de dos hogares, proporción que se duplicó en 2010, alcanzando al 12,2 % de las viviendas. Se estima que el 65 % de los hogares son propietarios tanto de la vivienda como del terreno, mientras que la proporción de inquilinos alcanza al 18 %.

En sintonía con este contexto, los datos de hacinamiento disponibles dan cuenta que el 17 % de los hogares en los principales aglomerados del país vive en esta condición, siendo el 5 % de los casos hacinamiento crítico, es decir, más de 3 personas por habitación[3].

En cuanto a la calidad de las viviendas, la proporción de hogares que vive en viviendas con materiales deficientes es mínima: el 87 % cuenta con pisos interiores de mosaico, baldosa, madera, cerámica o alfombra; mientras que el 86 % tiene techos con cielorraso o revestimiento interior. Con respecto a las condiciones de saneamiento, el 11,6 % está en condiciones deficientes, siendo la falta de una conexión a red cloacal la carencia más recurrente. Tan solo un 6 % de los hogares carecía de inodoro con arrastre de agua.

El 90 % de los hogares utilizan para beber y cocinar agua de red pública. Asimismo, el 70 % de los hogares tiene acceso a gas de red, mientras que el 28,9 % cocina con gas de garrafa o tubo.

## • Aspectos sociales

### *Salud*

Uno de los indicadores más utilizados de impacto de la calidad ambiental y sanitaria de la población es la esperanza de vida al nacer, que ronda los 79 años según el censo 2010, y que se proyecta a casi 85 años para 2040. Por otro lado, para el período 1990-2014, la tasa de mortalidad infantil para menores de un año pasó de 25,6 a 10,6 muertes por cada 1.000 niños nacidos vivos, en tanto que para menores de cinco años descendió de 29,6 a 12,2.

3 En términos ambientales resulta además relevante que en el 7 % de los casos, los hogares habitan viviendas que se encontraban a tres cuadras o menos de basurales, mientras que el 12,4 % sufrió inundaciones en el año anterior.

Sobre acceso al agua segura y saneamiento, el 83 % de la población argentina se encuentra conectada a una red de agua potable y el 50 % a red cloacal, de acuerdo al Informe País Argentina 2018: Objetivos de Desarrollo Sostenible. En cuanto al tratamiento de aguas residuales, previo vuelco en cuerpos hídricos, se estima entre 15 % y 20 %, según explicita la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, en el marco del Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (2017).

### *Mercado de trabajo*

En las principales áreas urbanas de Argentina había, en el segundo trimestre de 2017, alrededor de 11,4 millones de personas ocupadas, lo que correspondía a una tasa de empleo de 41 %. Esta tasa ofrece, sin embargo, apreciables diferencias entre distintos subgrupos de población: mientras que entre los varones asciende a 49 %, en el caso de las mujeres desciende a 34 %. Como resultado de ello, las mujeres se hallan subrepresentadas en la fuerza de trabajo ocupada, de la que constituyen el 43 %, mientras que superan el 52 % en la población total.

La tasa de desempleo general, en el conjunto de las principales áreas urbanas de la Argentina, rondaba para el mismo período el 8 %. El desempleo afecta de manera diferencial y más severa a ciertos subgrupos de la población:

- los jóvenes (22 % para los menores de 24 años),

- las mujeres (9 %) y

- los que cuentan con menores credenciales educativas (11 % para los que no llegaron a concluir el nivel medio).

La población ocupada de las grandes áreas urbanas cuenta con altas calificaciones educativas: más del 60 % tiene secundario completo y más. Estas credenciales también establecen diferencias en términos de la incorporación al mercado laboral, en particular en el caso de las mujeres. Alrededor de el 36 % de la población ocupada no ha completado el nivel medio, y la proporción aumenta al 42 % en el caso de los varones y disminuye a cerca de un tercio entre las mujeres. Por el contrario, el 71 % de las mujeres ocupadas cuenta con el nivel medio completo o más. A su vez, entre los varones, los que han terminado o superado el nivel medio representan el 57 %.

Las brechas de ingresos entre género se van atenuando a medida que crecen las credenciales educativas: las mujeres pasan de percibir poco más de la mitad de la remuneración de sus pares masculinos en el estrato inferior a casi tres cuartas partes en el superior.

El empleo en relación de dependencia es el modo más usual de vinculación con el mercado laboral. En sus diferentes formas (público, privado y en hogares particulares) abarca al 75 % de los ocupados totales.

En cuanto a la seguridad social, el empleo asalariado registrado en la misma (y por ello protegido por la normativa que regula las relaciones laborales) se corresponde con el concepto de "trabajo decente", acuñado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT). El empleo en el sector público suele reunir tales características, al menos en lo atinente al registro.

En el sector privado, los trabajadores en relación de dependencia pueden desempeñarse en empresas o bien en casas de familia: en uno y otro caso, el aporte a la seguridad social es responsabilidad del empleador, pero tradicionalmente ha sido muy infrecuente —casi nulo— en el caso del trabajo domiciliario, en especial femenino. En los últimos años, se consolidó la normativa al respecto y se lograron avances significativos, aunque el registro continúa siendo muy bajo (alrededor de una cuarta parte de las trabajadoras de la rama). En el caso de las firmas suele ser, en comparación, bajo en las pequeñas unidades productivas y en ciertas ramas de actividad, como el sector primario y la construcción. Los asalariados privados registrados en la seguridad social equivalen a alrededor del 33 % del empleo urbano total, y alcanza al 35 % entre los varones y al 30 % entre las mujeres, siendo más frecuente en las edades jóvenes y los niveles educativos más bajos.

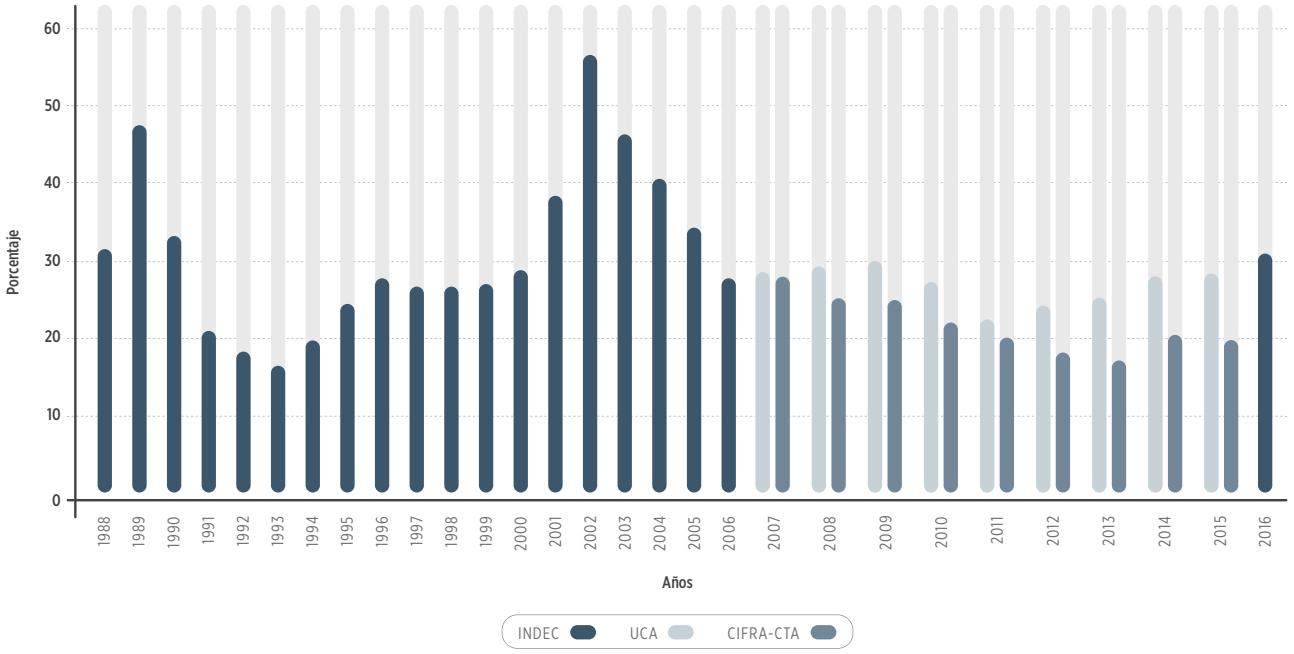
## *Vulnerabilidad social*

### *Pobreza e indigencia*

En cuanto a la vulnerabilidad social, uno de los indicadores que se toma como referencia es el porcentaje de población que vive por debajo de la línea de pobreza. Este indicador refleja la proporción de personas en hogares cuyos ingresos no alcanzan para satisfacer un conjunto de necesidades básicas alimentarias y de servicios determinados, a partir de una canasta básica de bienes y servicios.

Cabe mencionar como antecedente que en Argentina la evolución de la pobreza en las últimas décadas ha registrado bruscas oscilaciones, con situaciones muy críticas a fines de la década del 80 y a principios del siglo XXI, donde se registraron los máximos niveles históricos *(figura 7)*.

*Figura 7. Evolución de la pobreza en Argentina, en porcentaje. Período 1988-2016.*



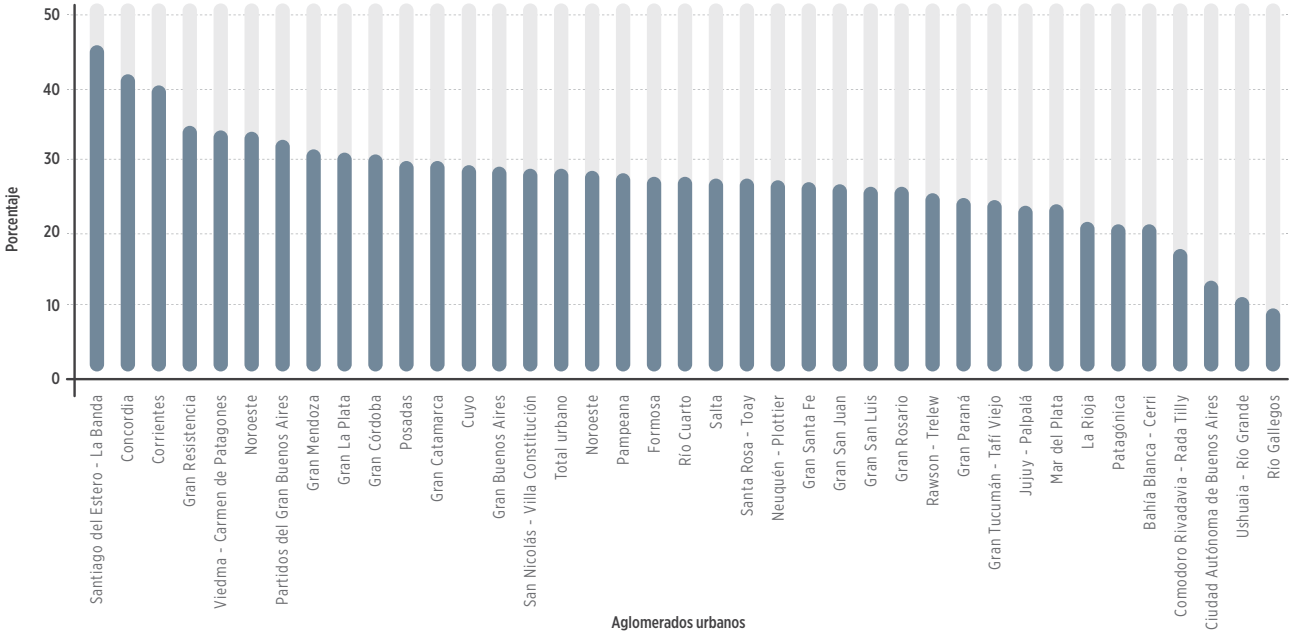

*Nota: los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), compilados por SEDLAC (CEDLAS y Banco Mundial), corresponden al Gran Buenos Aires en el período 1988-2002; Urbana Argentina en el período 2001-2003; y Urbana Argentina EPHC en el segundo semestre de los años del período 2004-2006 y el segundo semestre de 2016. El INDEC dejó de publicar estadísticas de pobreza a partir del año 2013 y las publicadas desde 2007 están oficialmente cuestionadas. Nuevas estadísticas oficiales de pobreza comenzaron a publicarse a partir del segundo trimestre de 2016. Estimaciones alternativas a las oficiales correspondientes al período 2007-2015 fueron desarrolladas por el Observatorio de la Deuda Social Argentina de la Universidad Católica Argentina (UCA) y por el Centro de Investigación y Formación de la República Argentina-Central de Trabajadores de la Argentina (CIFRA-CTA).*

***Fuente:** PNUD en base a INDEC (2017), Observatorio de la Deuda Social Argentina de la UCA y CIFRA-CTA.*

De acuerdo con los datos disponibles del INDEC, en el primer semestre de 2017 el porcentaje de población en situación de pobreza en Argentina fue de 28,6 %. Las regiones con situaciones más críticas fueron el Noreste (33,6 %), Cuyo (29,3 %) y el Gran Buenos Aires (GBA) (28,8 %). La región con menor proporción de población por debajo de la línea de pobreza fue la Patagonia (21 %).

El aglomerado urbano Santiago del Estero-La Banda sigue siendo el que registra un mayor porcentaje de pobreza, del orden del 45,4 % (para el primer semestre de 2017), seguido por Concordia, en Entre Ríos (42 %) y Corrientes, en la provincia homónima (40 %). Los aglomerados con menores valores en población son Río Gallegos (Santa Cruz), Ushuaia-Río Grande (Tierra del Fuego) y la Ciudad de Buenos Aires, todos con valores por debajo del 15 % *(figura 8)*.

*Figura 8. Porcentaje de población por debajo de la línea de pobreza en los aglomerados urbanos de Argentina y por regiones. Primer semestre de 2017.*




*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2017).*

Cabe destacar que el nivel de pobreza registrado en la última medición significa una reducción de 1,7 % con relación a la medición anterior en el total urbano. En la región de Cuyo la merma en el porcentaje de población por debajo de la línea de pobreza es la más significativa, de 6,4 %, resultando también relevante en la región Noroeste (3,4 %). Las regiones Patagonia y Pampeana también presentan reducciones de más de 2 % en la incidencia de la pobreza en población.

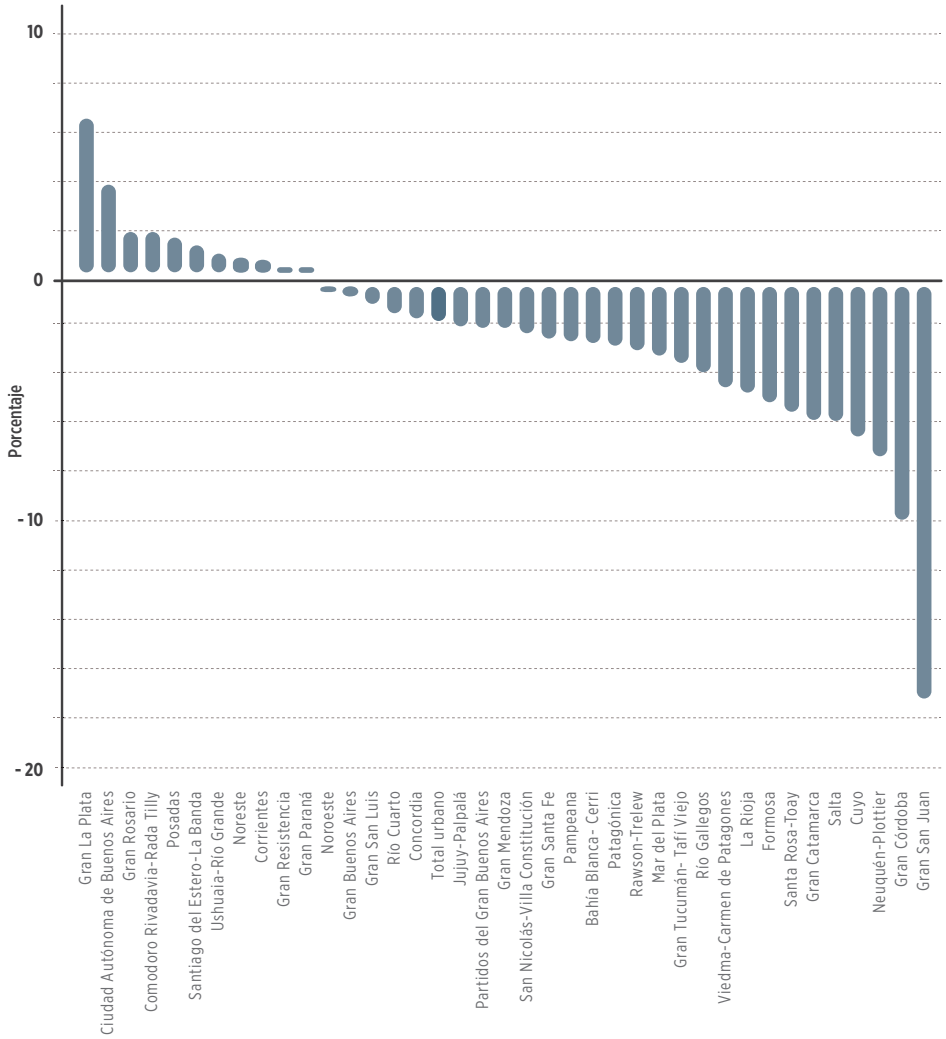
Entre los aglomerados se destaca la reducción de la pobreza en el Gran San Juan (17,1 %[5]) y el Gran Córdoba (9,8 %). También registraron reducciones de más de 5 % los aglomerados de Neuquén-Plottier, Salta, Gran Catamarca y Santa Rosa-Toay (La Pampa). En otros aglomerados, sin embargo, se observa un incremento significativo en el porcentaje de población pobre: en Gran La Plata (6,6 %) y en la Ciudad de Buenos Aires (3,9 %) *(figura 9)*.

El grupo etario más afectado por la pobreza es el de los niños de hasta 14 años. Entre ellos, el porcentaje de pobres ascendió al 42,5 %. Los adolescentes y jóvenes también estuvieron más afectados por esa situación (34,6 %) que la población en general (28,6 %). El grupo etario con menor incidencia de pobreza son los adultos mayores, en-

4 Dato en revisión,según el informe de INDEC.

tre quienes solo un 6,4 % revestía esa condición. Cabe señalar que en todos los grupos poblacionales se verificó una disminución del porcentaje de pobreza, aunque entre los niños esa reducción fue considerablemente más intensa (-3,3 %) *(tabla 2)*.

*Figura 9. Variación del porcentaje de población por debajo de la línea de pobreza en los aglomerados urbanos y por regiones. Primer semestre de 2017 respecto al segundo semestre de 2016.*




*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2016; 2017).*

*Tabla 2. Población por debajo de la línea de pobreza por grupo etario en Argentina, en porcentaje. Segundo semestre de 2016 y primer semestre de 2017.*

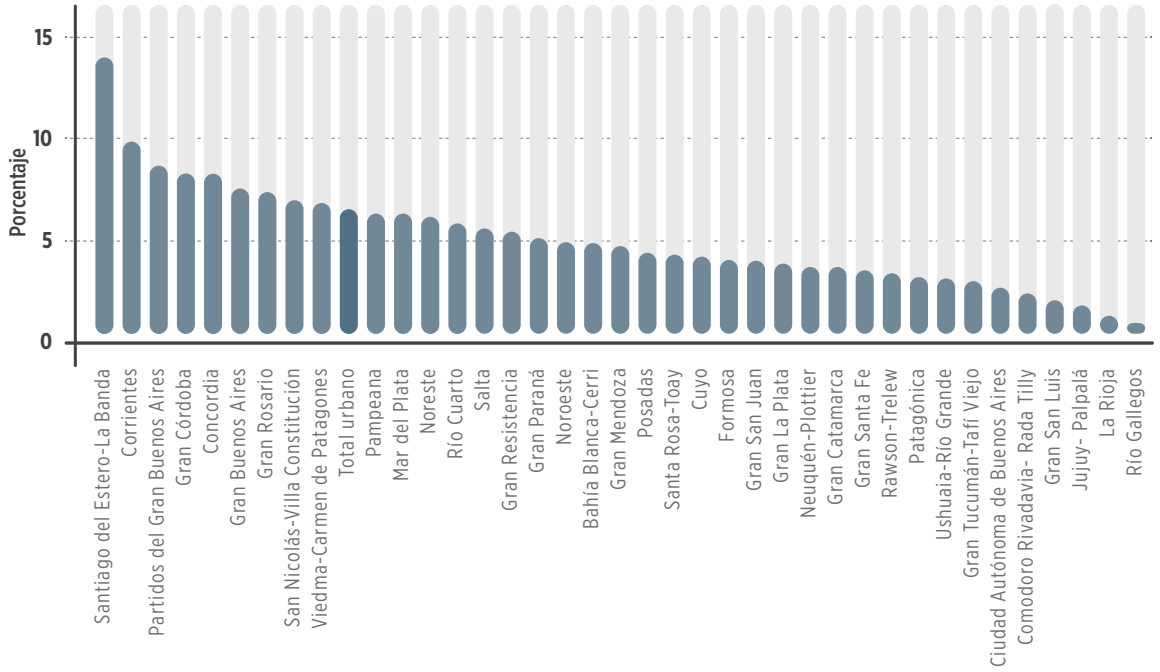
| Grupo etario | 2° semestre 2016 (%) | 1° semestre 2017 (%) | Variación (%) |
|---|---|---|---|
| Total | 30,3 | 28,6 | -1,7 |
| 0 a 14 años | 45,8 | 42,5 | -3,3 |
| 15 a 29 años | 36,2 | 34,6 | -1,6 |
| 30 a 64 años | 25,8 | 24,2 | -1,6 |
| 65 años y más | 7,4 | 6,4 | -1 |

*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2016 y 2017).*

En cuanto a la indigencia (es decir, la población residente cuyos ingresos no alcanzan a cubrir las necesidades alimentarias mínimas), según datos disponibles para el primer semestre de 2017, el 6,2 % de la población del total de los aglomerados urbanos se encontraba en esa condición. La región con mayor incidencia de indigencia en población era el Gran Buenos Aires, con 7,1 % de su población. Las restantes regiones presentaron valores por debajo del total urbano. Las regiones con menor proporción de población en condición de indigencia fueron la Patagonia y Cuyo (3,1 % y 4 % respectivamente).

A nivel de aglomerados urbanos, el aglomerado "Santiago del Estero-La Banda" presentó el mayor porcentaje de población en condición de indigencia (13,1 %). Se observaron niveles de indigencia elevados también en Corrientes (9,3 %) y en los partidos del Gran Buenos Aires (8,2 %). Los aglomerados que presentaban menores niveles de indigencia fueron Río Gallegos, la Rioja y Jujuy-Palpalá (por debajo del 2 %). *(figura 10)*.

*Figura 10. Población en condición de indigencia en los aglomerados urbanos de Argentina, en porcentaje. Segundo semestre de 2016 y primer semestre de 2017.*



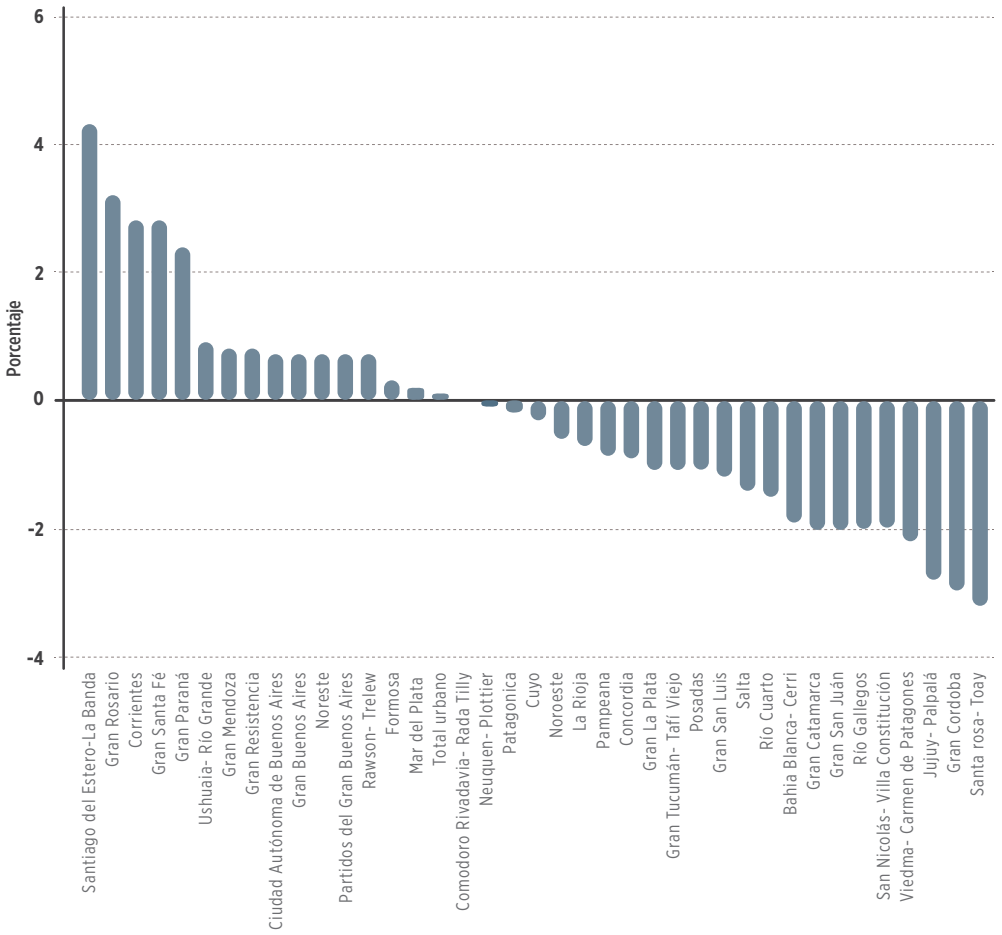

*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2016; 2017)*

En comparación al segundo semestre de 2016, la proporción de población en condición de indigencia no presentó variaciones significativas en el total de los aglomerados urbanos (-0,1 %), ni en las distintas regiones estadísticas, que presentaron variaciones (incrementos o reducciones) por debajo de un punto porcentual.

Se registraron incrementos relevantes de la proporción de indigentes en los aglomerados "Santiago del Estero-La Banda" (4,3 %), Gran Rosario (3,2 %), Corrientes (2,8 %) y Gran Paraná (2,4 %). Las disminuciones más intensas se observaron en los aglomerados "Santa Rosa-Toay" (-3,2 %), Gran Córdoba (-3 %), Gran Santa Fe y Jujuy-Palpalá (-2,8 %). *(figura 11)*.

El porcentaje de población en condición de indigencia fue más elevada en el grupo etario de niños de hasta 14 años de edad, afectando al 10,6 % del total. Entre los adolescentes y jóvenes (15 a 29 años) se registró un valor de 7,4 % (por encima del nivel general). El grupo etario que registró menores valores fue el de adultos mayores (65 y más años de edad), con solo el 0,6 % *(tabla 3)*. Así, el grupo etario de niños (menores de 14 años) fue el único grupo en el que se registró un incremento en la proporción de población en condición de indigencia, en el segundo semestre de 2016 y el primero de 2017.

*Figura 11. Variación del porcentaje de población en condición de indigencia en los aglomerados urbanos y por regiones de Argentina. Primer semestre de 2017 respecto al segundo semestre de 2016.*




*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2016 y 2017).*

*Tabla 3. Población en condición de indigencia por grupo etario en Argentina, en porcentaje. Segundo semestre de 2016 y primer semestre de 2017.*

| Grupo etario | 2° semestre 2016 (%) | 1° semestre 2017 (%) | Variación (%) |
|---|---|---|---|
| Total | 6,1 | 6,2 | 0,1 |
| 0 a 14 años | 9,6 | 10,6 | 1 |
| 15 a 29 años | 7,6 | 7,4 | -0,2 |
| 30 a 64 años | 4,9 | 4,9 | 0 |
| 65 años y más | 0,9 | 0,6 | -0,3 |

*Fuente: Sistema de Información, Evaluación y Monitoreo de Programas Sociales (SIEMPRO) en base a INDEC (2016 y 2017).*

*Niveles de educación y condiciones de actividad por grupo etario en Argentina*

En cuanto a los niveles de educación, la tasa de asistencia escolar de niños y niñas de 4 años (edad en que la educación formal comienza a ser obligatoria) es de 88 %, cifra que contrasta con respecto a los 3 años, donde apenas es la mitad. La asistencia asciende a 97,4 % en los niños de 5 años, y resulta casi universal para el grupo etario que concentra a niños y niñas de entre 6 y 12 años (99,1 %). La tasa desciende levemente en los años siguientes, siendo de 98,6 % para el grupo de edad de 13 y 14 años, pero resulta de 91 % entre los 15 y 17 años, demostrando un descenso de asistencia para el nivel secundario. Asimismo, el 18,8 % de los estudiantes del nivel secundario asiste con rezago, es decir, con retraso con respecto al año teórico que le corresponde por edad, situación que es de tan solo un 3,5 % para el nivel primario.

Menos de la mitad de los menores de 18 años residen en hogares donde el "clima educativo" del hogar es alto, es decir, donde en promedio el jefe y su cónyuge, en caso que tenga, promedian al menos 12 años de educación formal, situación que puede ayudar en el desempeño escolar de los menores.

El 62,2 % de los jóvenes de entre 18 y 24 años completó el nivel secundario, proporción que resulta más elevada entre las mujeres (68,3 %) que entre los varones (56,3 %). Los jóvenes de entre 25 y 29 años son los que presentan más elevados niveles educativos, con casi el 70 % con secundario completo y más. Entre los adultos de entre 30 y 59 se observa que el 40 % no completó la educación secundaria, cifra que asciende al 60 % entre los adultos mayores de 60 años y más.

Sobre lo estrictamente ambiental, en 2017 representantes del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y de Educación (CFE), rubricaron e impulsaron el Compromiso Federal para la Educación Ambiental. Su concreción forma parte de los acuerdos institucionales de apoyo y cooperación que son necesarios para potenciar la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, donde también se puede destacar el convenio marco de colaboración en materia de educación ambiental establecido entre los ministerios nacionales de Deporte y de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en el mismo año.

Entre los objetivos del Compromiso Federal se destaca la articulación de políticas de educación y ambiente orientadas a la formación de una ciudadanía participativa y ambientalmente responsable, el desarrollo conjunto de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental con el Sistema Educativo Nacional y la promoción de proyectos de legislación nacional y provincial en materia de educación ambiental.

Como acciones delimitadas puede mencionarse el fortalecimiento de las áreas de educación ambiental de las distintas jurisdicciones y el afianzamiento de una política de educación ambiental que posibilite realizar acciones en los diferentes niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, educación superior y la formación de perfiles técnicos y profesionales afines a la materia.

Por otra parte, en cuanto a las condiciones de actividad, el 15,2 % de los jóvenes no estudia, no trabaja ni se dedica a tareas de cuidado del hogar. Esta situación resulta más elevada entre los varones (17,2 % contra el 13,2 % entre las mujeres) pero, si se

tiene en cuenta que el 15,5 % de las jóvenes afirma ser ama de casa, puede observarse que una mayor proporción se encuentra fuera del mercado laboral. Es entre los jóvenes, asimismo, donde se registra una mayor tasa de desocupación en relación al resto de los grupos etarios, situación que refleja la dificultad de la inserción laboral.

El 41,5 % de los hogares tiene jefatura femenina. En el 26,4 % de los casos se trata de hogares monoparentales, situación que contrasta con los hogares con jefatura masculina, donde solo en el 3,8 % de los casos se encuentra presente uno de los cónyuges.

### • *Protección social*

Un sistema de protección social es aquel que engloba las políticas estatales que protegen a la población de diversos riesgos sociales, entendidos como la pérdida involuntaria, permanente o temporal de los medios que le permiten subsistir: invalidez, viudez, maternidad, enfermedad y pobreza. La Constitución Nacional en su artículo 14 bis y varios de los tratados internacionales que en ella se garantizan, establece el derecho a la seguridad social y a la protección en caso de pérdida de los medios de subsistencia.

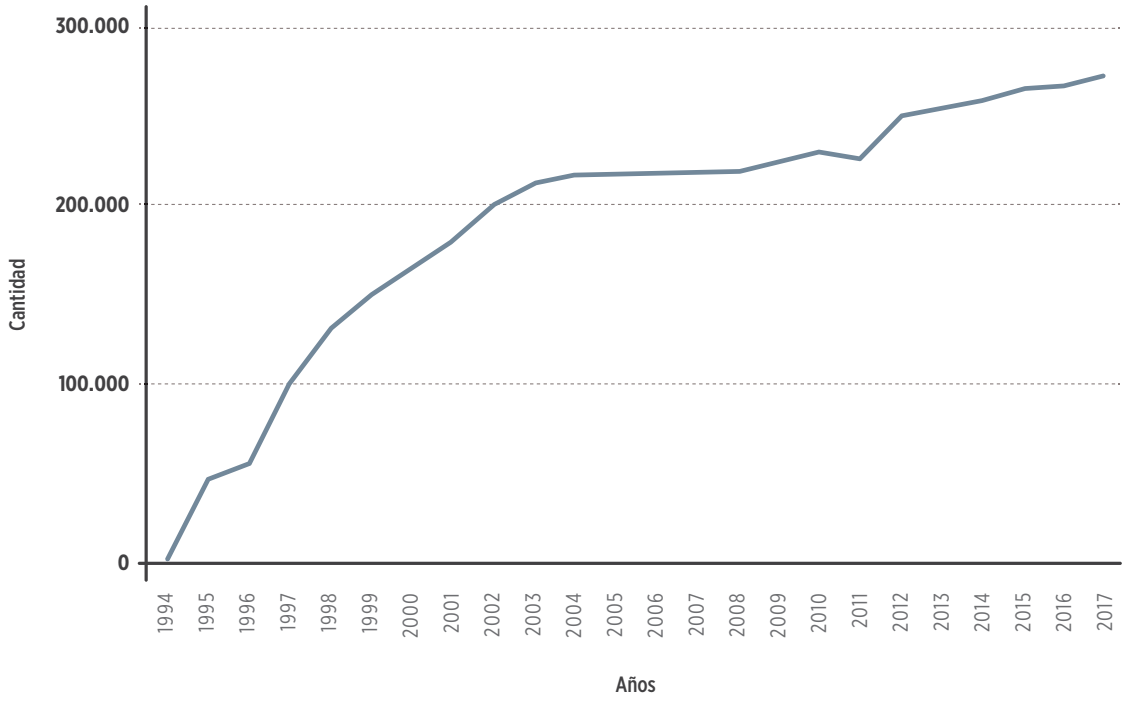
La seguridad social es una de la partes del complejo esquema de protección social del país y se encuentra bastante extendida. Está integrada por jubilaciones, pensiones, asignaciones familiares contributivas y no contributivas, asignaciones universales por hijo y embarazo, seguro de desempleo y algunos planes de terminalidad educativa. Según datos de ANSES para septiembre de 2017,en conjunto el sistema cubría a más de 8,2 millones de niños, cerca de un millón de jóvenes inscriptos para terminar estudios, ocho mil embarazadas, 100 mil prestaciones por desempleo, 6,9 millones de jubilados y pensionados (incluyendo Pensiones Universales para el Adulto Mayor) y un millón de pensiones no contributivas.

Además, en Argentina hay una serie de programas sociales que buscan proteger a las poblaciones en condiciones de vulnerabilidad. Algunos de ellos son el "Argentina Trabaja", "Ellas Hacen", el "Programa de Seguridad Alimentaria" y programas de empleo del Ministerio de Trabajo de la Nación.

### • *Participación ciudadana*

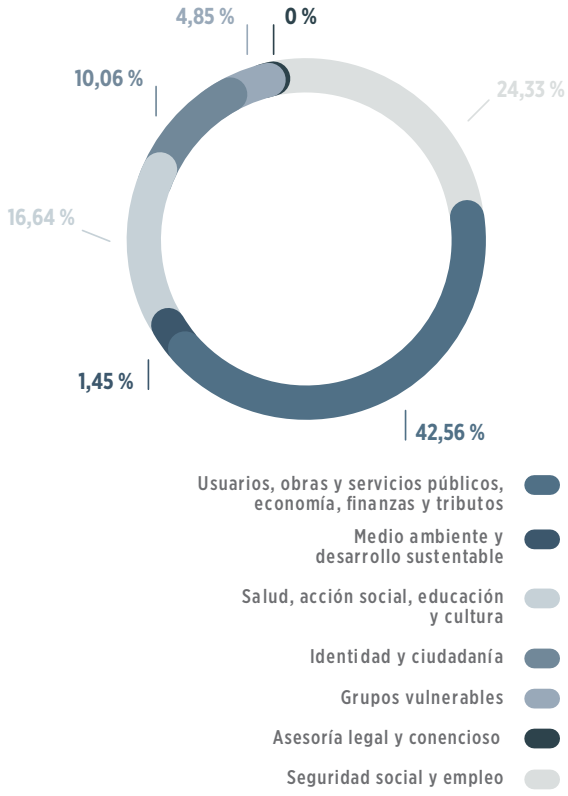
Un indicador de participación ciudadana es la interacción con la Defensoría del Pueblo de la Nación, que se puede medir a través de la cantidad de actuaciones/firmantes acumulada entre el período 1994-2017 *(figura 12)*, cotejada con el porcentaje en base a dicha medición, vinculada con la temática "Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable" *(figura 13)*. En el período mencionado, se han registrado 3.945 actuaciones/firmantes. En ese sentido, la participación ciudadana en materia ambiental sigue teniendo un peso relativo concreto mucho menor en relación a otras áreas temáticas que conciernen a la ciudadanía.

*Figura 12. Evolución de la cantidad de actuaciones/firmantes acumuladas. Período 1994-2017.*




*Fuente: Defensoría del Pueblo de la Nación. 2017.*

*Figura 13. Porcentaje de actuaciones/ firmantes acumuladas según área temática. 2017.*



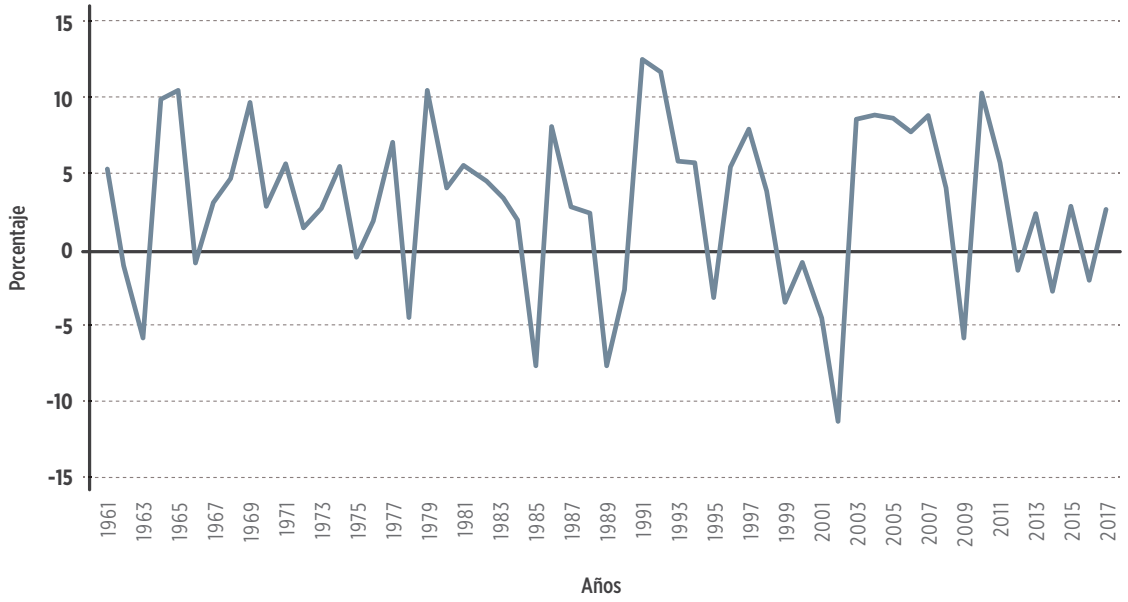

*Fuente: Defensoría del Pueblo de la Nación. 2017.*

## • Aspectos económicos

La evaluación de la situación económica de un país es un tema complejo por la diversidad de factores que deben considerarse. A los efectos de presentar una caracterización y un análisis de la situación económica de Argentina desde el punto de vista ambiental, se consideran variables macroeconómicas generales, como también otras específicas referidas a la vulnerabilidad social y al mercado laboral.

Respecto a los aspectos macroeconómicos generales en Argentina, uno de los indicadores de referencia es el PBI, es decir, la producción de bienes y servicios *(figura 14)*.[5]

*Figura 14. Evolución de la tasa de crecimiento del PBI en Argentina, en porcentaje. Período 1974-2017.*




*Fuente: Banco Mundial. 2018.*

## • Pueblos originarios

Según datos del Censo 2010, la población que se autoreconoce indígena, o descendiente de pueblos indígenas u originarios, es de 955.032 habitantes. Está distribuida en 30 pueblos: *Atacama, Ava Guaraní, Aymará, Chané, Charrúa, Chorote, Chulupi, Comechingón, Diaguita-Calchaquí, Guaraní, Huarpe, Kolla, Lule, Maimará, Mapuche, Mbyá*

5 Según PNUD (2016), "Argentina posee una estructura productiva diversificada, vinculada a una variada dotación de recursos naturales, un amplio acervo de capital físico y humano, y una extensa historia de industrialización, así como al desarrollo relativamente temprano de centros de producción y de consumo. No obstante, desde mediados de la década del 70 la evolución de la economía y del mercado de trabajo ha estado sometida a impactos —exógenos o provocados por políticas internas— que causaron un proceso de desindustrialización prematura, un crecimiento a largo plazo inferior al potencial y un incremento de la precariedad laboral. Asimismo, el crecimiento económico ha sido muy volátil, alternándose períodos de muy alto crecimiento con caídas abruptas y prolongadas."

*Guaraní, Mocoví, Omaguaca, Ona, Pampa, Pilagá, Quechua, Rankulche, Sanavirón, Tehuelche, Toba, Tonocoté, Tupí Guaraní, Vilela y Wichí*.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a través del Proyecto Bosques Nativos y Comunidad, lleva adelante 25 Planes Integrales Comunitarios (PIC) que beneficiarán a 1.387 familias. Se encuentran desplegados en las provincias de Chaco, Salta y Santiago del Estero, con el objetivo de brindar asistencia técnica y financiera para actividades como obras de agua para diversos usos, apicultura, recuperación de áreas degradadas, infraestructura comunitaria y conservación y protección del ambiente, entre otras.

### • La situación argentina según indicadores socioambientales internacionales

La medición del desarrollo en una nación puede realizarse en función de tres lineamientos: crecimiento económico, desarrollo humano y desarrollo sostenible. Para cada uno se puede identificar un índice que permite esa medida: el Producto Interno Bruto (PIB), el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (IODS). El PIB es una medida del valor de la actividad económica de un país, calculando la producción de bienes y servicios para un período determinado. El IDH refiere a la ampliación de oportunidades para las personas, más que un fin económico en sí mismo. Se calcula utilizando como variables mediciones de salud, educación y niveles de vida. Por último, el IODS recopila información de 77 indicadores de variada índole, para finalmente calcular en un solo índice la posición relativa de cada país en su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Argentina, por PIB, se encuentra en el puesto 51 de 183 países, según dispone el Banco Mundial (2015). En cuanto al IDH estipulado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016), ocupa el puesto 45 de 188 países. Y finalmente, según IDH - 2016, Argentina está ubicada en el escaño 46 de un total de 149 países.

Desde una óptica local y subnacional, el PNUD Argentina ha delimitado un Índice de Desarrollo Sostenible Provincial (IDSP) (Tabla 4). Dicha metodología ofrece una cuantificación preliminar sobre las situaciones comparativas de desarrollo sostenible con nivel provincial, al mismo tiempo que incluye a los actores provinciales dentro del sistema estadístico nacional, de tal forma que se puedan obtener más y mejores desagregaciones estadísticas.

Dicho índice se propone capturar: crecimiento económico, a través del ingreso per cápita y capital humano; la inclusión social, con el cálculo de pobreza relativa, empleo formal e informal, salud y educación y; por último, la sostenibilidad ambiental, con las emisiones de GEI y la generación y disposición de residuos.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires lidera el ranking provincial, en tanto presenta los niveles más elevados en todas las dimensiones antes mencionadas. Seguidamente se ubican provincias como Chubut, Mendoza, San Luis y Neuquén, cuyo IDSP ofrece un valor superior al promedio nacional. Debajo de éste se encuentran Santa Cruz, Entre Ríos, Río Negro, Buenos Aires, Santa Fe, Misiones, San Juan, Tierra del Fuego,

Córdoba, Catamarca, La Rioja, Tucumán, Jujuy, Corrientes y Saltas. Formosa, Chaco y Santiago del Estero expresan la situación más crítica, hallándose al final del ranking.

*Tabla 4. Índice de Desarrollo Sostenible Provincial (IDSP) por jurisdicción en Argentina (2016).*

| Jurisdicción | IDSP | Ranking |
|---|---|---|
| Total país | 0,570 | |
| Ciudad Autónoma de Buenos Aires | 0,792 | 1 |
| Chubut | 0,595 | 2 |
| Mendoza | 0,588 | 3 |
| San Luis | 0,579 | 4 |
| Neuquén | 0,571 | 5 |
| Santa Cruz | 0,567 | 6 |
| Entre Ríos | 0,565 | 7 |
| Río Negro | 0,564 | 8 |
| Buenos Aires | 0,556 | 9 |
| Santa Fe | 0,553 | 10 |
| Misiones | 0,550 | 11 |
| San Juan | 0,548 | 12 |
| Tierra del Fuego | 0,545 | 13 |
| Córdoba | 0,541 | 14 |
| Catamarca | 0,537 | 15 |
| La Rioja | 0,536 | 16 |
| Tucumán | 0,535 | 17 |
| La Pampa | 0,524 | 18 |
| Jujuy | 0,517 | 19 |
| Corrientes | 0,467 | 20 |
| Salta | 0,464 | 21 |
| Formosa | 0,451 | 22 |
| Chaco | 0,436 | 23 |
| Santiago del Estero | 0,313 | 24 |
| | | |

***Fuente:*** *PNUD Argentina (2017).*

### • Huella ecológica

Según el PNUD (2017), *"Argentina no presenta serios problemas de sostenibilidad del desarrollo derivados de su balance macroambiental, dado que la huella ecológica se ha mantenido siempre muy por debajo de la biocapacidad del país, aunque esta última tiende a reducirse. Esta es una visión global, que no implica que no existan problemas ambientales específicos.*

*Argentina aporta el 2,4 % de la biocapacidad mundial, ubicándose en el noveno lugar entre los países con mayor oferta ambiental.*

*Si se consideran datos per cápita, Argentina presentó en 2012 una biocapacidad de 6,92 hectáreas globales por habitante (muy superior al promedio mundial), mientras que su huella ecológica fue de 3,14 hectáreas globales por persona (cercana al promedio mundial) (Global Footprint Network). En 2010, la huella material ascendió a 487 millones de toneladas; la huella per cápita fue de 12,1 toneladas (PNUMA).” (figura 15).*

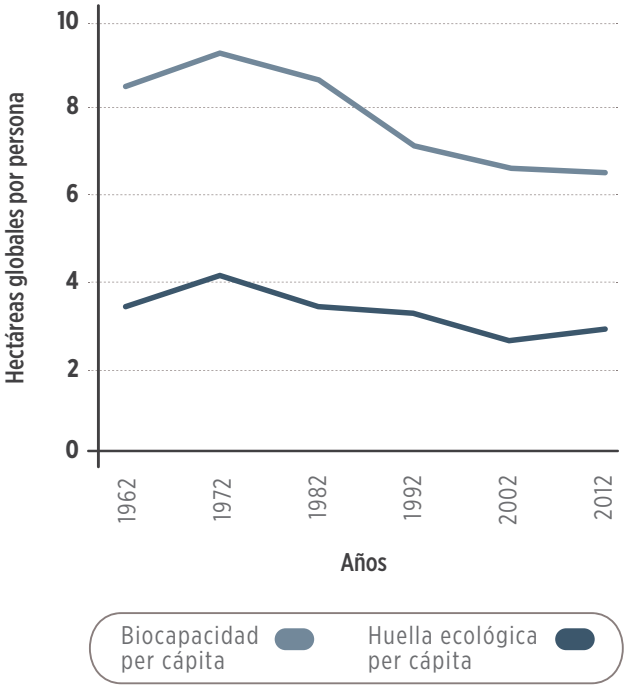



***Figura 15.*** *Evolución de la biocapacidad y la huella ecológica en Argentina, en hectáreas globales por persona. Período 1962-2012.*

***Fuente:*** *PNUD (2016) en base a Global Footprint Network (2016).*

## BIBLIOGRAFÍA


• Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: https://www.iadb.org/en (consultado en julio de 2018).

• Banco Mundial. Disponible en: https://datos.bancomundial.org (consultado en Julio de 2018).

• Consejo Internacional de Ciencias Sociales (ISSC, por su sigla en inglés), Instituto de Estudios sobre el Desarrollo (IDS, por su sigla en inglés) y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por su sigla en inglés) (2016), "World Social Science Report 2016, Challenging Inequalities: Pathways to a Just World", UNESCO Publishing, Paris. Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002458/245825e.pdf (consultado en Julio de 2018)

• Defensor del Pueblo de la Nación (2017) "Informe Anual 2017#. Disponible en: http://www.dpn.gob.ar (consultado en julio de 2018).

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (1980). Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (1991). Censo Nacional de Población y Vivienda 1991. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/censos_total_pais.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=136&t=0&s=0&c=1991

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2001). Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/censos_total_pais_2001.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=134&c=0&t=999&ce=2001.

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2010). Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/censos_total_pais.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135&t=0&s=0&c=2010

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2016) "Incidencia de la pobreza y la indigencia en 31 aglomerados urbanos. Segundo semestre de 2016".

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2017) "Incidencia de la pobreza y la indigencia en 31 aglomerados urbanos. Primer semestre de 2017".

• Organización de las Naciones Unidas (2014) "World Urbanization Prospects: the 2014 Revisión". Disponible en: https://esa.un.org/Unpd/Wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés), Pueblos indígenas. Disponible en: http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/454472/

• Organización de las Naciones Unidas, Perspectivas de la población mundial. Disponible en: https://esa.un.org/unpd/wpp/ (consultado en Julio de 2018).

• Organización Mundial de la Salud (WHO, por su sigla en inglés). Disponible en: http://www.who.int/ageing/media/infographics/en/ (consultado en julio de 2018).

• Our World in Data. Disponible en: https://ourworldindata.org/world-population-growth (consultado en julio de 2018).

• Panel Internacional de los Recursos (IRP, por su sigla en inglés). (2018) "Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth. Using less resources and reducing the environmental impact", Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Disponible en: http://www.resourcepanel.org/reports/decoupling-natural-resource-use-and-environmental-impacts-economic-growth (consultado en julio de 2018)

• Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA). Disponible en: http://web.unep.org (consultado en julio de 2018)

• Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2017) "Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2017. Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030". Disponible en: http://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/library/human_development/INDH2017 (consultado en Julio de 2018)

• Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: http://www.ar.undp.org/ (consultado en julio de 2018)

• Review on Antimicrobial Resistance (2014). Disponible en: https://amr-review.org (consultado en Julio de 2018)

• Sitio web oficial del Estado nacional en Argentina. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar (consultado en julio de 2018).

# Suelos

Los suelos son un recurso natural esencial, finito y no renovable. Tienen una importancia fundamental dentro de los ecosistemas terrestres y son necesarios para el mantenimiento de la vida en la Tierra. Son la base del desarrollo agrícola, de la seguridad alimentaria y soporte de las principales funciones y servicios de los ecosistemas.

> Están sometidos a múltiples presiones que los degradan, lo que provoca una pérdida de sus funciones y limita su capacidad de resiliencia ante otros problemas como el cambio climático. El desafío es combatir la degradación de la tierra y mantener los servicios ambientales mediante el desarrollo de herramientas para la planificación de los recursos de la tierra y sistemas de gobernabilidad y apoyo a las decisiones de uso del suelo, implementar prácticas de manejo sustentable a distintas escalas, monitorear y evaluar impactos y gestionar el conocimiento para contar con mejor información para el diseño de políticas que involucren al recurso.

La conservación y el uso sostenible del suelo están contemplados en la Agenda 2030 de Naciones Unidas dentro de los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Por su magnitud y las interacciones con el cambio climático, los procesos de degradación de los suelos se convirtieron en un serio problema mundial. La degradación de tierras y la desertificación, que incluye la erosión, la salinización y la pérdida de estructura, merecen especial atención por sus repercusiones para el desarrollo humano y los ecosistemas terrestres.

La erosión causada por acción del agua, el viento y el hielo es responsable cada año de una pérdida de entre 25.000 y 40.000 millones de toneladas de suelo arable en todo el mundo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés), estima que cada año en el mundo dejan de ser productivas entre 6 y 7 millones de hectáreas de suelo (el equivalente a un quinto de la superficie sembrada en Argentina), debido a procesos de degradación de tierras. Las Naciones Unidas, a través de la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, de la que Argentina es parte, contempla dentro de sus objetivos mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales de las tierras secas, procurando la implementación de prácticas de manejo sustentable de tierras. Desde 2015, en el marco de la implementación de la Agenda 2030, el compromiso asumido por los países es el de propender a un mundo con degradación neutral de la tierra[1] (ODS 15.3).

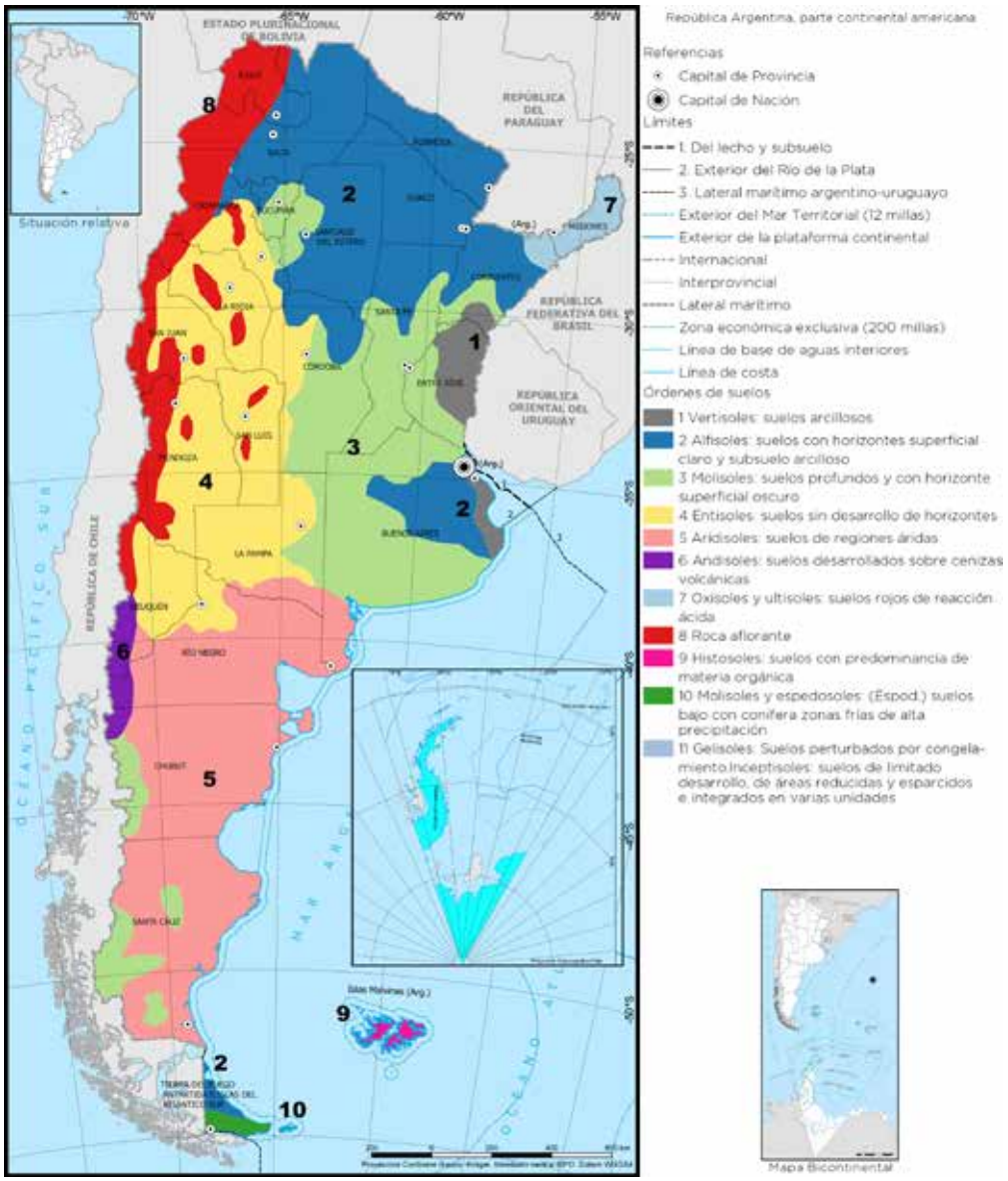
1 La degradación neutral de la tierra (LDN, por su sigla en inglés) ha sido definida por las Partes en la Convención como "un estado donde la cantidad y calidad de los recursos de la tierra, necesarios para apoyar las funciones y servicios de los ecosistemas y mejorar la seguridad alimentaria, se mantiene estable o aumenta dentro de las escalas y ecosistemas temporales y espaciales especificados."

# / CONTEXTO INTERNACIONAL

## • Introducción

Por su extensión en sentido norte-sur y su variación altitudinal desde el nivel del mar hasta los casi 7.000 msnm, Argentina tiene una gran diversidad de suelos y es uno de los pocos países donde están representados once órdenes (tipos) de suelos[2] *(figura 1 y tabla 1).*

*Figura 1. Distribución de los órdenes de suelos de la República Argentina (2009)*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Cruzate y Moscatelli (2009, inédito) en Panigatti (2010) y límites (IGN, 2017).*

2 Según el "Sistema de Clasificación de Suelos" del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Si bien existen varias clasificaciones taxonómicas de suelos, este sistema es el más utilizado a nivel mundial. Agrupa los suelos bajo un mismo tipo según sus características intrínsecas, que no se pierden ni cambian con el paso del tiempo. Es una clasificación jerárquica, es decir que dentro de los órdenes hay subórdenes, grupos, subgrupos, familias y series.

***Tabla 1.*** *Órdenes de suelos según importancia. Área estimada por ecorregiones (Ferrer y Panigatti, inédito, 2010).*

| Ecorregiones | Alisol | Andisol | Aridisol | Eridisol | Gelisol | Histosol | Inceptisol | Molisol | Oxisol | Spodosol | Utisol | Vertisol |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altos Andes | | | | 2 | 3 | | 3 | 3 | | | | |
| Puna | | | 2 | 2 | | 3 | | 3 | | | | |
| Monte de sierras | | | 3 | 2 | | | | 3 | | | | |
| Selva de las yungas | 1 | | | | | | 3 | 2 | | | | |
| Chaco seco | 1 | | | 2 | | | 3 | 1 | | | | |
| Chaco húmedo | 1 | | | | | | | 1 | | | | 3 |
| Selva paranaense | 1 | | | 2 | | | 3 | 2 | 3 | | 1 | |
| Esteros del Iberá | 2 | | | 1 | | 3 | | 2 | | | | |
| Campos y melezales | 2 | | | 2 | | | | 2 | | | 3 | |
| Delta e islas | | | | 2 | | 2 | 2 | 1 | | | | |
| Espinal | 2 | | 2 | 2 | | | | 2 | | | | 2 |
| Pampa | 2 | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 |
| Monte de llanuras y mesetas | | | 2 | 1 | | | | | | | | |
| Estepa patagónica | 3 | | 1 | 2 | | | | | 3 | | | 3 |
| Bosques patagónicos | | 1 | | | | | | | 2 | | 2 | |
| Islas del Atlántico Sur | 2 | | | 2 | | | 1 | 2 | | | 2 | |
| Antártida | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 3 | |

*O: ecorregiones con predominio de asomos rocosos y/o hielo y/o materiales de acarreo.*
*1: tipo de suelo con mayor proporción de superficie dentro de la región.*
*2: tipo de suelo con menor proporción de superficie que la anterior dentro de la región.*
*3: tipo de suelo con muy poca proporción de superficie dentro de la región.*

*Nota: la denominación y delimitación de las ecorregiones pertenece a la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Administración de Parques Nacionales (1998). Las unidades Chaco seco y espinal son las que presentan mayores problemas para caracterizar los órdenes, dada su gran extensión, principalmente en el sentido norte-sur. La dificultad de la caracterización, tanto en Islas del Atlántico Sur como Antártida se basa principalmente en los insuficientes estudios o relevamientos sistemáticos de suelos.*

***Fuente:*** *Ferrer y Panigatti (inédito, 2010).*

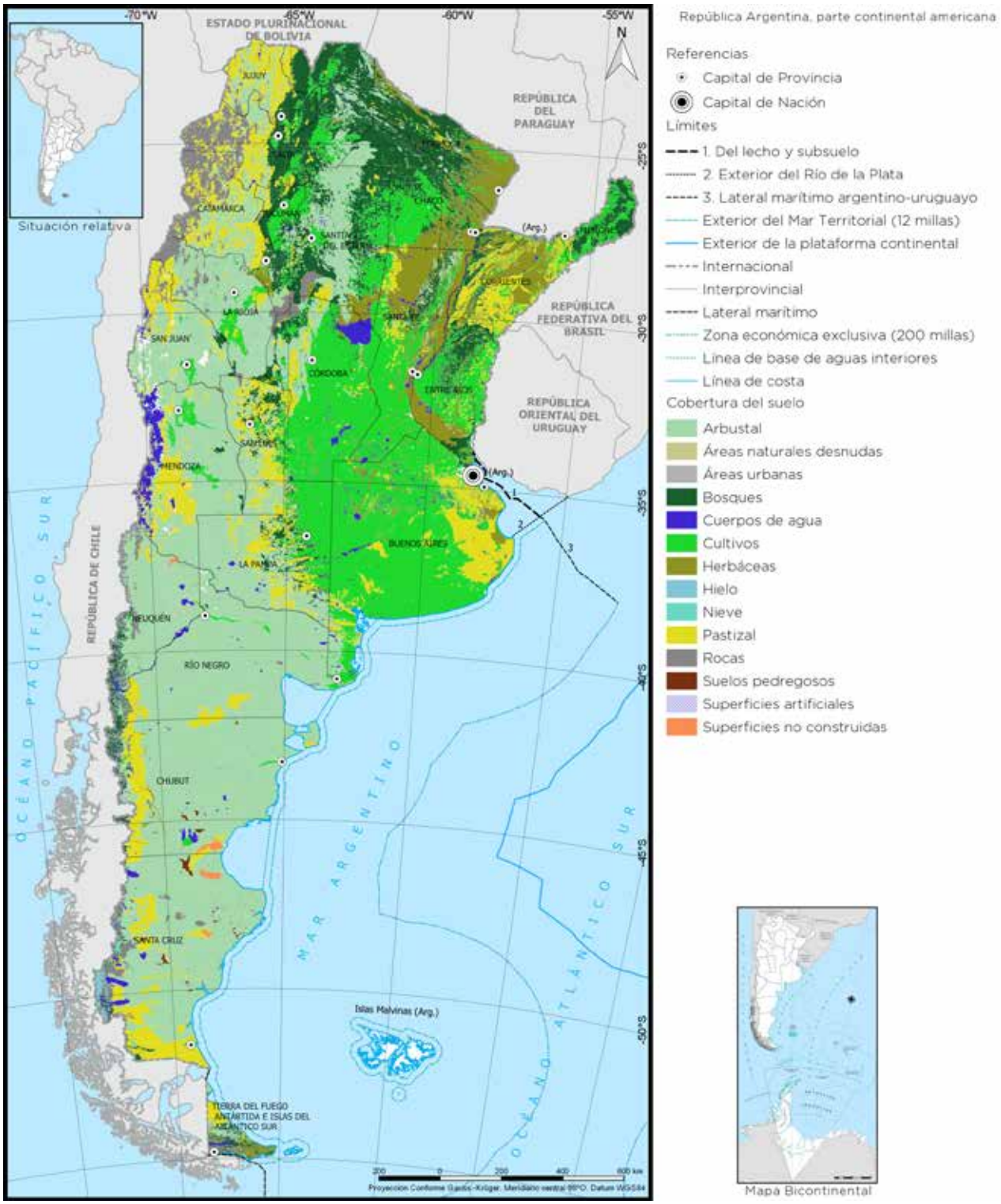
# / ESTADO

## • Cobertura y uso del suelo

La cobertura del suelo establece el estado de cubierta biofísica para un sitio determinado. Puede ser natural o artificial e incluye, además de los distintos tipos de vegetación, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, suelos desnudos, glaciares o áreas urbanas y zonas relacionadas como puertos, aeropuertos, zonas industriales y carreteras. La cobertura es uno de los principales factores que inciden sobre el suelo, afectando en forma directa su exposición a procesos erosivos, e interactuando activamente en la dinámica que afecta su fertilidad y estructura.

Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (Ligier, D. y Volante, J. N., 2009) permite identificar el tipo de cobertura para todo el territorio nacional, construido con la nomenclatura internacional de la FAO, utilizada por numerosos países *(figura 2)*.

*Figura 2. Cobertura del suelo en la República Argentina (2009).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2009) y límites (IGN, 2017).*

Como se observa en la *figura 2*, el 39 % de la superficie terrestre de Argentina está cubierta por arbustos, el 21 % por cultivos, el 20 % por herbáceas, el 12 % por árboles, un

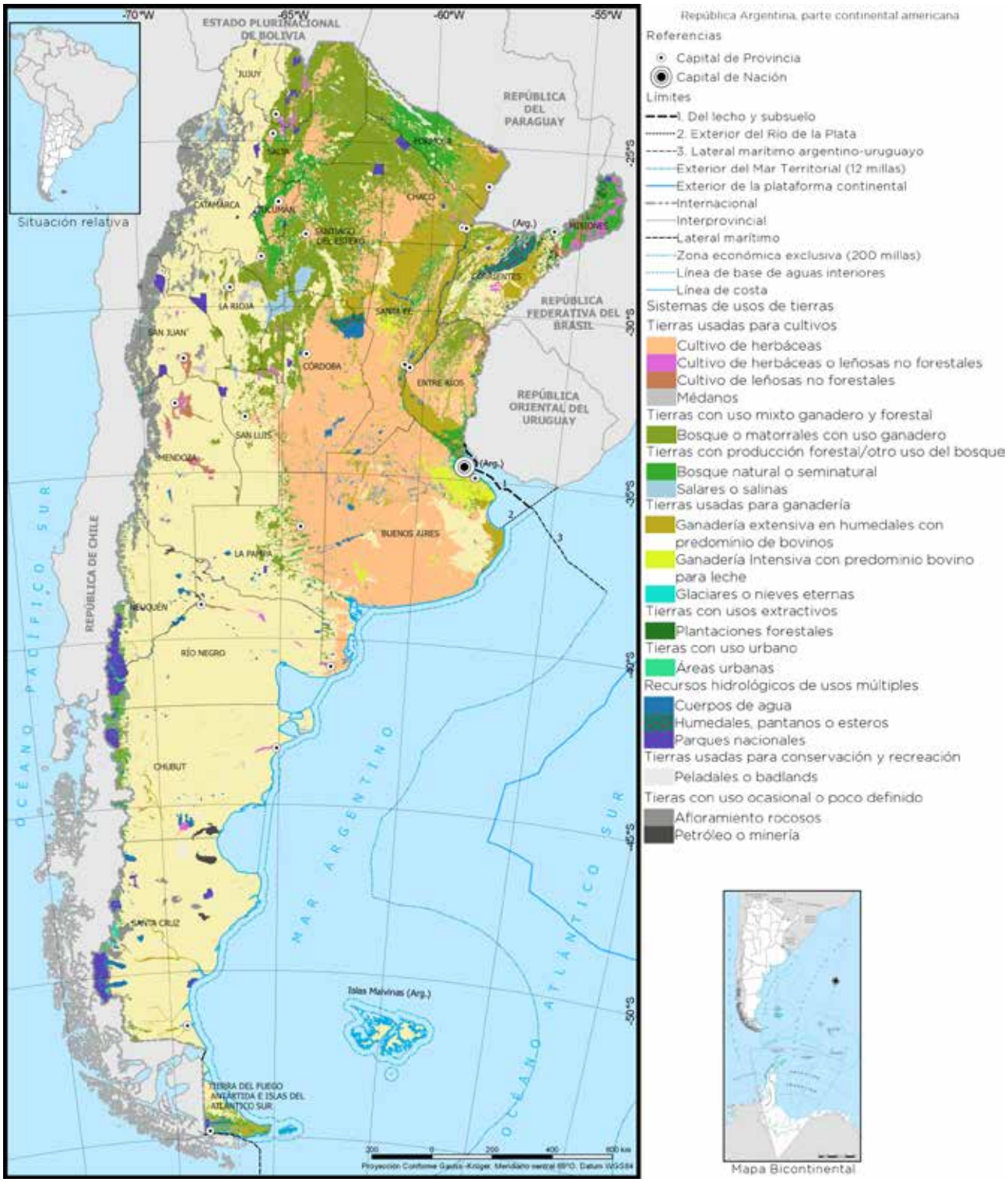
4 % presenta una superficie natural desnuda y cerca del 3 % está cubierto por agua superficial, hielo o nieve, mientras que el 0,65 % está construido.

A partir de la *figura 2* y mediante un trabajo de incorporación de otras capas de información y reinterpretación de los resultados[3], se obtuvo el mapa de sistemas de uso de la tierra de la *figura 3*.

Este mapa fue realizado utilizando los criterios del Sistema de Clasificación de Cobertura Terrestre de FAO.

3 Trabajo realizado como parte del Proyecto Soporte de decisiones para la ampliación e integración del MST (MAyDS, INTA, CONICET) en el marco del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación.

*Figura 3. Sistema de usos de la tierra de la República Argentina (2018).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2009) y límites (IGN, 2017).*

## • Degradación y erosión del suelo en Argentina

### *Degradación*

Gran parte de los suelos de Argentina sufre un proceso de degradación, que se traduce en cambios en su estado que resultan en una disminución de su capacidad inicial para proveer bienes y servicios. Los desencadenantes de la degradación del suelo en Argentina son de origen climático y de manejo agrícola, ganadero o forestal y exhiben un fuerte carácter regional *(tabla 2)*.

La desertificación es un proceso propio de las tierras secas (áridas, semiáridas y subhúmedas) que consiste en la pérdida de productividad y complejidad biológica o económica de un área, y que involucra el deterioro de la vegetación, la alteración del balance hídrico y la erosión de los suelos.

En el caso de las tierras secas en Argentina, las causas de degradación que prevalecen son el sobrepastoreo y el manejo ganadero no sustentable. También influye la variabilidad climática y las sequías prolongadas, así como el cambio climático y el desmonte o tala de bosques.

En el caso de las tierras húmedas y subhúmedas en Argentina, las causas principales son los nuevos actores productivos y el cambio del modelo productivo, que se traduce en una mayor agriculturización y un cambio de uso del suelo con una menor rotación.

*Tabla 2. Causas y consecuencias de la degradación de tierras en Argentina (2018).*

<table>
<tr><th colspan="4">Degradación de la tierra</th></tr>
<tr><th colspan="2">Causas</th><th colspan="2">Consecuencias</th></tr>
<tr><td colspan="2">Manejo ganadero y agrícola no sustentable.</td><td colspan="2" rowspan="3">Pérdida de servicios ecosistemicos; pérdida de biodiversidad; disminución de la cobertura vegetal, la productividad y la calidad del agua (contaminación de agroquímicos) y del suelo (pérdida de nutrientes y materia orgánica, salinización, compactación); alteración de ciclos hidrológicos y de nutrientes.</td></tr>
<tr><td>Deforestación o desmonte.</td><td>Uso del agua no sustentable.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Factores climaticos: variabilidad, aridez, cambio climático y eventos extremos.</td></tr>
<tr><td>Politicas territoriales insuficientes. Avance urbano.</td><td>Escasa infraestructura y servicios básicos.</td><td colspan="2">Porcesos de erosión hídrica y eólica.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Políticas históricas de desarrollo sustentable ausentes.</td><td colspan="2">Mitigación de la población.</td></tr>
<tr><td>Nuevos actores productivos.</td><td>Agriculturización.</td><td>Abandono de tierras.</td><td>Pobreza/ marginalización.</td></tr>
<tr><td>Falta de rentabilidad.</td><td>Tenencia de la tierra.</td><td>Desequilibrio territorial/ambiental.</td><td>Disminución de la rentabilidad agropecuaria.</td></tr>
</table>

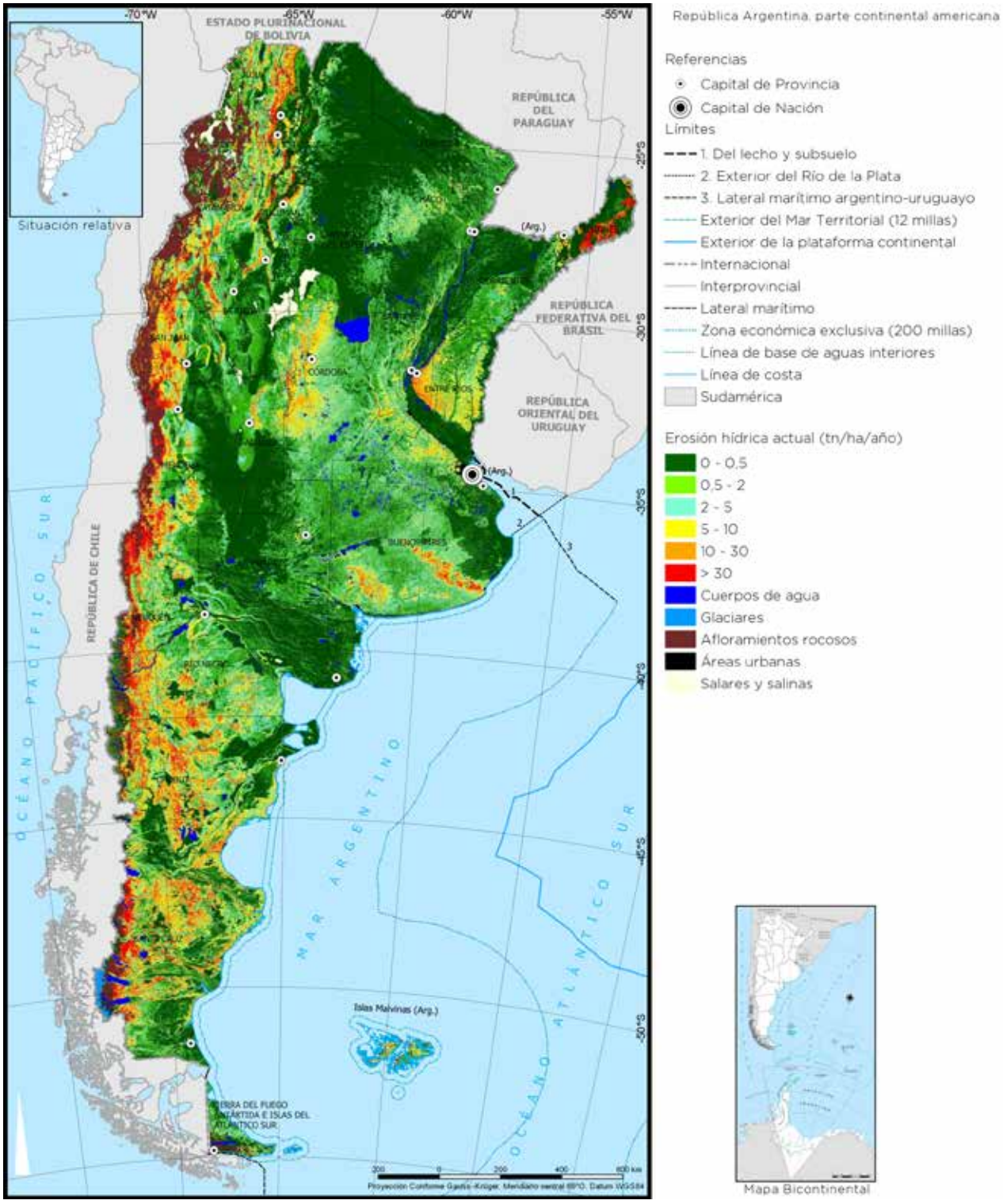
***Fuente:*** *Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación.*

De los 270 millones de hectáreas del territorio argentino, más de 100 millones están afectadas por erosión, cuyo avance es de casi dos millones de hectáreas por año. La magnitud de las pérdidas económicas y sociales se ponen en evidencia si se considera que las tierras secas con procesos de desertificación aportan cerca del 40 % de la producción agrícola y el 47 % de la ganadera.

## *Erosión hídrica*

Aproximadamente un 12 % de la superficie de Argentina presenta tasas altas de erosión (mayor a 10 t/ha/año), que se concentran en zonas áridas y semiáridas con fuertes pendientes y baja cobertura vegetal de la Patagonia, Cuyo y el NOA. En las regiones húmedas y subhúmedas existen áreas con altas tasas de erosión en las zonas con mayores pendientes: Sierras de Tandilia y Ventania y la Pampa Ondulada en la provincia de Buenos Aires, las sierras de Córdoba, el sur de Entre Ríos y áreas desmontadas de Misiones *(figura 4)*.

*Figura 4. Erosión hídrica actual calculada con la ecuación universal de pérdida de suelo[4] (USLE, por su sigla en inglés) en Argentina, en tn/ha/año (2017).*

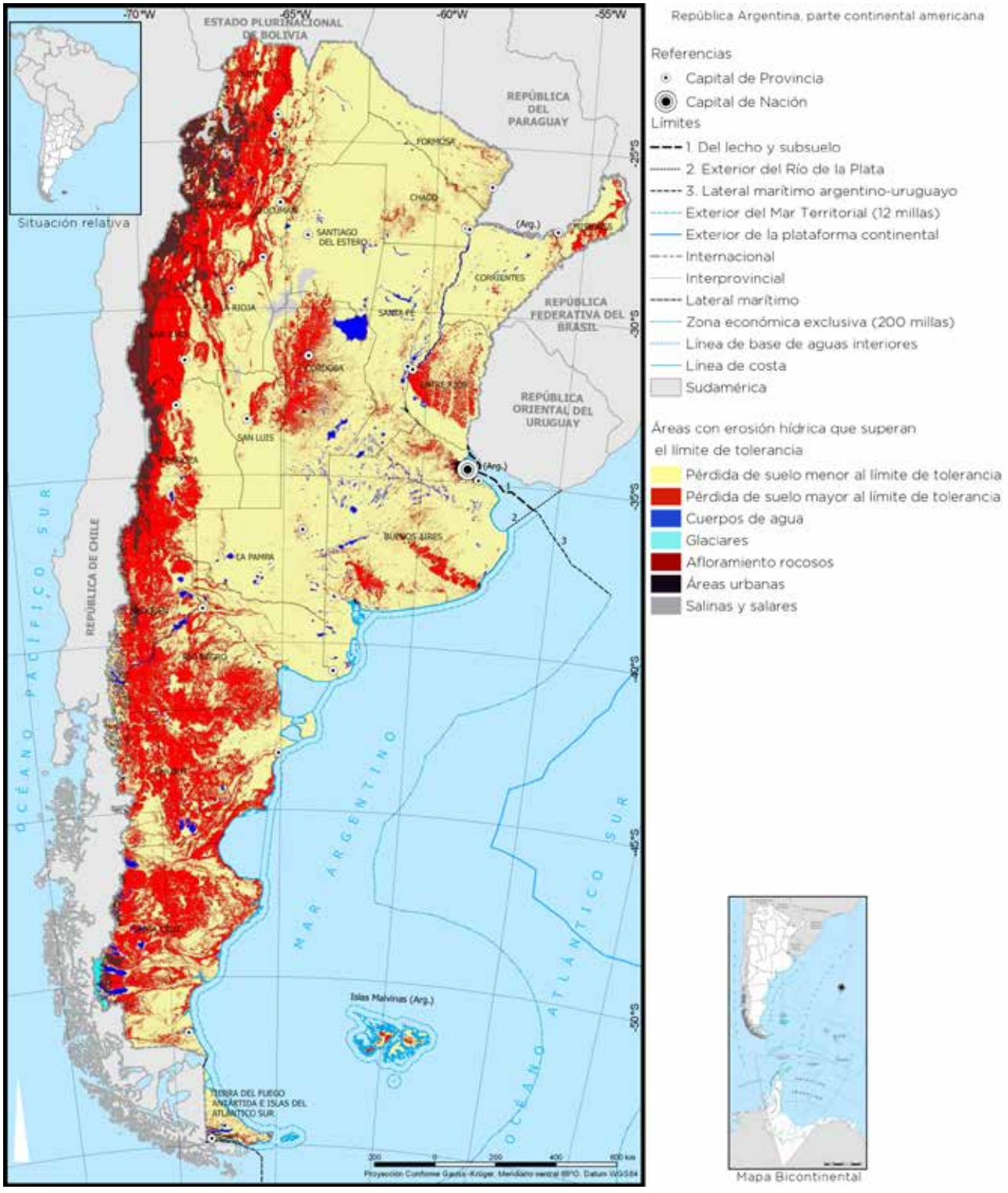



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Gaitán et al (2017), ONDTyD y límites (IGN, 2017).*

4 La ecuación universal de pérdida de suelos es un método utilizado a nivel mundial para estimar la cantidad de suelo que se pierde por acción del agua en función de la pendiente de un terreno, del tipo de cobertura del suelo y de las precipitaciones.

En función del régimen de humedad y profundidad del suelo, se muestran las áreas con una tasa de pérdida de suelo estimada que supera el límite de tolerancia definido (Gaitán *et al.*, 2017). De acuerdo a este mapa, el 25,9 % del territorio nacional (alrededor de 72 millones de hectáreas) presenta tasas de erosión hídrica que superan los valores tolerables, que se calculan en función de una serie de parámetros topográficos, físicos, químicos y biológicos. *(figura 5)*.

***Figura 5.*** *Áreas con erosión hídrica que superan el límite de tolerancia (2017).*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a cartografía de Gaitán et al (2017), ONDTyD y límites (IGN, 2017).*

## *Erosión eólica*

Una forma de medir la erosión eólica es a través del cálculo de la denominada "fracción erosionable", que representa los agregados y partículas más pequeñas del suelo que son las más susceptibles a la erosión por acción del viento. Esto supone que a mayor fracción erosionable, más riesgo.

Siguiendo esta metodología, el 45 % de los suelos de Argentina presenta valores de fracción erosionable entre 75-100 %, ubicados fundamentalmente en la Patagonia y en las regiones del NOA y Cuyo.

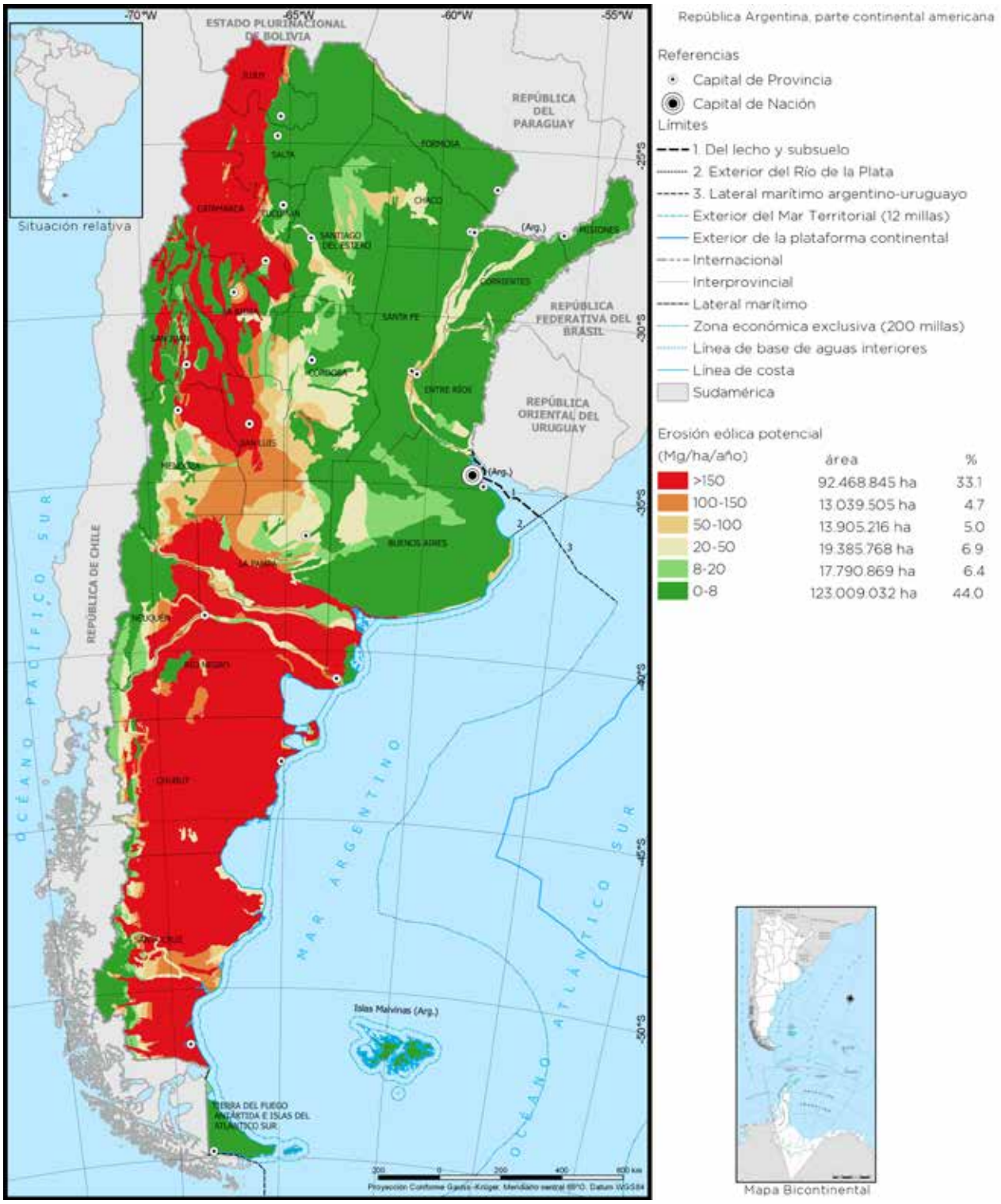
Los suelos de la región central de Argentina presentan valores entre 25-75 %, mientras que los suelos del este poseen muy baja susceptibilidad a la erosión eólica, producto del alto contenido de arcilla y materia orgánica *(figura 6)*.[5]

Otro concepto asociado a la erosión eólica medida por la fracción erosionable es el de "erosión eólica potencial media anual" (EEP media anual), que es un dato básico utilizado en varios modelos de predicción para calcular la erosión eólica de suelos agrícolas. La EEP del suelo, ocurre sin cobertura ni rugosidad de su superficie, es el parámetro básico para el desarrollo de estos modelos, ya que a partir de la misma es posible determinar el factor "I", que identifica la erodabilidad potencial máxima del suelo, deducido de propiedades estáticas del suelo, en especial su textura.

De acuerdo con los datos disponibles, para el período 1950 a 2000 un 33,1 % de los suelos de Argentina presenta una erosión eólica potencial superior a 150 toneladas/ha/año, lo que muestra un escenario que debe ser considerado al momento de definir prácticas y políticas de uso.

5 Colazo *et al.* (2008) estimaron el riesgo de erosión eólica de los suelos de Argentina mediante la aplicación de un modelo de predicción de erosión eólica y su complementación con un SIG. La erosión eólica potencial se cuantificó con el modelo EWEQ, desarrollado por Panebianco y Buschiazzo (2007), con base en la Ecuación de Erosión Eólica (WEQ, por su sigla en inglés) (Woodruff *et al.*, 1965). El modelo EWEQ, que incluye parámetros climáticos (Panebianco y Buschiazzo, 2008) y edáficos (López *et al.*, 2007) propios de la región central de Argentina, permite determinar las tasas anuales de erosión eólica en campos agrícolas.

*Figura 6. Distribución espacial de la erosión eólica potencial media anual en Argentina (período 1950 – 2000).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Colazo et al (2008), ONDTyD y límites (IGN, 2017).*

## • Evaluación de la degradación de suelos en Argentina

Entre sus líneas de trabajo, el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y

Desertificación (ONDTyD) analiza, para un conjunto de 17 casos de estudio, diversos parámetros de degradación a escala local.

Entre los indicadores considerados se destacan:

a) la distribución geográfica y caracterización climática de los casos de estudio,

b) la identificación de Unidades Ambientales de Referencia al interior del caso de estudio (según vegetación, tipología de suelo y uso de la tierra),

c) la tendencia y la tasa (en porcentaje) del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por su sigla en inglés) como indicador de la degradación de tierra,

d) el pentágono biofísico, que se construye a partir de valores promedio para todos los puntos relevados, considerando los componentes principales: agua, clima, relieve, suelo y vegetación.

Estas variables se analizaron en algunos de los casos de estudio, que fueron seleccionados en función de su representatividad, y de la calidad de la información disponible. Los cinco casos de estudio seleccionados fueron: *i) Chaco semiárido*[6]*, ii) Cuenca del arroyo Estacas*[7]*, iii) Meseta central*[8]*, iv) Sudeste bonaerense (Cuenca alta del arroyo Malacara)*[9]*, y v) Valles áridos*[10] *(Figura 7)*.

6 Informe completo del SP en: http://desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=104

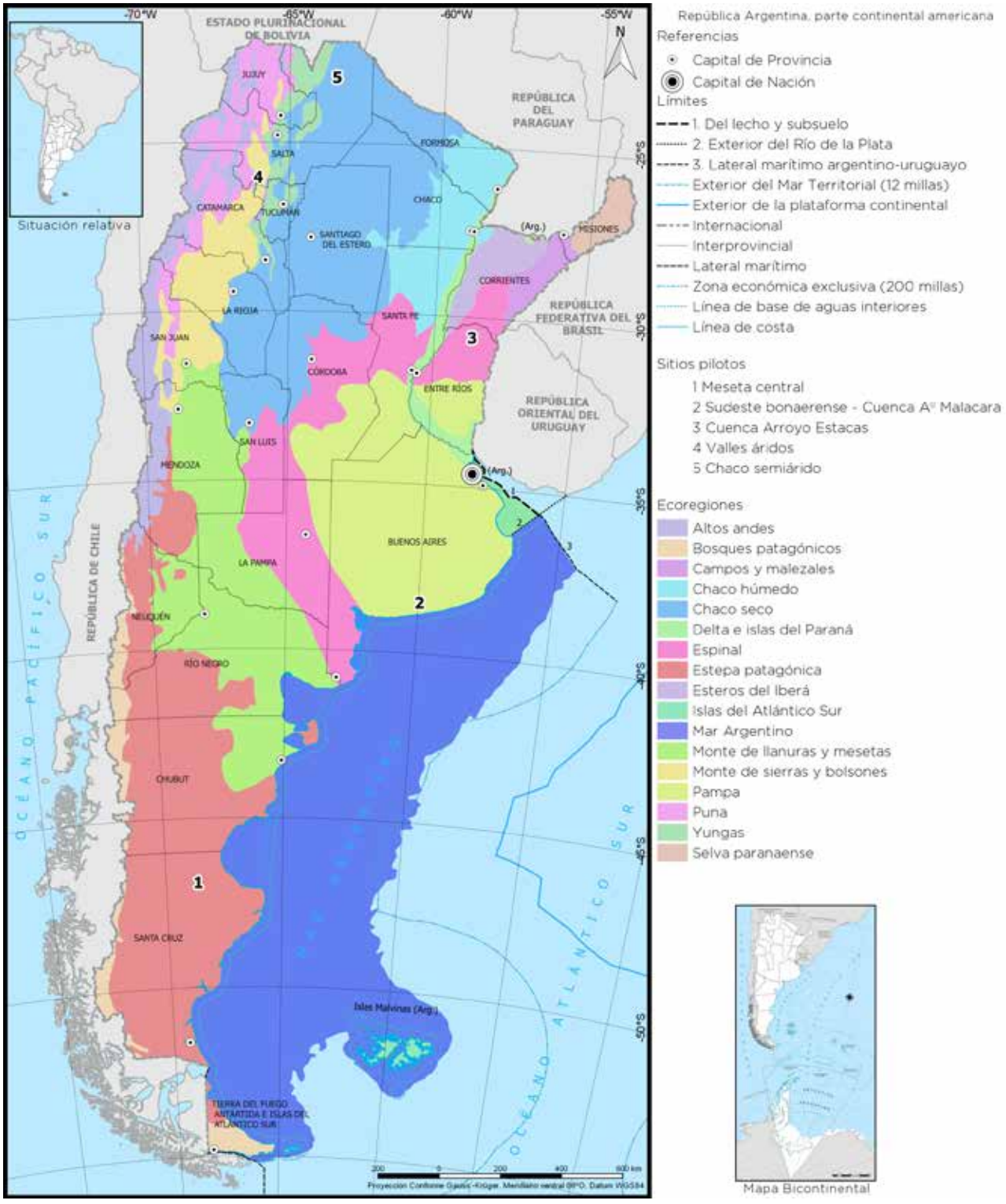
7 Informe completo del SP en: http://desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=116

8 Informe completo del SP en: http://desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=120

9 Informe completo del SP en: http://desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=99

10 Informe completo del SP en: http://desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=109

*Figura 7. Ubicación de los cinco casos de estudio del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación para la medición de la degradación en Argentina (2018).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Burkart et al. (1999), ONDTyD y límites (IGN, 2017).*

## *Distribución geográfica y caracterización climática de los casos de estudio seleccionados*

La ubicación geográfica de los casos de estudio seleccionados se distribuye de la siguiente manera:

• El "Chaco semiárido" se ubica en el noreste de la provincia de Salta, a 350 km de la capital; y cubre un área aproximada de 202.000 hectáreas representativas de una superficie de 1.500.000 ha de bosque chaqueño.

• El caso "Cuenca del arroyo Estacas" (afluente del arroyo Feliciano) está situado en el norte del departamento de La Paz (Entre Ríos) y posee una superficie total de 770 km2 *(figura 8)*. El área presenta un clima de tipo subhúmedo-húmedo, con un régimen pluviométrico de 1.100 mm anuales, temperaturas medias anuales inferiores a 20 °C y amplitudes térmicas entre 13 °C y 14 °C[11].

• El caso "Meseta central" está ubicado en el departamento de Magallanes (Santa Cruz) y la superficie es de 8.177 km$^2$.

• El "Sudeste bonaerense" incluye la cuenca alta del arroyo Malacara, que abarca las localidades de Los Pinos y San Agustín en el partido de Balcarce (Buenos Aires), con un total de 189 km$^2$.

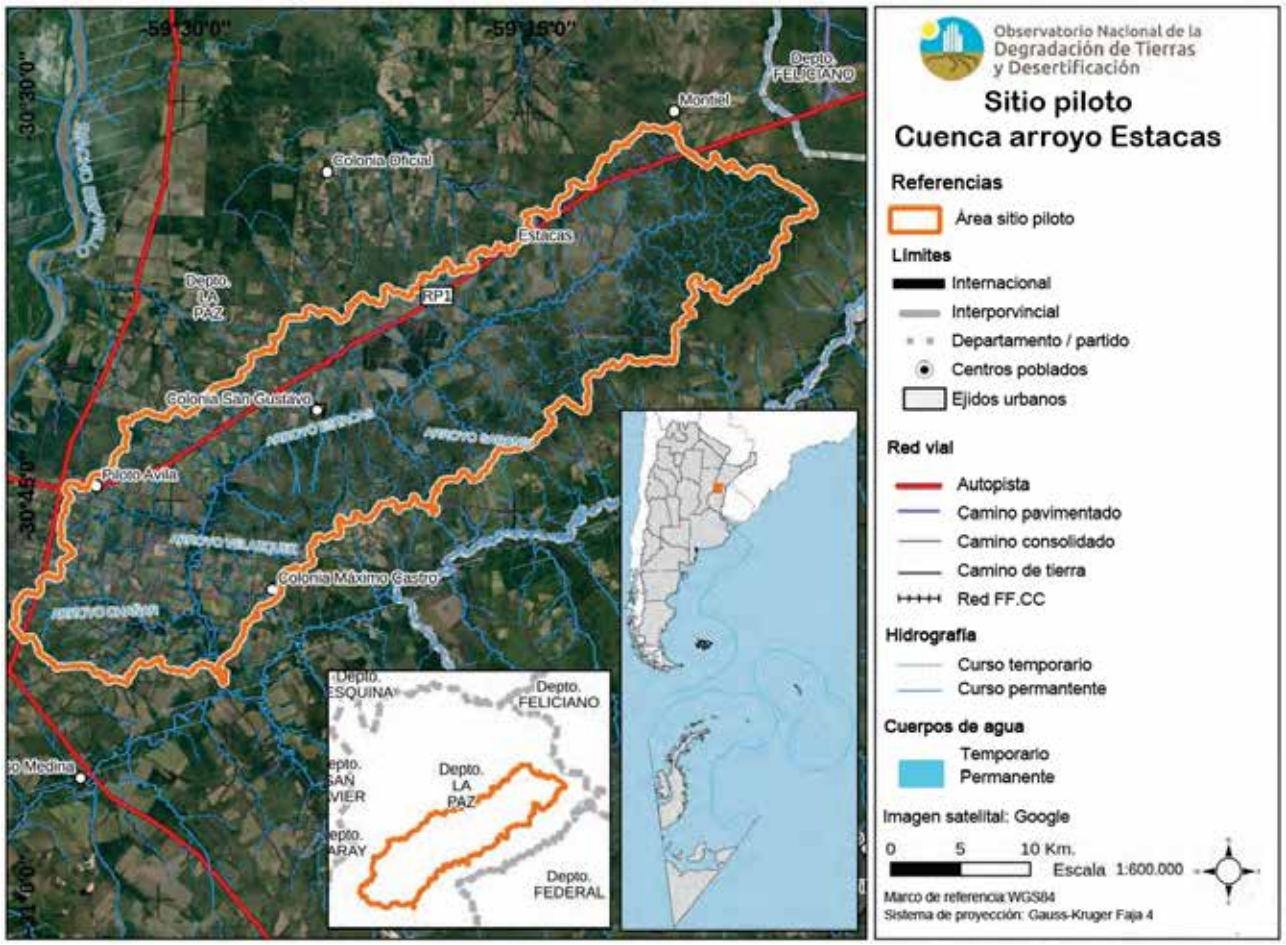
• Los "Valles áridos" se ubican en el sector norte de la provincia de Catamarca, dentro del departamento Santa María. Cubre una superficie de 1.186 km$^2$ y es representativa de los valles del noroeste argentino. El clima se caracteriza por la aridez, con grandes amplitudes térmicas y lluvias de entre 50 y 300 mm, concentradas en el período estival.

## *Unidades Ambientales de Referencia de los casos de estudio*

Para algunos de los casos de estudio seleccionados se dispone de la representación cartográfica que permite identificar las Unidades Ambientales de Referencia *(figuras 9 a 12)*.

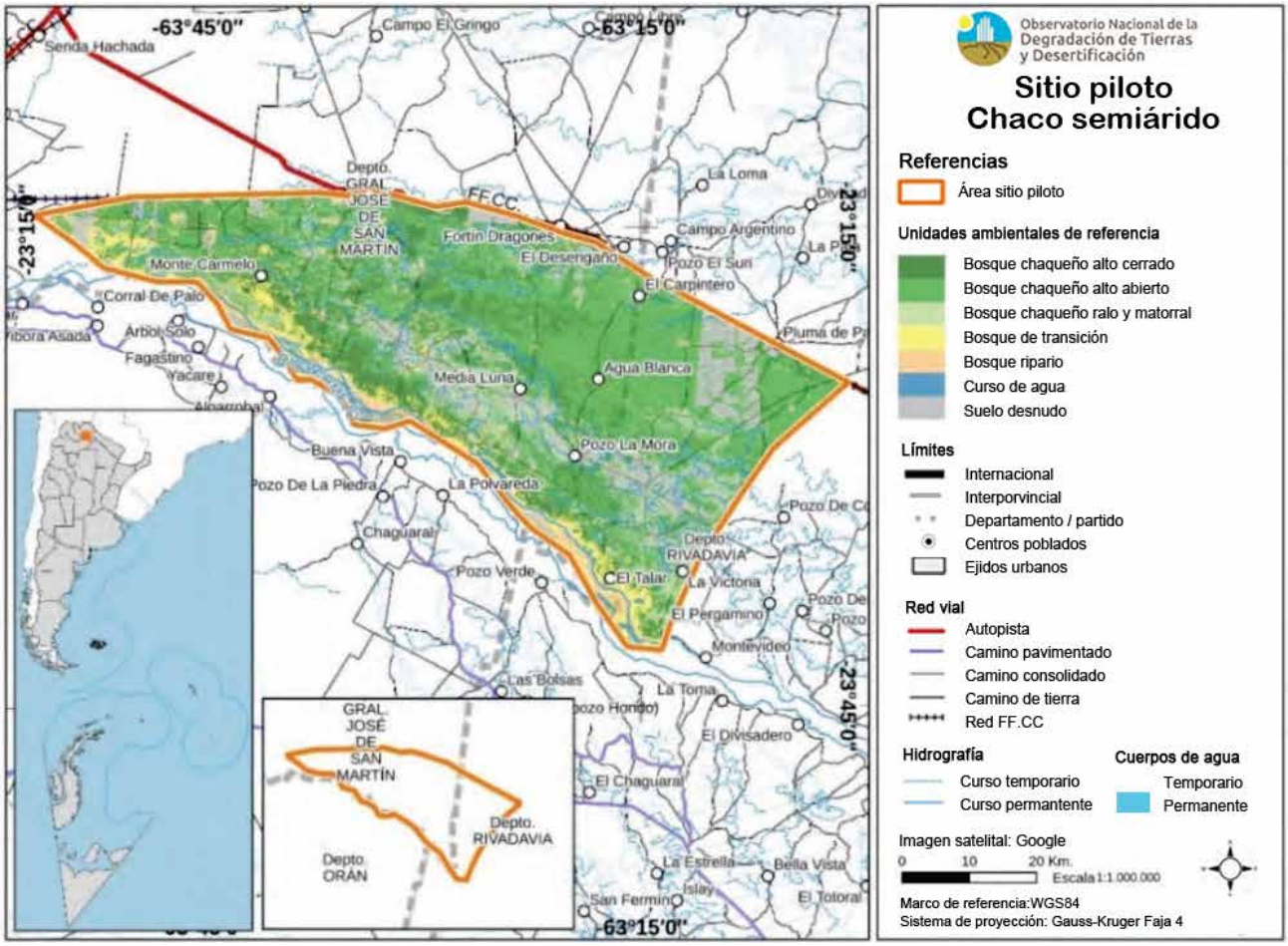
11 Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Entre Ríos (1990).

*Figura 8. Ubicación del caso de estudio "Cuenca del arroyo Estacas" de degradación de suelo en Argentina.*



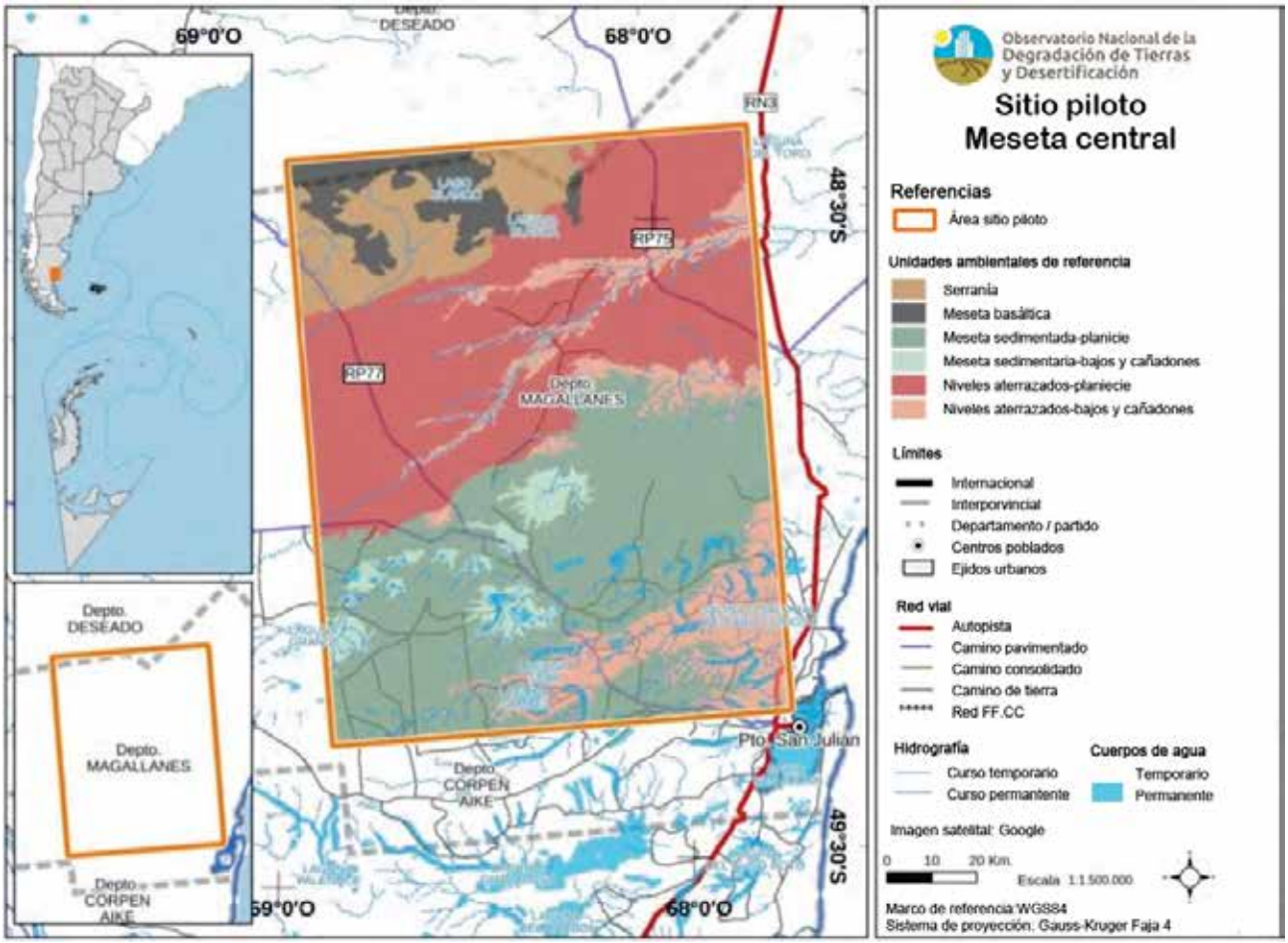

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 9. Identificación de las Unidades Ambientales de Referencia en el caso de estudio "Chaco semiárido" de degradación de suelo en Argentina.*



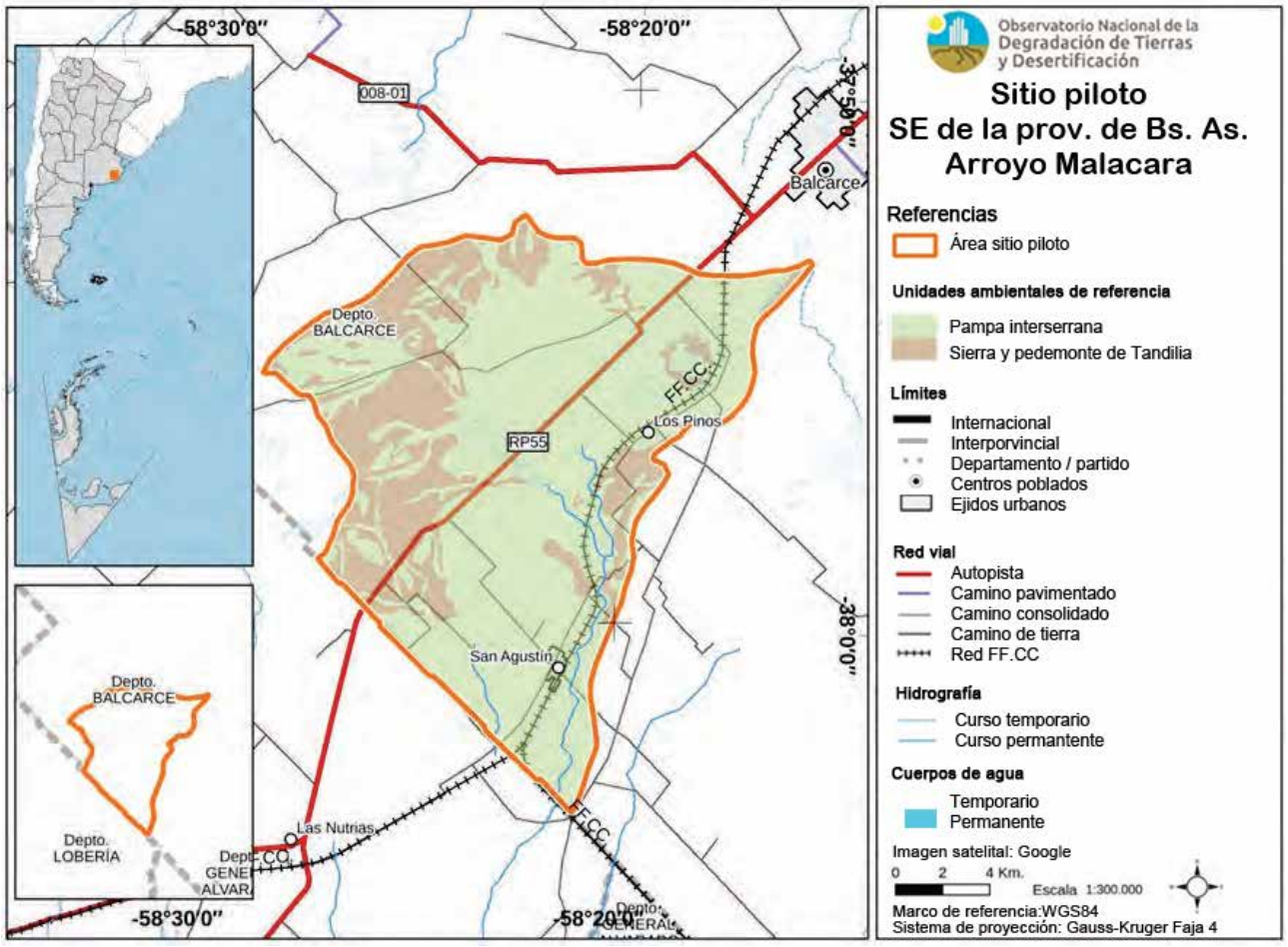

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 10. Identificación de las Unidades Ambientales de Referencia en el caso de estudio "Meseta central" según grandes rasgos geomorfológicos.*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 11. Ubicación de las Unidades Ambientales de Referencia del caso de estudio "Sudeste bonaerense (cuenca alta del arroyo Malacara)"*[12].

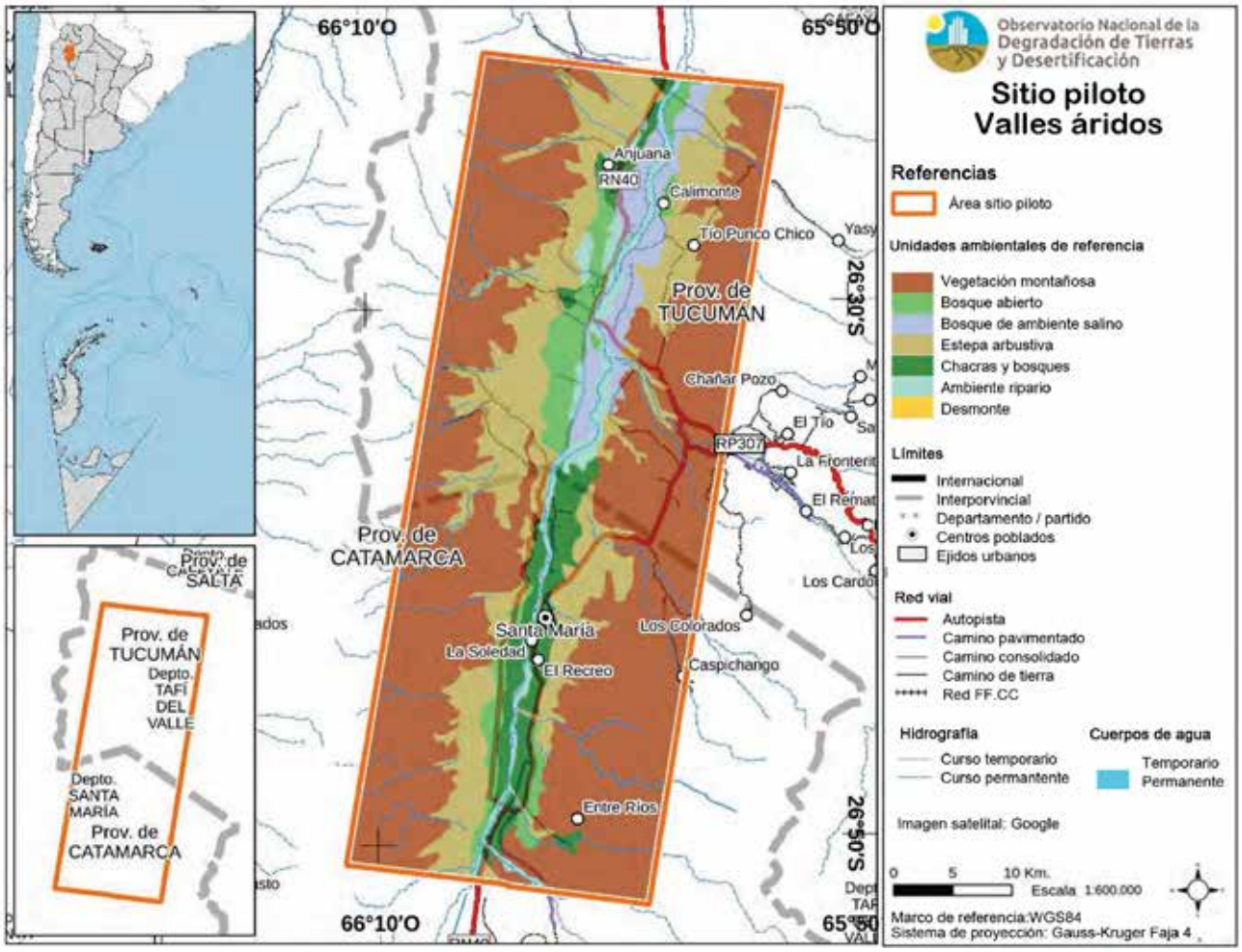



*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

12 Referencias:

- Sierra y pedemonte de Tandilia (entre 100 y 500 msnm): cimas mesetiformes de cuarcitas, escarpes y vallecitos coluviales;
- Pampa austral interserrana (entre 50 m y 90 msnm): abarca lomas de origen eólico (loess retransportado) y planicies aluviales con hidromorfía estacional.

*Figura 12. Unidades Ambientales de Referencia del caso de estudio "Valles áridos".*



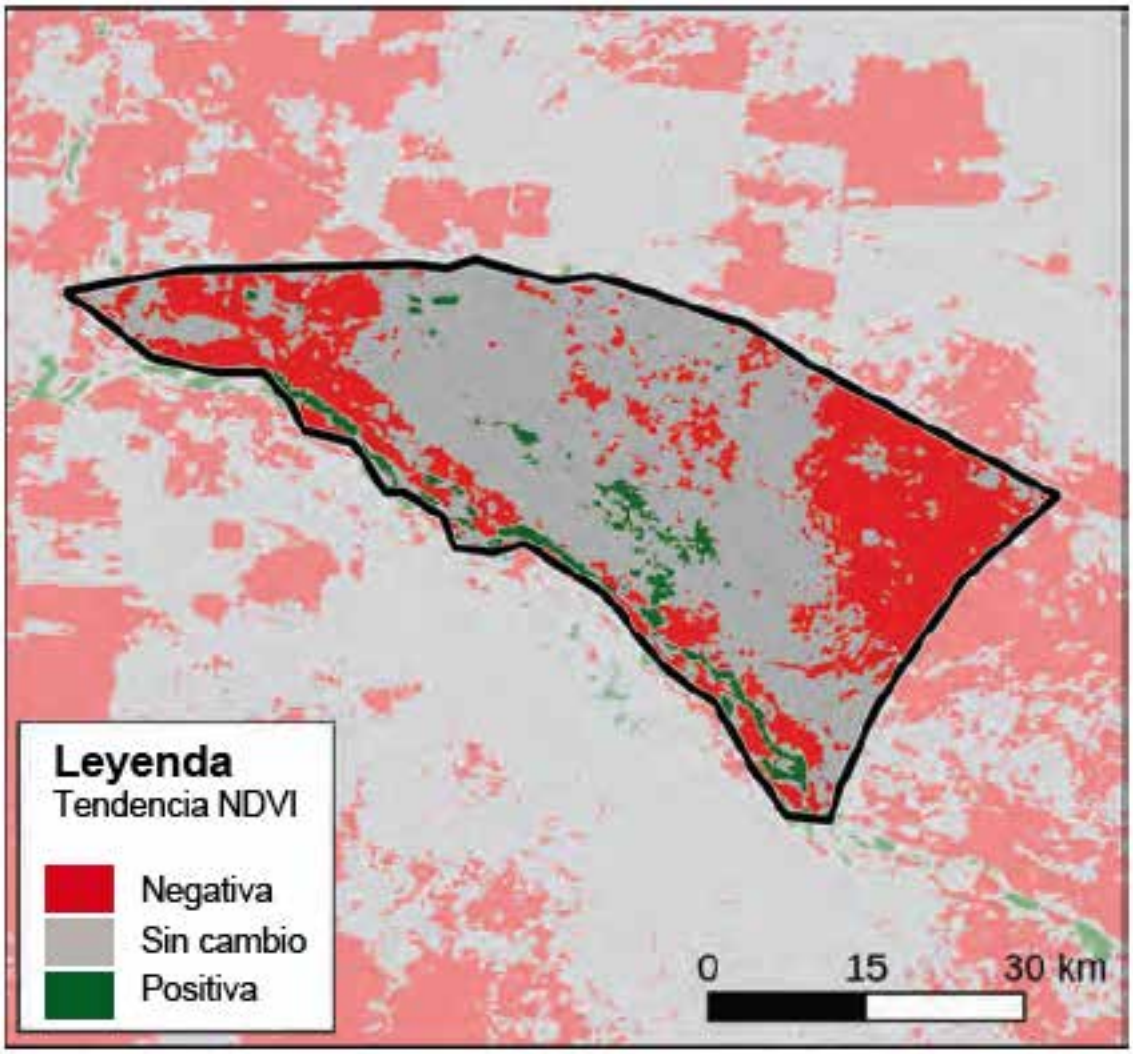

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

## *Tendencia y tasa (en porcentaje) del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada como indicadores de la degradación de tierra*

Los diversos indicadores considerados no tienen la misma relevancia en todos los sitios piloto. Esto se debe a la variabilidad entre sitios piloto en cuanto a cobertura de vegetación natural, tipos de producción, usos de tecnologías, entre otros factores. Como indicadores de degradación de la tierra, se consideraron para los casos de estudio seleccionados, dos variables con impronta geográfica, obtenidas a partir del análisis de las imágenes satelitales de estos casos. Estas son la tendencia y la tasa del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada *(figuras 13 a 16)*.

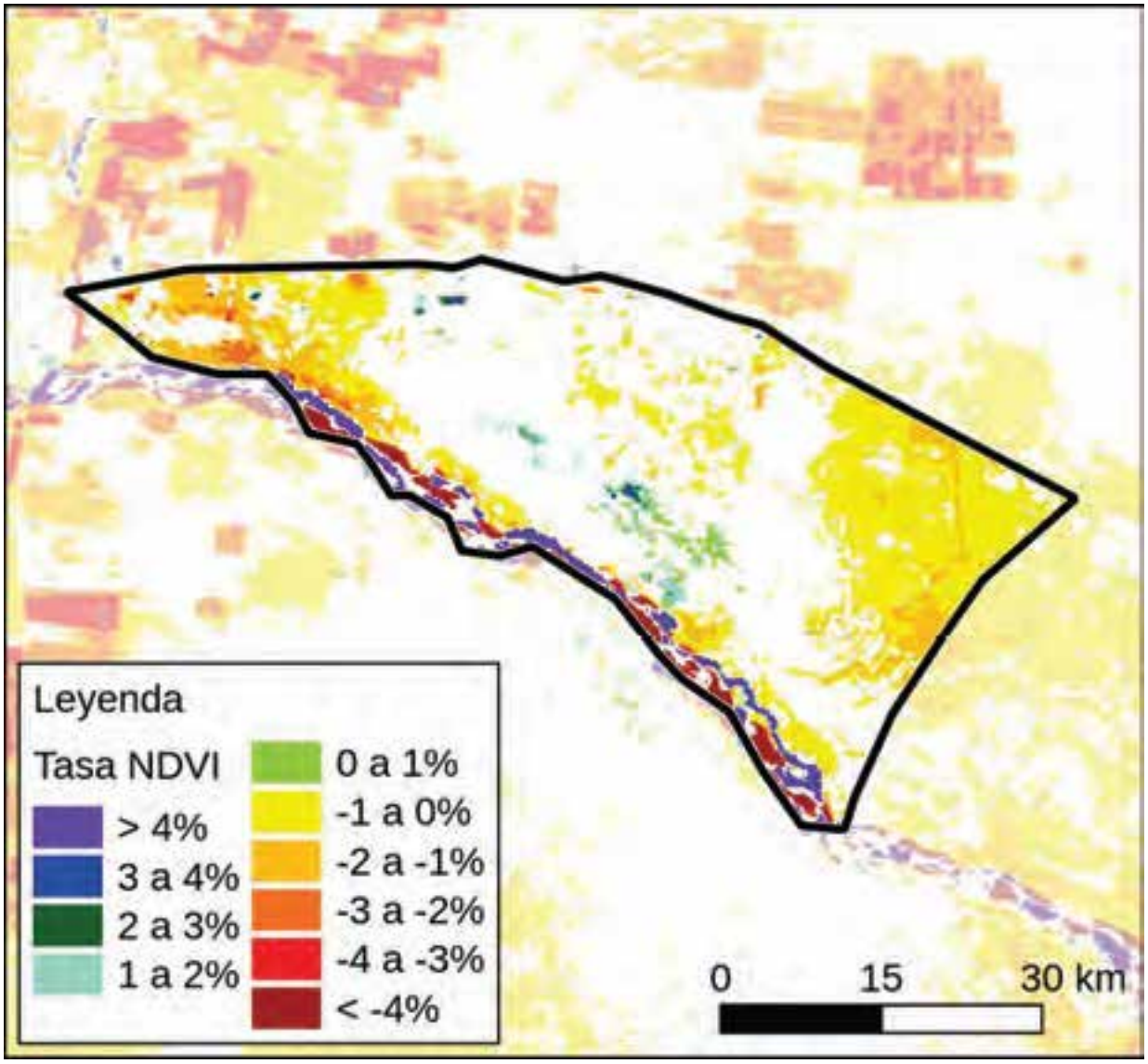
Cabe señalar que los datos disponibles corresponden al análisis de las variaciones registradas mensualmente en el intervalo 2000-2014.

***Figura 13.*** *Tendencia del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por su sigla en inglés) como indicador de la degradación de tierra del caso de estudio "Chaco semiárido" (2000-2014).*



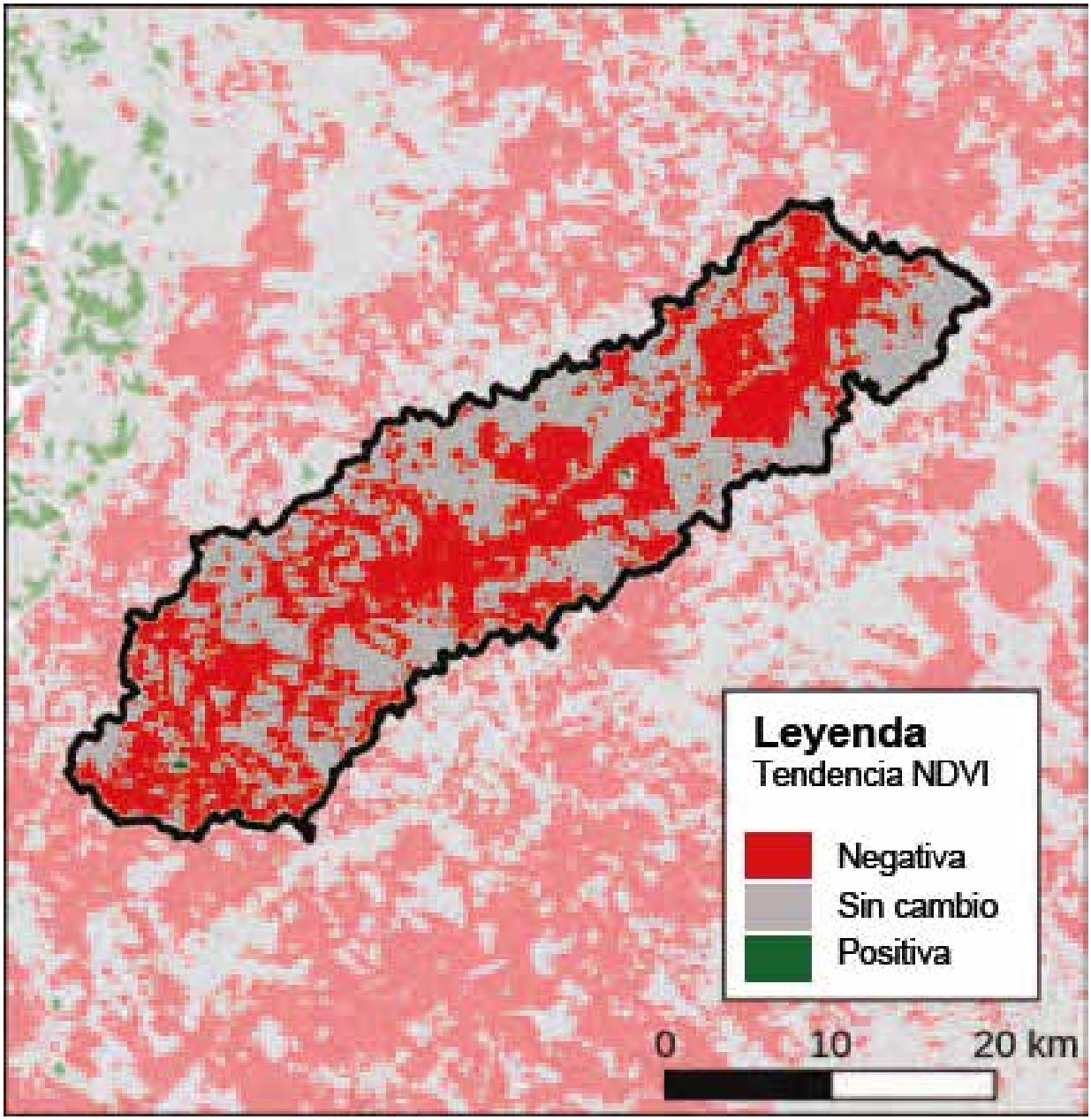

***Fuente:*** *Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

***Figura 14.*** *Tasa del NDVI como indicador de la degradación de tierra del caso de estudio "Chaco semiárido", en porcentaje (2000-2014).*



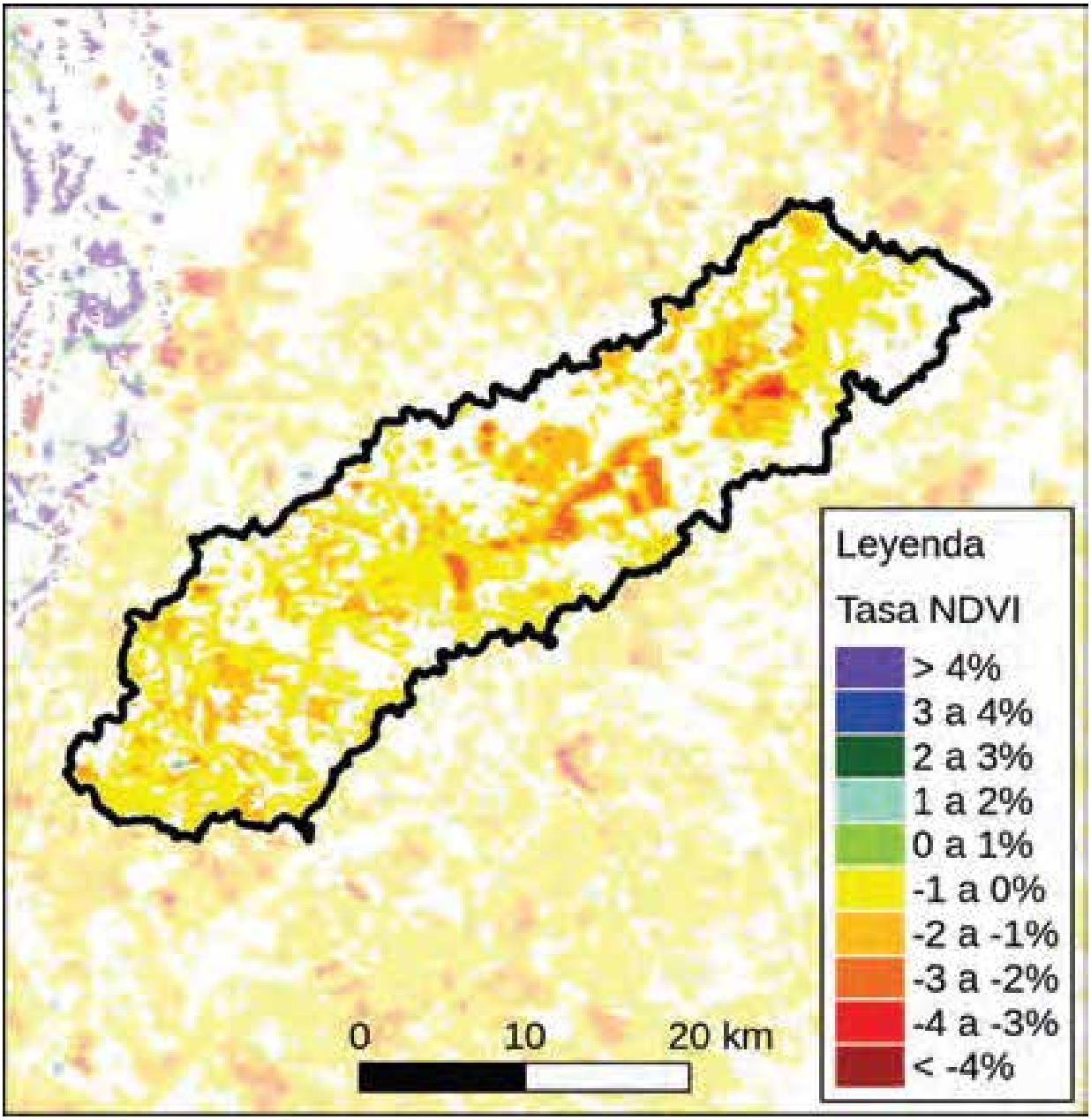

***Fuente:*** *Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 15. Tendencia del NDVI como indicador de la degradación de tierra del caso de estudio "Cuenca del arroyo Estacas" (2000-2014).*




*Fuente: Gaitán et al.,(2015).*

*Figura 16. Tasa del NDVI como indicador de la degradación de tierra del caso de estudio "Cuenca del arroyo Estacas", en porcentaje (2000-2014).*




*Fuente: Gaitán et al., (2015).*

Del análisis de la cartografía se puede deducir lo siguiente:

Tal como se observa en las *figuras 13 y 14*, el análisis del NDVI de los últimos catorce años indica que la mayor superficie del "Chaco semiárido" permaneció sin cambios. Estos sitios muestran cambios negativos a bajas tasas, que contrastan con las mayores tasas de cambio observadas en los sitios recientemente desmontados. Esto permitiría inferir que aun cuando el ganado criollo ejerce presión sobre la vegetación nativa, el bosque mantiene sus atributos, lo que le permite mantener la provisión de servicios ecosistémicos y proteger el territorio de procesos graves de degradación.

Para el caso "Cuenca del arroyo Estacas", el área de bosques nativos de Entre Ríos experimentó en los últimos años un fenómeno de cambio en el uso de la tierra a través de la conversión de ecosistemas naturales a cultivados y la simplificación de los esquemas de rotaciones agrícolas, con tendencias al monocultivo de soja *(figuras 15 y 16)*. En la *figura 15* se observa una tendencia negativa significativa del NDVI que afecta el 54,5 % de la superficie. Asimismo, la tasa anual de cambio de NDVI es claramente negativa para dicho período *(figura 16)*.

### *El pentágono biofísico*

Esta herramienta permite constatar la fragilidad de los componentes clima y suelo.

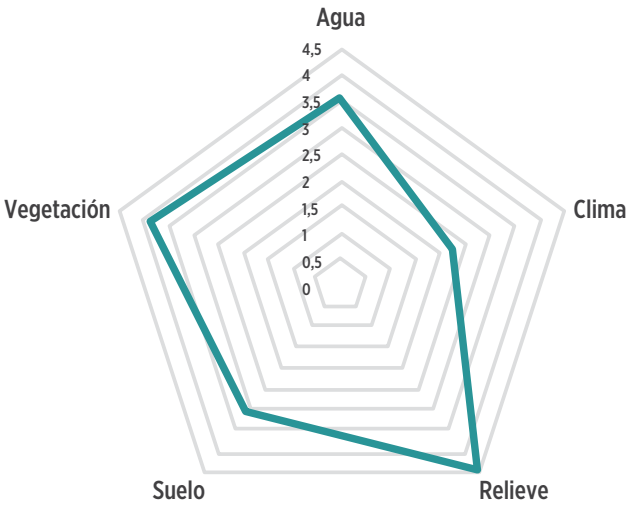
Se trata de una figura en donde los valores cercanos al vértice (valor máximo = 5) indican sustentabilidad y los valores cercanos al centro (valor mínimo = 0) muestran condiciones asociadas a baja calidad ambiental o a inadecuadas condiciones de vida de la población. La construcción de este valor y su fiabilidad dependen del grado de discusión interdisciplinaria y participativa que se haya dado al respecto *(tabla 3 y figuras 17 a 21)*.

*Tabla 3. Factores del pentágono biofísico de los casos de estudio seleccionados.*

| Caso de estudio | Factores biofísicos | | | | | Puntaje final |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Agua | Clima | Relieve | Suelo | Vegetación | |
| Chaco semiárido | 3,55 | 2,25 | 4,49 | 3,05 | 3,9 | 3,45 |
| Cuenca del arroyo Estacas | 3,8 | 3,5 | 4,37 | 3,88 | 3,32 | 3,77 |
| Meseta central | 3,09 | 3,75 | 4,25 | 3 | 2,35 | 3,29 |
| Sudeste bonaerense (cuenca alta del arroyo Malacara) | 3,5 | 4,33 | 4,12 | 4 | s/d | 3,99 |
| Valles áridos | 3,09 | 2,75 | 2,81 | 2,4 | 2,77 | 2,76 |

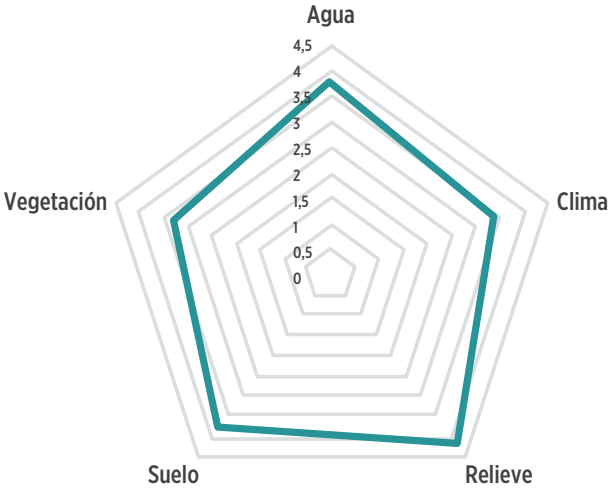
*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 17. Pentágono biofísico del caso de estudio "Chaco semiárido".*



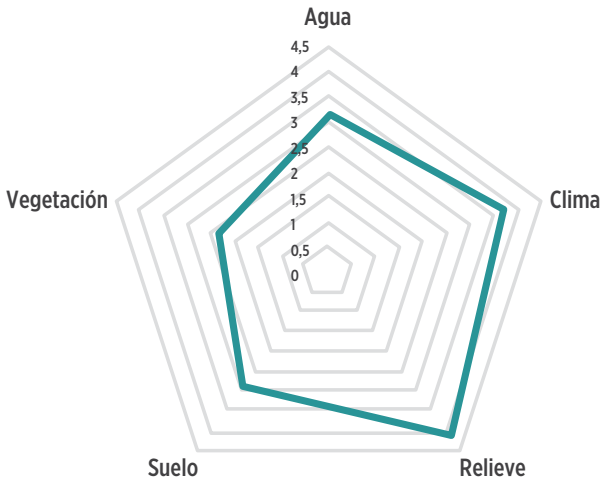

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 18. Pentágono biofísico del caso de estudio "Cuenca del arroyo Estacas".*



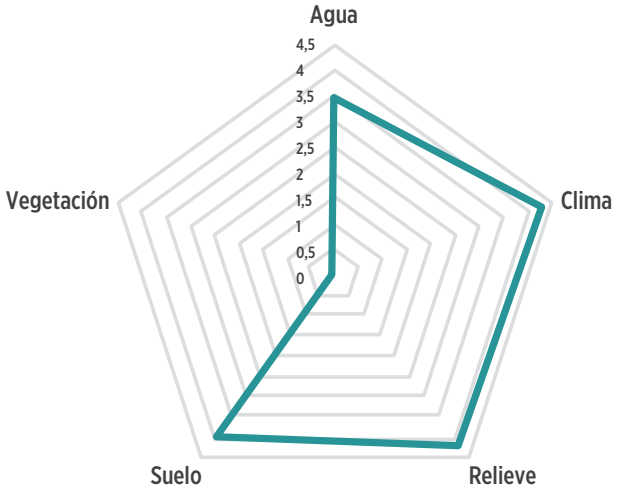

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 19. Pentágono biofísico del caso de estudio "Meseta central".*



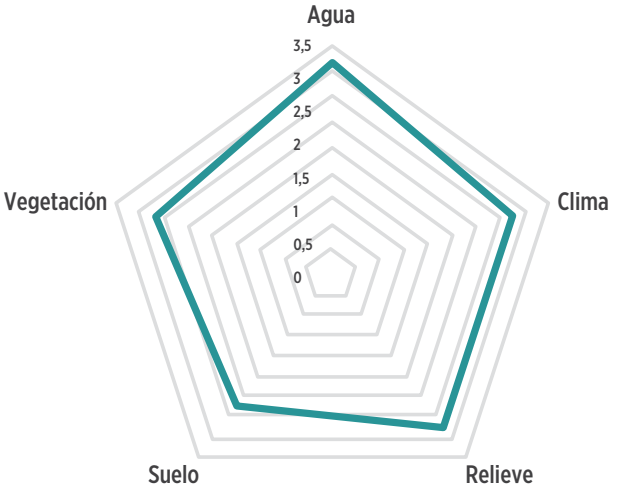

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 20. Pentágono biofísico[13] del caso de estudio "Sudeste bonaerense (cuenca alta del arroyo Malacara).*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 21. Pentágono biofísico del caso de estudio "Valles áridos".*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

## *Resultados comparativos de la evaluación de erosión hídrica*

En las *figuras 23 a 27* se representan los distintos atributos con los que se caracterizó la erosión hídrica en los casos de estudio.

Los tipos de erosión considerados fueron:

• *la erosión laminar:* representa el proceso de remoción de sedimentos más generalizado y extendido, generado por una combinación de salpicado y escurrimiento laminar que resulta en la remoción de delgadas capas del suelo superficial.

• la *erosión en surcos:* se consideran surcos a los pequeños canales de hasta 30 cm de profundidad, y que pueden ser eliminados con herramientas de laboreo

• *la erosión en cárcavas:* las cárcavas son canales irregulares formados a partir de

13 El valor vegetación es 0 corresponde a un ambiente totalmente agriculturizado, en el que no existe cobertura vegetal nativa.

surcos y representan la máxima manifestación del proceso de erosión hídrica; presentan perfiles en forma de U o V, generalmente con paredes abruptas, formadas en materiales sueltos con profundidades que varían de 30 a 300 cm o más.

Para cada uno de los tipos de erosión se definió:

• el estado: es la intensidad del proceso en el momento del relevamiento a campo,

• la extensión: es el área afectada por cada uno de los tipos de erosión y

• la severidad del proceso: es la cantidad de suelo removido de la unidad, en t/ha o cm; está estrechamente relacionada con el efecto que la erosión produjo en el potencial productivo del suelo.

La combinación del tipo de erosión con los restantes atributos (estado, extensión y severidad), permitió definir cada una de las cinco clases de erosión para cada uno de los puntos de muestreo y su posterior extensión a toda la Unidad Ambiental de Referencia. Los valores de las *figuras 22 a 26* representan frecuencias absolutas por lo que la metodología debe considerarse de naturaleza semicuantitativa.

En los cinco casos de estudio seleccionados la erosión laminar fue el tipo dominante, resultado esperable ya que representa la primera manifestación del proceso erosivo que ocurre a partir del impacto de las gotas de lluvia (salpicado) y el escurrimiento laminar. La erosión en surcos se registró en los cinco casos de estudio, con menores frecuencias, y la erosión en cárcavas en cuatro casos de estudio.

En cuanto al *estado* de erosión estaría activo entre el 12 % de los sitios de observación del caso de estudio “Chaco semiárido” y en el 65 % del caso “Meseta central”. Cabe destacar que en el caso de estudio “Cuenca del arroyo Estacas”, donde se registró una elevada frecuencia de sitios de observación sin signos de erosión (75 %), el restante 25 % registró erosión laminar y en surcos, principalmente, muy activos.

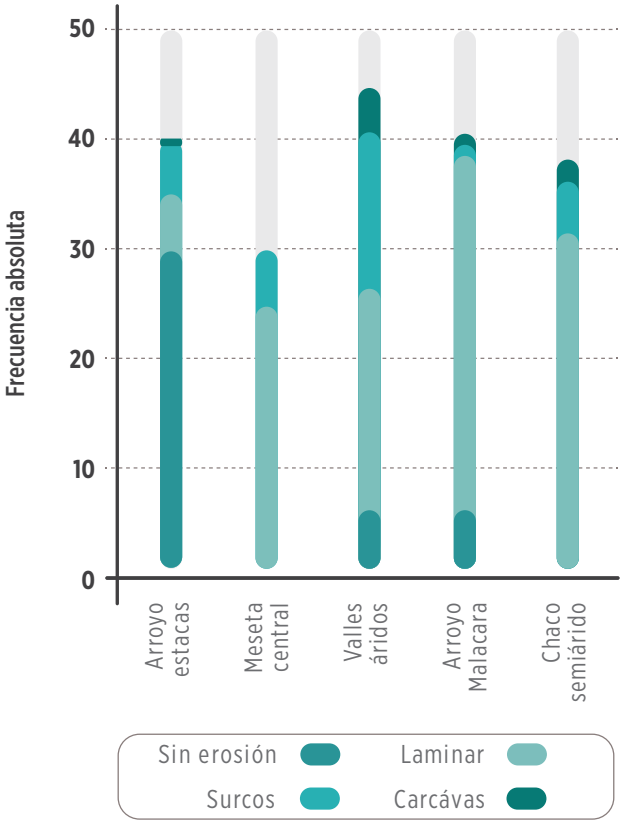
En lo referido a la *extensión*, se registró la mayor en los casos de estudio “Meseta central” y “Valles áridos”, y la menor, en el caso “Cuenca del arroyo Estacas”. Las mayores extensiones registradas en los ambientes áridos se explican principalmente por la baja cobertura vegetal presente en los ambientes áridos. En el caso “Cuenca del arroyo Estacas”, uno de los casos ubicados en ambientes húmedos, las elevadas coberturas vegetales controlan el proceso erosivo y neutralizan la mayor erosividad de las lluvias en esos ambientes.

Con respecto a la *severidad*, se registró erosión extrema en el caso “Chaco semiárido” (5 %). En los restantes casos se registraron sitios con erosión severa (“Cuenca del arroyo Estacas”, 2,5 %) y alta (“Valles áridos” y “Meseta central”, mayores a 25 %).

Las *clases de erosión* para los casos de estudio resultaron de la suma del puntaje del tipo, estado, extensión y severidad. Las clases contempladas fueron cinco: muy baja, intermedia baja, moderada, severa y muy severa. En los cinco casos de estudio la

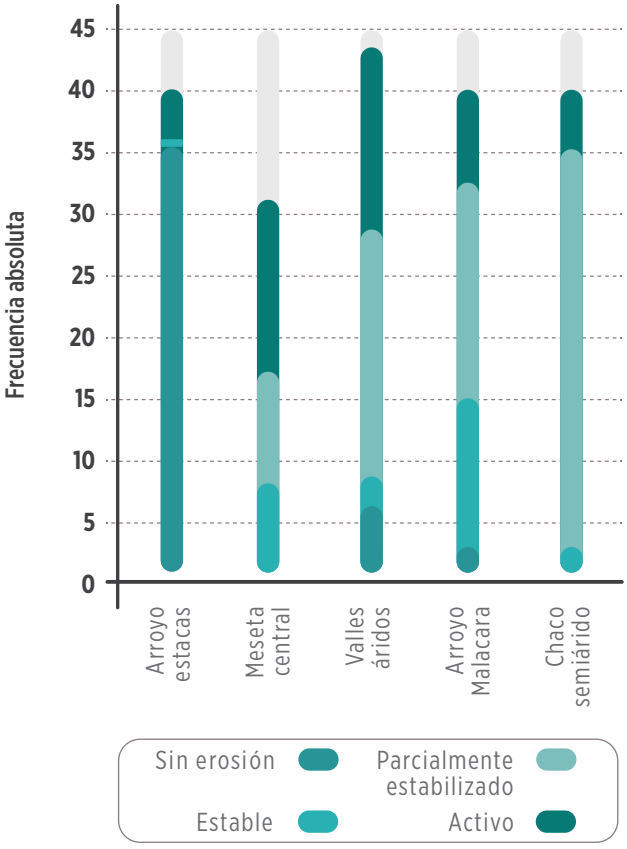
clase más frecuente fue la erosión moderada, y con menor frecuencia la erosión muy severa (“Chaco semiárido” y “Cuenca del arroyo Estacas”) y la erosión intermedia (“Valles áridos” y “Meseta central”).

***Figura 22.*** *Resultados comparativos de frecuencias absolutas por tipo de erosión hídrica en los cinco casos de estudio de degradación de suelos.*



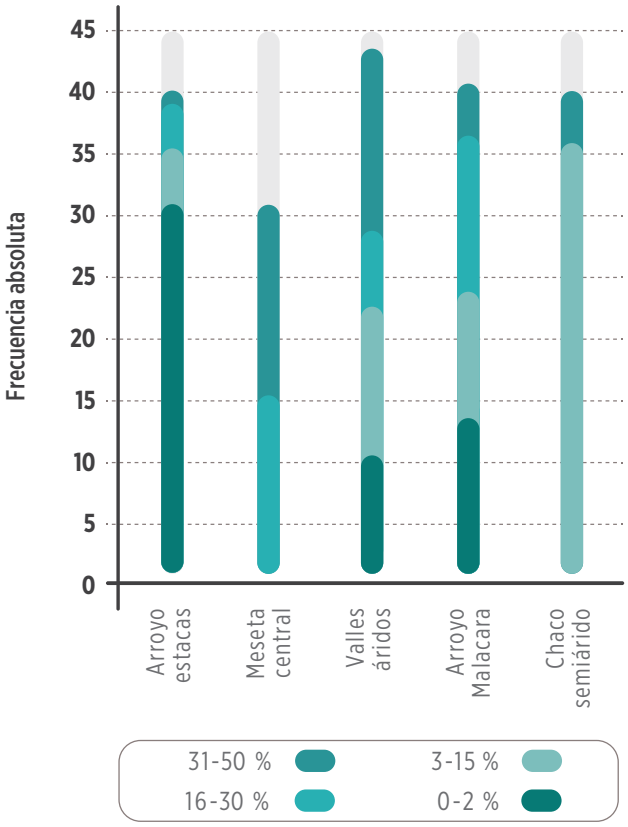

***Fuente:*** *Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

***Figura 23.*** *Resultados comparativos de la evaluación de erosión hídrica.*



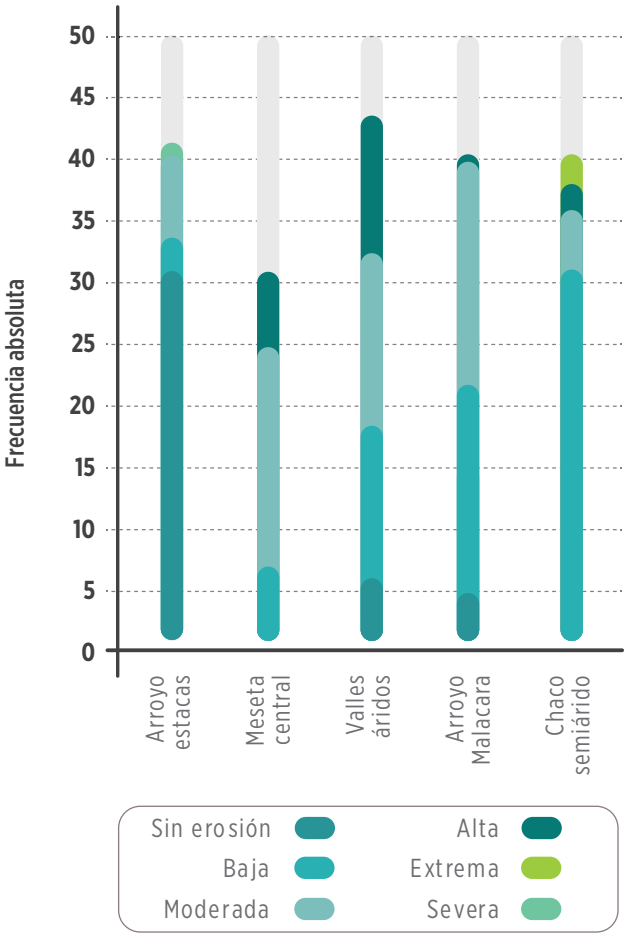

***Fuente:*** *Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 24. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por extensión de erosión hídrica en los cinco casos de estudio de degradación de suelos.*



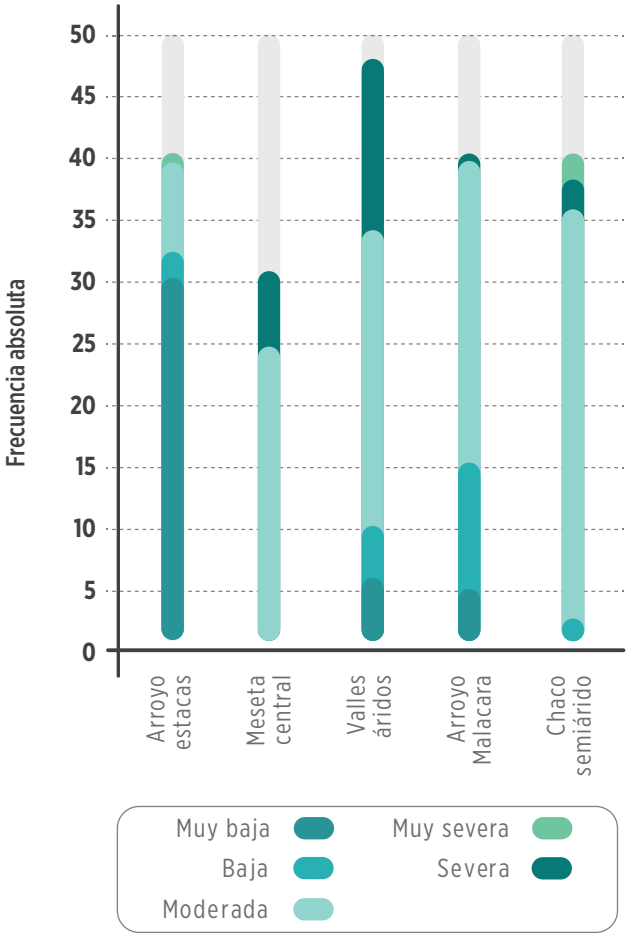

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 25. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por severidad de erosión hídrica en los cinco casos de estudio de degradación de suelos.*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 26. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por clase de erosión hídrica en los cinco casos de estudio de degradación de suelos.*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

La erosión eólica se evaluó únicamente en aquellos sitios piloto que se encuentran dentro de las denominadas *tierras secas*. En las *figuras 27 a 31* se muestran los resultados de la evaluación de la erosión eólica actual en los casos de estudio "Meseta central" y "Valles áridos". En la "Meseta central" todos los sitios muestreados presentaron signos de erosión eólica, de tipo predominantemente leve[14] y media[15] y, con menor frecuencia, grave[16].

Por el contrario, en el caso "Valles áridos", hubo una elevada proporción de observaciones que no presentaron signos de erosión (casi el 80 %). El 20 % restante presentó erosión leve, media y en muy baja proporción, muy grave.

Para el caso de la erosión eólica se consideran dos variables: el desnivel relativo y la cobertura.

• el *desnivel relativo* (%) de las "microdunas" o nebkas (montículos asociados a matas, principalmente de arbustos) en relación con la altura de las plantas que permiten su formación, indica la severidad del proceso de erosión/acumulación eólica.

• la *cobertura* indica la extensión del material acumulado.

14 La erosión (acumulación) leve está representada por un ligero movimiento de suelo donde las acumulaciones son menores a 2 cm.

15 La erosión media está representada por acumulaciones en montículos con forma de mantos.

16 La erosión grave y muy grave está representada por lenguas de deflación con acumulaciones de distintos tamaños, que en algunos casos llegan a formar médanos activos.

Con base en esto:

• En el caso "Meseta central" la severidad varió de media (menos de 25 %) a grave (entre 25 y 50 %) y la cobertura de menos del 5 % (leve) al 25 % (media).

• En cambio, en el caso de estudio "Valles áridos", la severidad en los sitios de muestreo con signos de acumulación eólica varió de menos de 25 % en casi todos los sitios afectados a más de 50 % en un solo sitio de muestreo.

• Las mayores coberturas se registraron en el caso "Meseta central", donde la erosión/acumulación eólica afecta la casi totalidad de la superficie del caso, indicando el predominio de las clases leve y media, con algunos sitios de muestreo donde la clase de erosión sería grave.

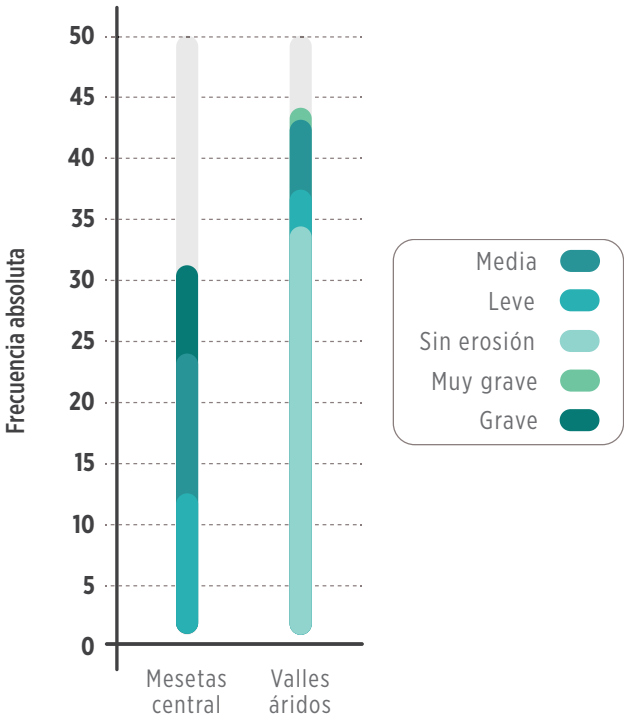
• En el caso "Valles áridos" las coberturas fueron bajas (menos de 15 %) las que caracterizan una clase de erosión leve a media.

Al igual que la cobertura de acumulaciones (microdunas o nebkas), la *cobertura de pavimento*[17] de desierto puede indicar, en aquellos suelos que contienen fragmentos gruesos, la *magnitud* del proceso erosivo.

En resumen, en el caso de estudio "Meseta central" predominan las clases de erosión media y grave; mientras que en caso "Valles áridos", predomina la clase sin erosión, seguida por la clase leve y media.

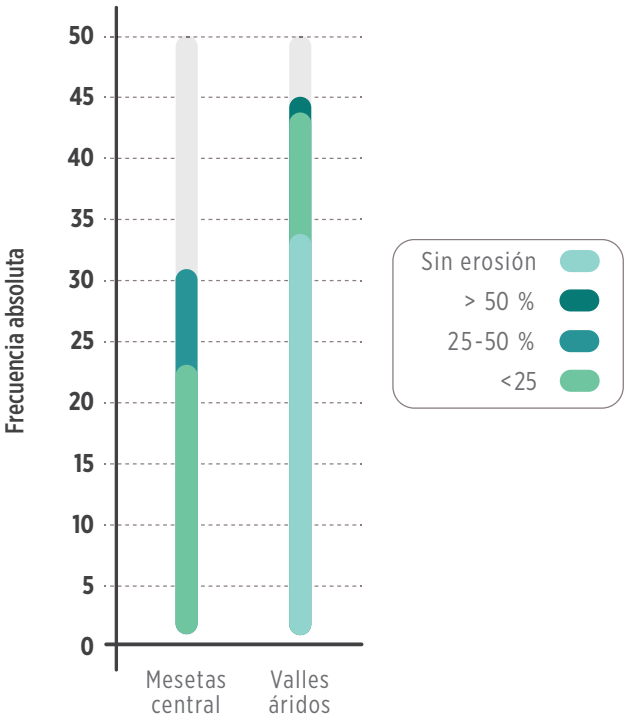
17 Cabe aclarar que los pavimentos de desierto pueden formarse por erosión tanto hídrica como eólica. El origen principal es la remoción selectiva de las partículas finas, generalmente las de menos de 1 mm. La presencia de otros signos (indicadores) como la presencia de nebkas, que representarían la acumulación por el viento de parte del material erosionado en los espacios entre las matas (entre otros arbustos), ayuda a determinar el origen de los pavimentos. Una cobertura de pavimentos menor al 10 % indicaría una clase de erosión leve; mientras que una cobertura mayor al 50 %, una clase muy grave.

*Figura 27. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por tipos de erosión eólica en dos casos de estudio de degradación de suelos.*



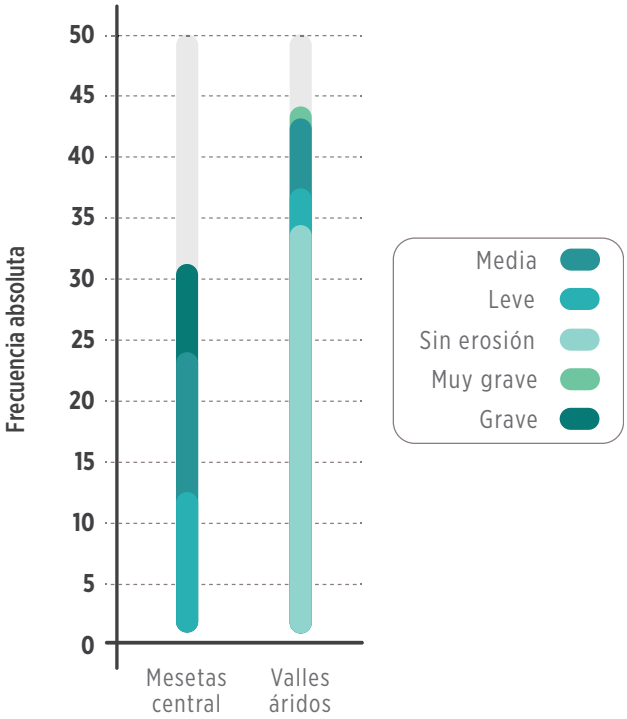

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 28. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por desnivel (microdunas) en dos casos de estudio de degradación de suelos.*



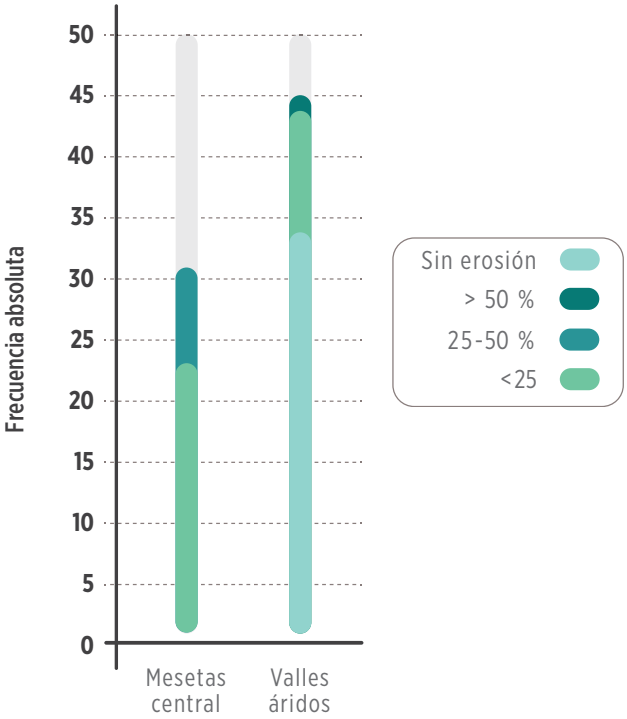

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 29. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por cobertura (microdunas) en dos casos de estudio de degradación de suelos.*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

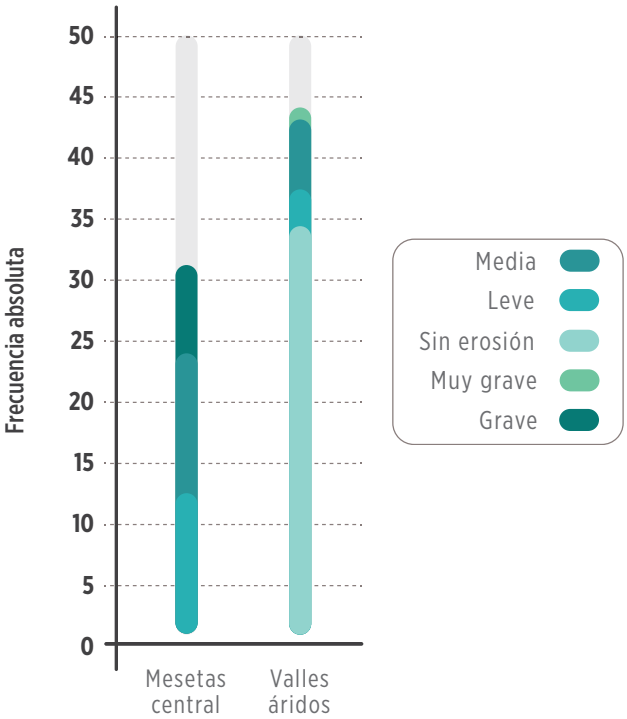
*Figura 30. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por cobertura (pavimento) en dos casos de estudio de degradación de suelos.*




*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*

*Figura 31. Resultados comparativos de frecuencias absolutas por clases de erosión eólica en dos casos de estudio de degradación de suelos.*

*Fuente: Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (2018).*



## / IMPACTOS

### • Impacto socioeconómico y distribución geográfica del deterioro de los suelos en Argentina

Existen elementos topográficos, climáticos y de manejo que deterioran la calidad y la capacidad de los suelos y determinan consecuencias particulares en cada sitio.

Un estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2017) revela algunos resultados que merecen mención, vinculados a los impactos económicos y productivos de los procesos erosivos a nivel país:

• La pérdida de suelo trae aparejada un impacto negativo sobre la productividad de los cultivos, cuyas estimaciones rondan los USD 29,9 millones anuales. Ese valor, estipulado para soja, maíz y trigo, es de naturaleza acumulativa y, en diez años, puede escalar a USD 1.645 millones. Este factor es el problema nodal que condiciona la sustentabilidad de todos los sistemas productivos de Argentina (INTA, 2017).

• El valor de la tasa media de erosión hídrica actual para el área de cultivos agrícolas en Argentina es de 3,9 t/ha/año. Tomando como referencia una densidad aparente media de 1,2 t/m3, esta erosión corresponde a la pérdida de una capa de 0,33 milímetros de suelo por año.

• Tres provincias tienen la mayor tasa de erosión hídrica actual: Misiones, Santa Cruz y Neuquén. En esta última, con una tasa media de 22,8 t/ha/año, la pérdida equivale a una capa de 2 milímetros por año.

Por otro lado, se pueden resaltar otras consecuencias de carácter general:

• En las áreas de *riego*, la salinización de los suelos, debido a sistemas de riego ineficientes y la ausencia o el manejo inadecuado de los sistemas de drenaje, genera disminución de la productividad y, por lo tanto, un impacto social.

• En la *estepa patagónica*, la desertificación implica también la descapitalización de establecimientos ganaderos y un cambio en la estructura ganadera, con pérdida de mano de obra rural y despoblamiento de los establecimientos. Asimismo, el aumento de la arbustización y la alteración de la estructura del suelo dan lugar a una disminución del atractivo del paisaje; y con ello, el impacto sobre las actividades turísticas.

• En los *bosques patagónicos*, la degradación incrementa el riesgo de incendios forestales y favorece la invasión y la propagación de especies exóticas.

• En las ecorregiones del monte, *puna y espinal*, la salinización y la compactación del suelo son consecuencias comunes de la degradación con efectos en términos de productividad y *regulación hídrica*.

• En el *chaco seco* se registra un fenómeno social que no es privativo de esta zona,

pero que cobra aquí una gran importancia: un deterioro marcado del tejido social causado por la degradación del suelo. Esto sucede como consecuencia de mermas en la productividad de las tierras, que conduce a una disminución de la calidad de vida de las poblaciones.

• El cambio estructural en los sistemas agropecuarios de la pampa provoca, además de la degradación del suelo, la falta de trabajo rural, la concentración de la tierra, la especulación inmobiliaria y problemas de salud o de mala alimentación.

• Además, se suma la migración de la población rural al área urbana. La brecha entre las poblaciones urbanas y las rurales fue incrementándose con el tiempo: la población rural pasó del 13,6 % en 1991 al 8,97 % en 2010, en un período en el que la población total aumentó un 30 %.

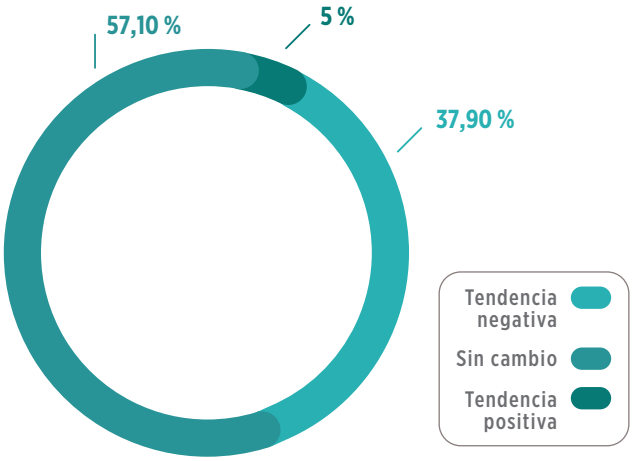
### • Cambios en el Índice Diferencial Normalizado de la Vegetación como indicador de degradación

En el marco del Observatorio se buscaron indicadores para identificar las tendencias de la vegetación, como una aproximación sobre lo que puede estar ocurriendo con los procesos de degradación de la tierra. Uno de estos indicadores es el Índice Diferencial Normalizado de la Vegetación (NDVI, por su sigla en inglés).

El NDVI es el índice de vegetación más usado para la estimación, de forma indirecta, de productividad[18]. Como se observa en la *figura 32*, un 37,9 % de la superficie de Argentina tiene una tendencia de NDVI negativa, mientras que un 57,1 % se mantiene sin cambios y solo un 5 % registra una tendencia positiva. Esto permite identificar procesos de degradación y de recuperación o de mejora del estado de cobertura vegetal.

*Figura 32. Magnitud relativa de la superficie de Argentina según la tendencia del NDVI, en porcentajes (2015).*

*Fuente: elaboración propia en base a Gaitán et al (2015).*




18 Es un parámetro calculado a partir de los valores de la reflectancia a distintas longitudes de onda, particularmente sensible a la cobertura vegetal. En otros términos, cuando hay vegetación densa, se refleja mucha radiación, obteniéndose un NDVI elevado; y cuando la vegetación es escasa o enferma, el NDVI es bajo.

El NDVI permite observar patrones generales de tendencias positivas o negativas en la actividad de la vegetación y la tasa a la que ocurren estos procesos.

Es importante remarcar que el comportamiento de NDVI se encuentra influenciado por varios factores, que incluyen el clima, el grado de degradación de suelos y otros, que tienen incidencia directa sobre la productividad de la vegetación.

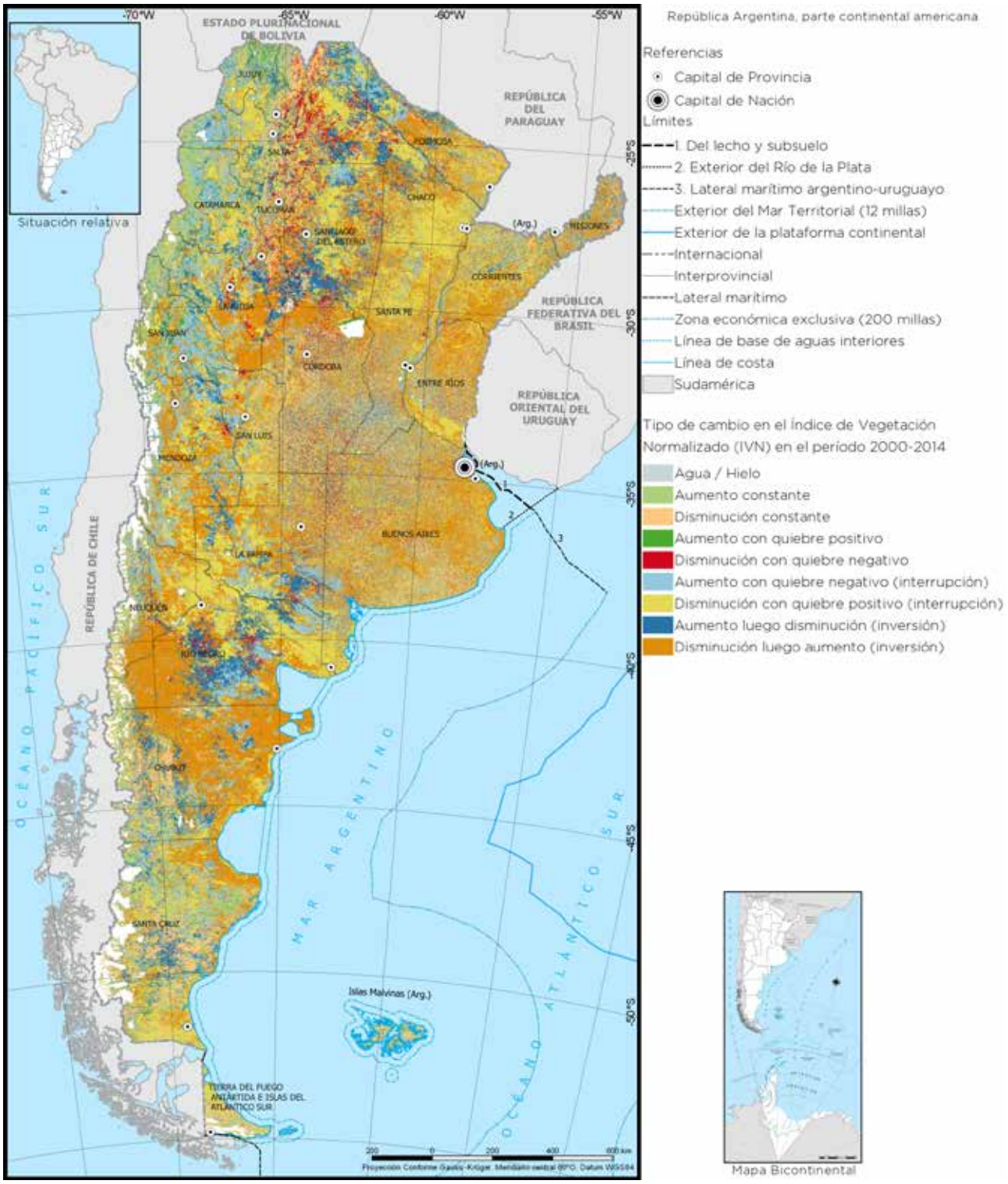
En Argentina, la tendencia del NDVI en el período 2000-2014 mostró un patrón con una marcada heterogeneidad espacial, lo que sugiere la existencia de diferentes procesos que actúan a escala regional. Las áreas con tendencia negativa representaron el 30,6 % del territorio nacional. Las caídas más abruptas de este índice se hallaron en el norte de la región Patagónica (afectada por la deposición de cenizas del volcán Caulle-Puyehue) y en la región del Chaco Seco (donde la vegetación natural fue reemplazada por cultivos anuales). Las áreas con tendencia positiva representaron el 5 % del territorio y se concentraron en las regiones altoandina, puna y monte de sierras y bolsones.

Al analizar los patrones de cambio temporal se observa que, del total del territorio nacional, solo el 14,4 % mostró una tendencia gradual (sin cambios abruptos), un 10 % una tendencia gradual negativa y un 4,4 % tendencia gradual positiva.

Los tipos de cambio en la tendencia de NDVI en general mostraron patrones irregulares a lo largo de las regiones con menor influencia humana (región árida y semiárida). Al igual que en el mapa de tendencia de IVN se observaron patrones muy regulares en regiones del Chaco asociados a zonas de desmonte. El área con mayor intensidad de uso humano (región pampeana), muestra un patrón de gran variabilidad espacial entre tipos de cambio. En patagonia norte, el año del cambio abrupto en la tendencia detectado estuvo asociado al momento de ocurrencia de cenizas, mientras que, en el Chaco, el año de cambio abrupto en sitios con bordes regulares estuvo asociado a causas humanas (desmontes) y ambientales (cambios en las precipitaciones) *(figura 33)*.

Solamente en el 20 % del territorio nacional que sufrió degradación funcional en el intervalo 2000-2014 las causas estuvieron asociadas a cambios en la precipitación o a acciones antrópicas. En una fracción del 55 % de la superficie del país no fue posible discriminar entre las causas antrópicas y las causas asociadas a la precipitación (en estas áreas la precipitación no es un control del funcionamiento ecosistémico). En el restante 25 %, la degradación no estuvo asociada a cambios en la precipitación ni en el manejo humano.

*Figura 33. Tipo de cambio en el IVN (período 2000-2014).*




*Fuente: elaboración propia en base a datos de Torrez et al. (inédito, 2017), ONDTyD y límites (IGN, 2017).*

## / PROYECTOS IMPLEMENTADOS

### • Aspectos normativos

Argentina suscribió en 1994, y ratificó por Ley N.º 24701 en 1996, la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD, por su sigla en inglés). La convención dispone las pautas para enfrentar la desertificación y mitigar los efectos de la sequía a través del mejoramiento de la productividad del suelo, su rehabilitación, conservación y el ordenamiento de los recursos hídricos y de las tierras. La UNCCD establece los Programas de Acción Nacional (PAN) como instrumentos clave para su aplicación en cada país. Los PAN se desarrollan a través de un enfoque participativo que debe involucrar a las diversas partes interesadas, incluidas las oficinas gubernamentales pertinentes, las instituciones científicas y las comunidades locales. De esta manera, se establecen las medidas que deben tomarse para combatir la desertificación en ecosistemas específicos.

A nivel nacional, existen diversas iniciativas, programas y proyectos tendientes a conservar el suelo y luchar contra la desertificación. En el último informe del Sistema de la Evaluación de la Implementación y Revisión del Desempeño (PRAIS, por su sigla en inglés), presentado por Argentina en 2016, se relevó la información de 23 proyectos, desarrollados entre 2014 y 2015, cuyo foco es el manejo sostenible de tierras. Esta actividad es llevada a cabo por distintas instituciones; y en ella participaron 39 organizaciones de la sociedad civil y 23 instituciones de ciencia y técnica.

### • Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación (ONDTyD)

Para responder a la situación de los suelos nacionales, Argentina creó y puso en funcionamiento, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación, en el que se genera información y se ensayan programas de restauración. La distribución de los sitios piloto apunta a tener presencia en las principales ecorregiones del país para poder llevar adelante un análisis regional.

La creación y puesta en marcha del observatorio surgió a partir del proyecto *Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas* (LADA, por sus siglas en inglés, implementado entre 2007 y 2011), que sentó las bases para un sistema nacional permanente de evaluación y monitoreo estandarizado de la desertificación.

Constituye una red interinstitucional de organizaciones de todo el país, presidida por el Ministerio de Ambiente y liderada por una comisión directiva compuesta por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y el Instituto Argentino de Investigación en Zonas Áridas.

En el marco del observatorio se realiza el proyecto “Soporte de Decisiones para la ampliación e integración del Manejo Sostenible de Tierras” (2015-2018), coordinado por la División de Tierras y Agua (NRL) de la FAO, que incluye 16 países (entre ellos, Argentina) y tiene a nivel nacional un presupuesto aproximado de USD 79000.

Este proyecto tiene como objetivos:

1. Contribuir a la lucha contra la desertificación, la degradación de tierras y la sequía (DDTS), al ampliar las prácticas ejemplares de manejo sostenible de tierras, de acuerdo a las bases y evidencias de éstas y la toma de decisiones informada.

2. Aumentar el suministro de bienes y servicios de los ecosistemas, y mejorar la seguridad alimentaria en los países y regiones afectados por la DDTS mediante la promoción del manejo sostenible de tierras (MST).

En cuanto a los objetivos para nuestro país, se encuentran:

i. El apoyo nacional y local de las decisiones para combatir la DDTS y la promoción de la integración y ampliación de buenas prácticas de MST.

ii. Una plataforma mundial sobre la gestión de los conocimientos y apoyo de las decisiones sobre la DDTS y el MST.

iii. El monitoreo, evaluación y divulgación de los resultados del proyecto.

### • Aumentando la resiliencia climática y mejorando el manejo sostenible de la tierra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires

El objetivo general del proyecto es reducir la vulnerabilidad de los sistemas agrícola ganaderos del sudoeste de la provincia de Buenos Aires ante los procesos de desertificación potenciados por el cambio climático y la variabilidad, a través de medidas adaptativas relacionadas al manejo sostenible de tierras. El proyecto se encuentra en ejecución desde 2011 hasta fines de 2018. Los aportes asignados por el Fondo de Adaptación al Cambio Climático para la implementación del proyecto son de USD 3.960.200 y el Banco Mundial es la agencia de implementación. Se estima que los beneficiarios directos son 1.400 personas y 5.000 serán beneficiarios indirectos.

Entre sus iniciativas, el proyecto promovió el desarrollo de un sistema de información y alerta temprana para la región, conformado por cinco instituciones nacionales con ascendencia en el territorio, que a la fecha generó siete reportes trimestrales de perspectivas productivas, que incluye riesgos potenciales de incendios y erodabilidad del suelo, con llegada a más de 500 productores y técnicos de la región. Asimismo, impulsó la implementación de prácticas de manejo sostenible de la tierra en 11 subproyectos en los partidos de Patagones, Villarino y Puan, que involucra a más de 100 productores y sus familias, e interviene directamente en más de 2.500 hectáreas; promoviendo inversiones concretas para el manejo sostenible de tierras, la eficiencia del riego, reservorios de agua y recuperación del pastizal natural, entre otras medidas de adaptación al cambio climático, con más de 1.900 participantes capacitados en buenas prácticas. También promovió la constitución de una Cooperativa de Empleo Verde, con unos 30 integrantes, que ya plantaron más de 3.000 árboles en barreras forestales linderas a rutas nacionales.

### • Manejo sustentable de las tierras secas del Noroeste argentino

El proyecto trabaja en ocho provincias del NOA y Cuyo (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis), abarcando las ecorregiones puna, monte de sierras y bolsones y monte de llanuras y mesetas. Las actividades de implementación de prácticas de manejo sostenible de tierras se desarrollan en los sitios específicos de intervención de las provincias de Catamarca, Jujuy, Mendoza y La Rioja, para dar respuesta a las causas y consecuencias de la desertificación y a la degradación de tierras. La iniciativa permite concretar la política ambiental nacional y provincial, cumpliendo con los compromisos asumidos por Argentina en la Convención de Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y foros contra la sequía y degradación de tierras. Asimismo, fortalece el componente de gestión ambiental pública y social, a partir del trabajo con los temas de desertificación, sequía y degradación de tierras, desde un enfoque multinivel (nacional, provincial, provincial) e intersectorial.

Con la implementación de prácticas de MST y procesos formativos para la adaptación y adopción de las prácticas, facilitadas por técnicos del INTA, la Secretaría de Agricultura Familiar y de las provincias, el proyecto incluyó a aproximadamente 1.000 familias en los sitios específicos de intervención (SEI). Se proporcionó un tractor con equipamiento para labranza vertical e implementación de siembra de cobertura verde para evitar la voladura de los suelos y usarla como forraje para animales; además, se implantaron y manejaron cortinas forestales.

Por otra parte, se producen plantines forestales en tres viveros, compost y lombricompuesto en el predio de productores, se proporcionaron cocinas ahorradoras de leña, se brinda formación para implementar pequeñas obras hídricas y la producción agroecológica, el Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), uso y revalorización de los productos obtenidos de la vegetación nativa, entre otras prácticas. Involucra a técnicos y funcionarios nacionales, provinciales y municipales y a organizaciones de la sociedad civil con la conformación de cuatro comités multisectoriales para la lucha contra la desertificación, sequía y degradación de tierras. Ocho nodos de SIG IDE se encuentran en proceso de constitución para generar información estratégica para la toma de decisiones relacionada con la desertificación y degradación de las tierras.

El proyecto se ejecuta desde 2014 y finaliza en noviembre de 2020. Cuenta un financiamiento de USD 3.515.091 del Fondo Mundial para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), y un cofinanciamiento de USD 20.805.854 como contraparte provista por las instituciones participantes. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la agencia de implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

• Andrade, L. (2005) Sociología de la desertificación. Los productores ovinos extensivos de la Patagonia Austral, Miño y Dávila Editores, Buenos Aires, Argentina.

• Borrás, G., Herrera, L., Auer, A. y C. Videla (2016) Construcción de observatorios ambientales: experiencia participativa en la cuenca alta del arroyo Malacara. Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Revista Estudios Ambientales 4 (1) (pp. 19-41).

• Burkart, R., Bárbaro N. O., Sánchez, R. O. y Gómez, D. A. (1999) Ecorregiones de la Argentina, Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires. Disponible en: https://sib.gob.ar/archivos/Eco-Regiones_de_la_Argentina.pdf (consultado en julio de 2018).

• Colazo J.C., Panebianco J.E., Del Valle H.F., Godagnone R.E., D.E. Buschiazzo (2008) "Erosión eólica potencial de suelos de Argentina. Efecto de registros climáticos de distintos períodos", XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Potrero de Los Funes (San Luis).

• Gaitán J., Navarro M. F., Tenti Vuegen L., Pizarro M.J., Carfagno P., Rigo S. (2017) Estimación e la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. – 1ª. ed. – Buenos Aires: Ediciones INTA. Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD. Disponible en: http://www.desertificacion.gob.ar/mapa/mapas-interactivos/ (consultado en julio de 2018).

• Gaitán, J., Navarro, M. F., Tenti Vuegen, L., Pizarro, M. J., Carfagno, P., Rigo, S. (ed.) (2017) "Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina", Instituto de Suelos – Centro de Investigación de Recursos Naturales, Ediciones INTA, ISBN 978-987-521-857-4. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_erosion_hidrica_rep_argentina.pdf (consultado en julio de 2018).

• García C.L., Bran D., Volante J., Corso M. L., Pietragalla V., Navarro F. y Gaitán J. (2018, inédito) Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras. Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD. Disponible en: http://www.desertificacion.gob.ar/mapa/mapas-interactivos/ (consultado en julio de 2018).

• Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2009) "Cobertura del suelo de la República Argentina", Sistema LCCS-FAO, Programa Nacional de Ecorregiones. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/cobertura-del-suelo-de-la-republica-argentina.-ano-2006-2007-lccs-fao/ (consultado en julio de 2018).

• Ligier, D., Volante, J.N. (coord.) (2009) Cobertura del suelo de la República Argentina, Sistema LCCS-FAO, Programa Nacional de Ecorregiones, INTA.

• Manzanal, M. (2000) Los Programas de Desarrollo Rural en la Argentina (en el contexto del ajuste macroeconómico neoliberal), EURE (Santiago), 26 (78) (pp. 77-101).

• Memoria y Productos de la Comisión Ad hoc para el Mapeo de Sistemas de Uso de Tierras (LUS) y la Degradación de Tierras (DT). Informe Compilado por D. Bran, C. García y M. L. Corso. Mayo 2018. Inédito.

• Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD) (2011) Disponible en: http://www.desertificacion.gob.ar/mapa/mapas-interactivos/ (consultado en julio de 2018).

• Oliva, G., González, L., Rial, P. y E. Livraghi (2001) "El ambiente en la Patagonia Austral", en: Borelli, P. y Oliva, G. (eds.) Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral, Capítulo 2, Centro Regional Patagonia Sur INTA, Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz, pp. 19-82.

• Panigatti, J. L. (2010). "Argentina: 200 años, 200 suelos", Ediciones INTA, 345 págs. ISBN 978-987-1623-85-3, Buenos Aires. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-200-suelos.pdf (consultado en julio de 2018).

# Atmósfera

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea la Tierra, constituida por diversas capas. La más cercana a la superficie es la tropósfera, donde se producen dos fenómenos íntimamente relacionados: los biológicos y los meteorológicos, es decir, la vida y el clima.

> Históricamente, el ser humano ha consumido gran cantidad de recursos naturales y energéticos para satisfacer sus necesidades, lo que ha derivado en la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Estos últimos han alterado la composición de la atmósfera, produciendo una marcada disminución de la calidad del aire respirable, la reducción de la capa de ozono y la acumulación de gases de efecto invernadero.
La contaminación que afecta la calidad del aire y el cambio del clima —una de sus principales consecuencias— se encuentran entre los mayores problemas globales de esta era. El monitoreo del cambio climático es de gran importancia y uno de los objetivos primarios de los sectores ligados a esta problemática.

Vinculación con la Agenda 2030 de Naciones Unidas:

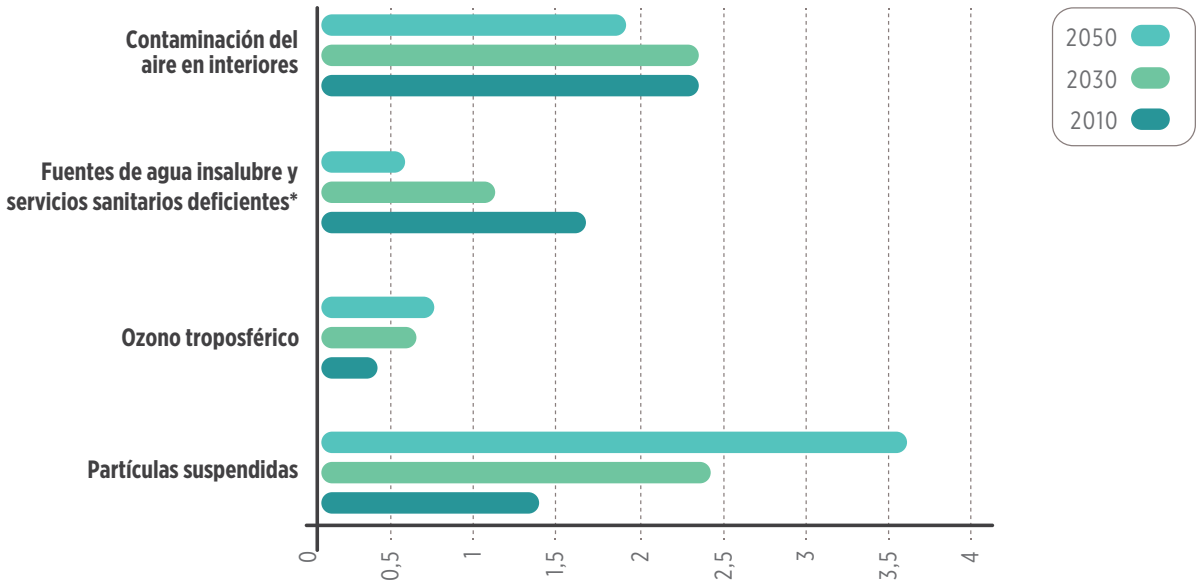
## / CONTEXTO INTERNACIONAL

### • La calidad del aire y la salud humana

Actualmente, más de la mitad de la población mundial —alrededor del 55 %— vive en zonas urbanas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 80 % de aquella donde se analiza la calidad del aire, está expuesta a niveles de contaminación que exceden los límites aceptables. Se estima que en estas condiciones la polución del aire se convertirá en la principal causa ambiental mundial de mortalidad prematura.

Según la publicación “Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050”, se calcula que el número de muertes prematuras en el mundo, derivadas de la exposición a partículas suspendidas, aumentará más del doble y alcanzará 3,6 millones por año para 2050 *(figura 1)*.

*Figura 1. Muertes prematuras mundiales proyectadas relacionadas a calidad atmosférica, en millones de personas. Período 2010-2050.*




*Nota: se considera solamente mortalidad infantil.*

*Fuente: escenario de referencia de "Perspectivas ambientales", de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).*

Un estudio de la OMS indica que alrededor del 95 % de las personas que viven en países de desarrollo medio y bajo en América están expuestas a niveles de contaminación por encima de los aceptables. Este trabajo evalúa también los beneficios de las medidas de control de calidad de aire sobre la salud y recalca la importancia que tienen los sistemas de monitoreo de emisiones y concentración de contaminantes en áreas de alta densidad de población.

## • Los gases de efecto invernadero y el cambio climático

A nivel internacional, en las últimas décadas ha adquirido una importancia creciente el estudio, medición y análisis de resultados de los denominados gases de efecto invernadero (GEI) —que son que aquellos que absorben y remiten radiación infrarroja—, por sus impactos sobre los componentes ambientales, en particular, su incidencia en el clima.

Los principales son:

dióxido de carbono (CO2),

metano (CH4),

óxido nitroso (N2O),

hidrofluorocarbonos (HFC)[1],

perfluorocarbonos (PFC) y

hexafluoruro de azufre (SF6).

Al aumentar la concentración de los GEI en la atmósfera se produce un incremento del efecto invernadero natural, provocando un calentamiento de la superficie terrestre y de la atmósfera, teniendo una participación importante en el fenómeno del cambio climático[2] que se aborda con más detalle en el capítulo específico.

## / CONTEXTO NACIONAL

La caracterización de la calidad de aire se basa en la medición de la emisión de contaminantes a la atmósfera. Esta información puede analizarse en dos aspectos que se explican a continuación.

Según la *actividad de origen*, es decir a partir de los cálculos y estimaciones de emisión de contaminantes por sector de actividad socioeconómica —actividades antrópicas, procesos productivos—. Esta forma se centra en el proceso en sí —insumos y recursos que consume, residuos que genera— y es independiente de la ubicación geográfica específica en la que se desarrolla la actividad.

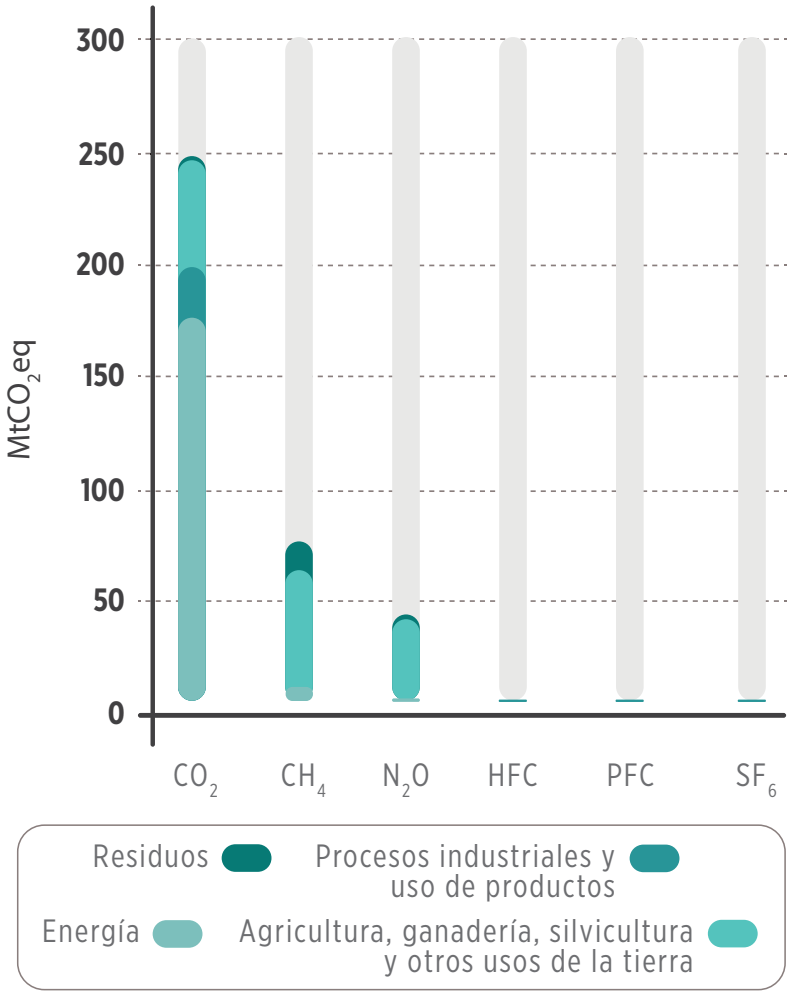
Según la *distribución geográfica*, es decir, teniendo en cuenta los resultados, en términos de emisiones, obtenidos en sitios determinados donde se ubican las estaciones de medición. Esta forma es independiente de la actividad que actúa como fuente de emisión —aunque en algunos casos pueda inferirse de manera indirecta—.

En cuanto a la actividad de origen, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación ha establecido una comparación de distintos sectores de actividad socioeconómica y su capacidad de emisión por tipo de gas, medida en toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2eq$, por su sigla en inglés) *(figura 2)*.

1 A estos se agregan además los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y los clorofluorocarbonos (CFC), dentro del subgrupo de las "Sustancias que Agotan la Capa de Ozono" (SAO), consideradas en el Protocolo de Montreal (1987).

2 Debe considerarse que el clima de la Tierra ha variado muchas veces a lo largo de su historia debido a cambios naturales. Pero en los últimos años del siglo XIX la razón principal de dicho aumento es el proceso de industrialización, lo que conlleva un incremento de la temperatura del planeta y la modificación del clima, generando diferentes impactos asociados. Por lo tanto, se espera que se produzcan cambios en el clima futuro como sequías severas y prolongadas, aumento de las precipitaciones en algunas regiones y disminución en otras, aumento de las temperaturas, aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, etc.

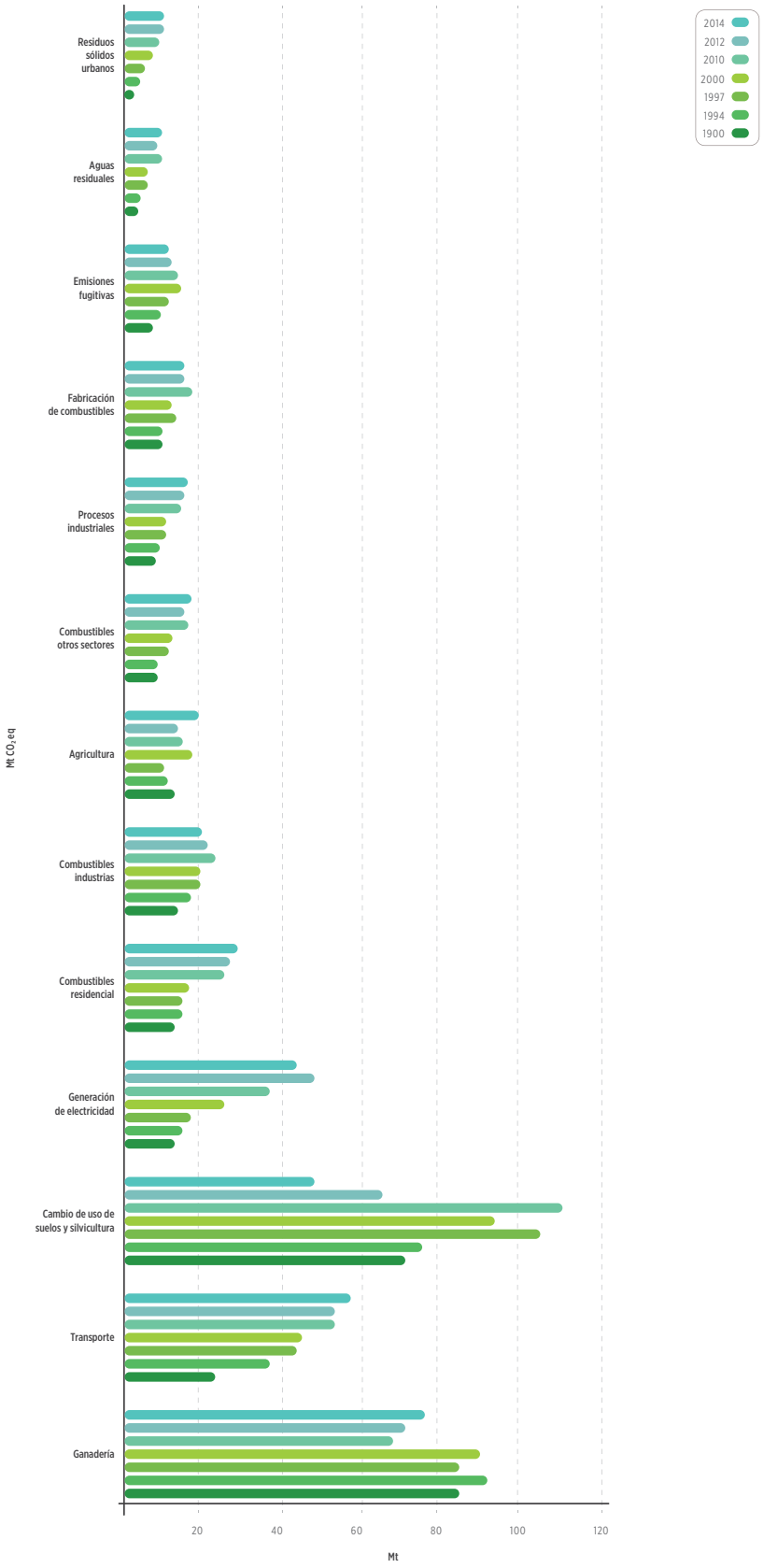
*Figura 2. Emisiones de contaminantes por tipo de gas y por sector, en MtCO2eq (2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2016.*

A su vez, dentro de cada sector, se ha identificado la importancia relativa de los distintos subsectores en términos de emisión de dióxido de carbono ($CO_2$) *(figura 3)*.

*Figura 3. Emisión de dióxido de carbono (CO2) por subsector de actividad en Argentina, en Megatoneladas (Mt). Período 1990-2014.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2014.*

En cuanto a la distribución geográfica de las estaciones de medición de contaminantes atmosféricos, en 2016 se llevó a cabo en Argentina un relevamiento de información de calidad atmosférica en diferentes provincias, en el marco de un proyecto implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El trabajo se realizó en un contexto en el cual existían pocas estaciones de monitoreo automáticas de calidad de aire pertenecientes a diferentes entidades e instituciones, públicas y privadas, lo que generó una dispersión que dificultó la gestión de los datos. Esto permitió identificar los programas de monitoreo de calidad de aire y además, relevó 31 estaciones automáticas en el país, 13 de las cuales disponen de tecnología con transmisión en tiempo real *(tabla 1)*, distribuidas en:

- Ciudad Autónoma de Buenos Aires;
- Ciudad de Mendoza (provincia de Mendoza);
- Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires);
- partidos de la cuenca Matanza-Riachuelo (provincia de Buenos Aires).

*Tabla 1. Estaciones de monitoreo continuo de calidad de aire, automáticas y con tecnología de transmisión en tiempo real, en jurisdicciones locales en Argentina (2017).*

| Jurisdicción | Habitantes | Estaciones calidad de aire |
|---|---|---|
| Mendoza (capital) | 2.891.082 | 3 |
| Ciudad Autónoma de Buenos Aires | 1.086.066 | 4 |
| Bahía Blanca- Buenos Aires | 301.531 | 3 |
| Cuenca Matanza-Riachuelo-Buenos Aires | 3.500.000 | 3 |

*Nota: (*) Cantidad de habitantes según Censo de Población, Hogares y Vivienda (INDEC, 2010).*
*En el caso de la ciudad de Mendoza, se consideró la población correspondiente al Gran Mendoza.*
*En el caso de los partidos de la cuenca Matanza-Riachuelo, se presenta una estimación en función de los partidos seleccionados.*

***Fuente:*** *elaboración propia en base a Red Federal de Monitoreo Ambiental (Red FEMA), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

Complementariamente, Argentina trabaja para el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), mediante la elaboración de un indicador que estime la cantidad de estaciones de monitoreo de calidad de aire necesarias para cada ciudad que supere los 300.000 habitantes.

# / ESTADO

## • Introducción

Para poder conocer y evaluar el estado de la calidad de aire, se consideran al menos tres variables:

- los gases potencialmente contaminantes, de los cuales se requiere su monitoreo en sitios específicos *(estaciones de monitoreo)*;

- los *estándares* o umbrales de referencia que establezcan límites para cada gas a partir de los cuales se los considere contaminantes —es decir, que puedan impactar negativa y significativamente sobre los distintos componentes del ambiente, incluyendo la salud humana—;

- los *resultados* de los monitoreos, para identificar tendencias a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta la distribución geográfica de la red de estaciones de monitoreo.

En cuanto a los gases contaminantes de aire, se pueden clasificar en dos categorías explicadas a continuación.

- *Primarios:* son emitidos directamente a la atmósfera y afectan a la salud. Entre los más importantes se encuentran el material particulado ($PM_{10}$), los óxidos de azufre ($SO_x$), el monóxido de carbono (CO), el óxido de nitrógeno ($NO_x$), el ozono ($O_3$) y los hidrocarburos (HC).

- *Secundarios:* son los gases que se forman por reacciones denominadas fotoquímicas, es decir, entre gases primarios y bajo ciertas condiciones atmosféricas. Entre ellos se destacan el ácido sulfúrico ($H_2SO_4$) y el ácido nítrico ($HNO_3$).

Estos gases provienen de una diversidad de fuentes que se pueden clasificar en:

- *naturales*, las cuales incluyen volcanes, descargas eléctricas y quema de bosques;

- *antrópicas*, que son producto de diferentes actividades que desarrolla el hombre como los procesos industriales y de combustión, el transporte vehicular y las pérdidas por evaporación.

Las fuentes de emisión de contaminantes también se pueden clasificar en: *fijas, móviles y no convencionales*.

Las *fuentes fija*s son aquellas que emiten contaminantes desde un lugar definido en el espacio, independientemente del tamaño. Por ejemplo una industria petroquímica, una usina de generación eléctrica o una estufa de uso residencial.

Las *fuentes móviles* son aquellas que emiten contaminantes mientras están en movimiento, es decir, que cambian constantemente de ubicación en el espacio. Por ejemplo los medios de transporte —terrestres, acuáticos o aéreos—, impulsados por motores de combustión interna.

Las *fuentes no convencionales* corresponden a aquellas que aparecen en forma ocasional, como los incendios de bosques y pastizales, el material particulado en suspensión proveniente del suelo y otras.

Esta heterogeneidad de fuentes —y las distintas combinaciones posibles— está presente en Argentina en diversas escalas —residencial, local e incluso regional— y es dinámica en el tiempo —tanto en el transcurso de un mismo día como al comparar las distintas estaciones del año—.

Los impactos sobre los distintos componentes del ambiente y de la salud de la población son dinámicos, en tanto se trata de variables en permanente cambio y evolución. Se puede señalar que existe una relación directa entre el proceso de urbanización que se registra en nuestro país y el crecimiento en el porcentaje de población expuesta a riesgos ambientales vinculados a la degradación de la calidad de aire. En este contexto, la identificación y clasificación de las fuentes contaminantes, así como la medición continua de la emisión en sus distintos tipos, se torna de fundamental importancia.

Sin embargo, en Argentina se dispone de información limitada para evaluar la situación y cuantificar tendencias de calidad de aire. Son pocas las jurisdicciones que cuentan con capacidad para medir; con inventarios de fuentes de emisión de contaminantes que permitan evaluar su tipología, cantidades y concentraciones en el ámbito urbano; y con programas de vigilancia y monitoreo para la prevención y control.

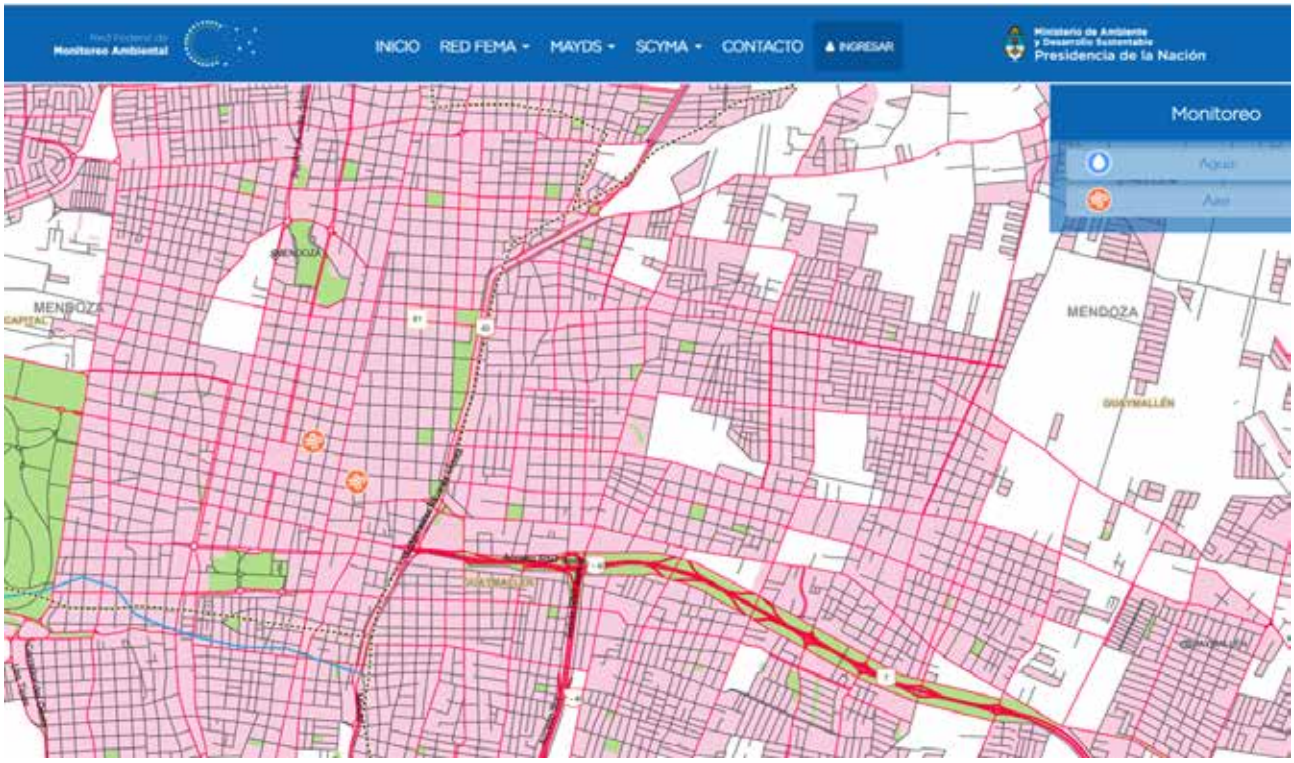
## • Estaciones de monitoreo de calidad de aire en Argentina

### *Ciudad de Mendoza (provincia de Mendoza)*

La ciudad cuenta con dos estaciones de monitoreo continuo *(figura 4)*, que miden los siguientes parámetros: material particulado ($PM_{10}$), nitrógeno (N), azufre (S), ozono ($O_3$), dióxido de carbono ($CO_2$) y fósforo (P). Estas estaciones están a cargo de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial del Gobierno provincial.

A ellas se agrega otra estación, de carácter móvil, que mide los siguientes parámetros: dióxido de azufre ($SO_2$), material particulado ($PM_{10}$) y óxido de nitrógeno ($NO_x$). Esta última es operada por la Universidad Nacional de Cuyo.

*Figura 4. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza (2017).*




*Fuente: elaboración propia en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

De acuerdo con el plan de relevamiento de estaciones de monitoreo de calidad de aire realizado por el PNUD en 2016, solo la ciudad de Mendoza cuenta con estaciones de monitoreo continuas en la provincia. Se ha podido constatar que otros organismos relevan parámetros específicos en otros puntos de la provincia, como es el caso del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que junto con el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) trabajan en la medición de los denominados "contaminantes orgánicos persistentes" (POP, por su sigla en inglés).

### *Complejo industrial Zárate-Campana (provincia de Buenos Aires)*

El Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana-Zárate (CICACZ) es el encargado de monitorear la calidad del aire del complejo industrial de Campana y Zárate. Este comité realiza monitoreos de carácter continuo[3], así como también puntuales[4].

En 2013 el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), las municipalidades de Campana y Zárate y el CICACZ firmaron el Convenio de Monitoreo de Calidad de Aire Campana-Zárate. Este permitió el funcionamiento de la red operada por el CICACZ y significó una inversión en instrumental e instalaciones de casi USD 700.000. Todos los equipos de la red fueron homologados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

### *Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

A través de la Agencia de Protección Ambiental (APrA), esta ciudad cuenta con un laboratorio que monitorea la concentración de contaminantes del aire para poder precisar, sobre todo en áreas críticas, el nivel de contaminación. Se encuentran operativas tres estaciones de monitoreo atmosférico situadas en Parque Centenario, La Boca y en la intersección de la avenida Córdoba y la calle Rodríguez Peña *(figura 5)*. Las mismas son automáticas y operan en forma continua y permanente.

Sus sensores analizan el aire y determinan la concentración de diferentes parámetros: material particulado menor a 10 micrones (PM10), material particulado menor a 2,5 micrones (PM2.5), nitrógeno (N), dióxido de nitrógeno ($NO_2$), azufre (S), ozono ($O_3$), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono ($CO_2$).

A esos parámetros se agregan los monitoreos de otros (precipitaciones, temperatura, humedad y vientos) que miden las condiciones meteorológicas en CABA, cuyas estaciones están a cargo del Servicio Meteorológico Nacional.

3 El sistema de monitoreo continuo está compuesto por una estación central de recolección y procesamiento de datos, ubicada en la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de Campana, y tres estaciones remotas de monitoreo que envían a esta la información que registran. Las tres estaciones están instaladas en la municipalidad de Campana, el Hogar Santa Teresita de Zárate y el predio de la Central Termoeléctrica Manuel Belgrano, ubicada en el partido de Campana. La red cumple con la medición de los parámetros en tiempo real y la transferencia de los datos obtenidos a la estación central de recopilación de información.

4 Desde el año 2009 se llevan a cabo campañas de monitoreo de compuestos orgánicos volátiles discriminados. Los analitos medidos son benceno, tolueno, cileno y etilbenceno (BTEX). Los mismos son monitoreados en forma puntual y los puntos en donde se los mide, como así también la cantidad de días, son acordados por la Comisión Ejecutiva de Control y Monitoreo, de la cual forman parte representantes de las empresas, los municipios y la OPDS.
El objetivo de estas mediciones es complementar la información resultante con los valores arrojados por las mediciones continuas que se llevan a cabo a lo largo de todo el año.

*Figura 5. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire de la Ciudad Autónoma Autónoma de Buenos Aires (2017).*

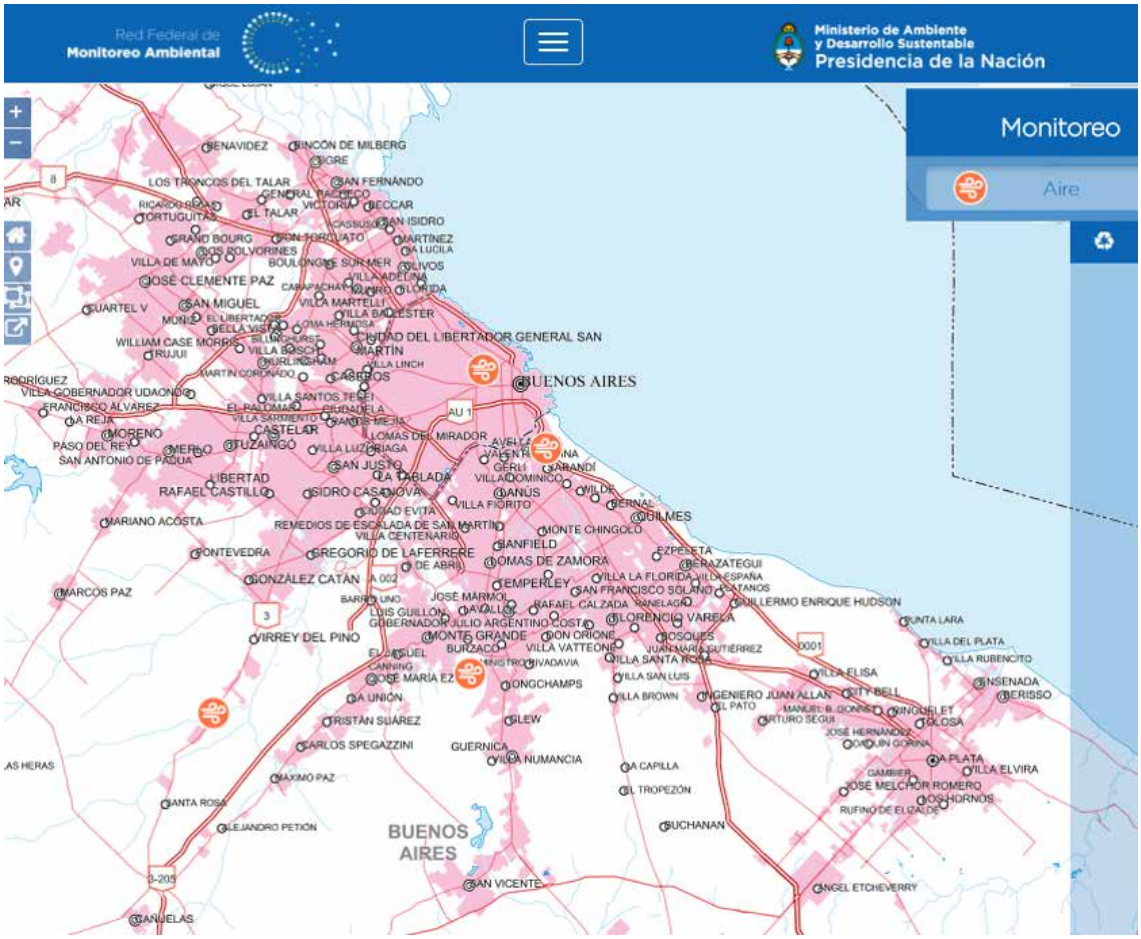
*Fuente: Agencia de Protección Ambiental (APrA, GCBA).*

## Partidos de la cuenca Matanza-Riachuelo (provincia de Buenos Aires)

En el marco de las acciones que lleva adelante la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), como parte del Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA) de esa cuenca en la provincia de Buenos Aires, se han dispuesto al menos tres estaciones de monitoreo continuo de calidad de aire *(figura 6)*.

Algunos parámetros que miden estas estaciones son material particulado (PM10), dióxido de carbono ($CO_2$), monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre ($SO_x$), óxido de nitrógeno ($NO_x$), dióxido de nitrógeno ($NO_2$), ozono ($O_3$), material particulado (PM2.5), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos metánicos (HCM), hidrocarburos en base no metánicos (HCNM) y benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX).

*Figura 6. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire en la cuenca Matanza-Riachuelo, provincia de Buenos Aires (2017).*




*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires)

La ciudad cuenta con un sistema de monitoreo continuo de contaminantes básicos atmosféricos medidos por la estación de monitoreo de calidad de aire de Bahía Blanca (EMCABB I):

- monóxido de carbono (CO),
- dióxido de azufre ($SO_2$),
- material particulado (PM10),
- ozono ($O_3$) y
- óxidos de nitrógeno ($NO_x$).

### *Bariloche (provincia de Río Negro)*

El Centro de Monitoreo Municipal, a cargo de la Subsecretaría de Medio Ambiente local, opera una estación de monitoreo continuo de calidad de aire (EMCCA). El equipamiento incluye una estación meteorológica completa (brindando la información de temperatura, humedad, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, pluviómetro y medición de radiación solar), un analizador de partículas en suspensión en aire ambiente (partículas suspendidas totales TSP, PM10 y PM2.5), un analizador de gases contaminantes, otro ambiental de ozono ($O_3$) y un servidor de datos y sistema de comunicación.

El equipo para medición de material particulado tiene dos instrumentos de medición: un módulo óptico CPM para medición continua y simultánea de partículas finas menores a PM10.

un módulo analizador de material particulado en suspensión en aire mediante atenuación beta no destructiva y gravimetría, dedicado a la fracción PM10 de material particulado en suspensión.

También forma parte de la EMCCA un equipo calibrador multigas con generador de aire cero y ozono, data loggers, equipos de comunicación y una UPS (protección) para el suministro eléctrico.

### *Puerto Madryn (provincia del Chubut)*

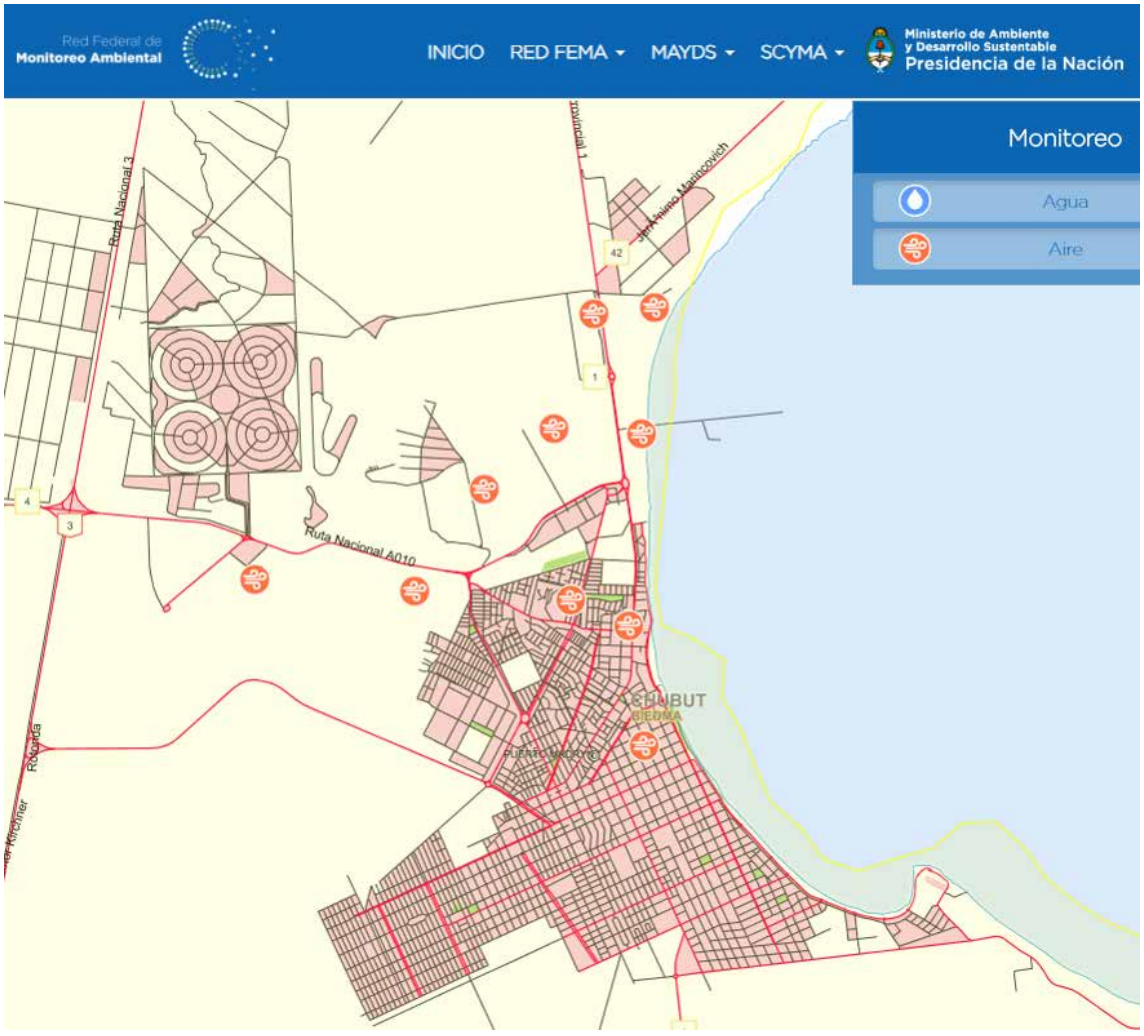
Aluar es la única empresa productora de aluminio primario en Argentina y cuenta con una capacidad de producción de 460.000 t anuales en su planta de Puerto Madryn. A fin de verificar la eficacia de los dispositivos e instalaciones de captación y tratamiento de los efluentes gaseosos, la empresa opera una red de monitoreo de calidad de aire orientada a evaluar el impacto de las emisiones de fluoruros en distintos puntos del tejido municipal. Los gabinetes de monitoreo son equipos compuestos por burbujeadores con líquido absorbente que retiene el fluoruro que pueda contener el aire, una bomba de vacío para forzar su circulación y un gasómetro para determinar el volumen de aire muestreado.

Aluar se convirtió en el primer organismo privado incorporado a la Red Federal de Monitoreo Ambiental (Red FEMA), conectándose a principios de 2017, poniendo a disposición del público los datos de calidad de aire obtenidos en Puerto Madryn, monitoreados a través de 13 estaciones automáticas de fluoruro en aire *(figura 7)*[5].

5 Los datos están disponibles y se actualizan periódicamente en el sitio web de la Red Federal de Monitoreo Ambiental (https://redfema.ambiente.gob.ar/).

A partir de la incorporación de Aluar a la Red FEMA, tanto a nivel nacional como provincial (mediante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable) y local (a través de la Secretaría de Ecología y Protección Ambiental de la Municipalidad de Puerto Madryn), se opera la red de monitoreo de fluoruro gaseoso, parámetro utilizado para medir el impacto de las instalaciones de producción de aluminio de la localidad (por ejemplo, para estimar la posible carga de enfermedades respiratorias asociadas y definir condiciones de muestreo para el diseño de eventuales estudios epidemiológicos). Se toman como niveles guía de este parámetro (fluoruro total) los 20 ug/Nm$^3$ (24 h).

*Figura 7. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire en Puerto Madryn, provincia del Chubut (2017).*




*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## Base Marambio (Antártida Argentina)

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) gestiona desde 1969 un observatorio para la medición de parámetros de calidad de aire y meteorológicos en la Base Marambio (Antártida). Desde 1987, a partir de un trabajo en cooperación con el Instituto Meteo-

rológico Finlandés, se comenzaron a medir parámetros específicos de calidad de aire, entre los que se incluye al dióxido de carbono ($CO_2$).[6]

### *Otros casos de monitoreo de calidad de aire*

Considerando la importancia que reviste en la actualidad el fenómeno del calentamiento global, vinculado al cambio climático, se destaca la medición de algunas variables atmosféricas relacionadas con la calidad del aire como:

- capa de ozono,

- incidencia de la radiación solar ultravioleta (radiación UVC).

Se debe considerar que el ozono es un gas que se distribuye en la atmósfera desde la superficie hasta poco más de 45 km de altura, alcanzando su máxima concentración promedio global en la parte baja de la estratosfera a 25 km aproximadamente. Dentro de la estratósfera, este gas tiene la capacidad de absorber radiación solar ultravioleta (radiación UVC), en el rango de longitud de onda de 220 a 290 nanómetros del espectro electromagnético. Cuando el ozono absorbe la radiación UVC, genera calor y consecuentemente se incrementa la temperatura en la estratosfera. Este efecto produce una inversión térmica dentro de la misma, reduciendo el movimiento vertical de las masas del aire.

Actualmente, se considera que el 90 % del ozono en la atmósfera se encuentra en la estratosfera, mientras que el 10 % restante está en la tropósfera.

Una forma de estimar o cuantificar el contenido del ozono estratosférico es a través de la medición de la denominada "columna de ozono total" (COT). La unidad de medida de la COT es la unidad Dobson (UD), siendo 1.000 UD equivalentes a una columna de ozono de un centímetro de espesor —en condiciones normales de presión (una atmósfera) y temperatura, 273 °K—.

En Argentina, se han identificado cinco puntos de monitoreo de ozono estratosférico a través de los denominados "espectrofotómetros Dobson" *(tabla 2)*.

6 Este observatorio mide otras variables vinculadas a la afectación de la capa de ozono y la incidencia de la radiación solar ultravioleta.

*Tabla 2. Estaciones de monitoreo de condiciones atmosféricas vinculadas a calidad del aire en Argen*

| #¿NOMBRE? | Organismo | Parámetros monitoreados | Observaciones |
|---|---|---|---|
| Observatorio LQO La Quiaca (provincia de Jujuy) | Servicio Meteorológico Nacional (SMN) | - Capa de ozono<br>- Radiación solar ultravioleta[7] | Ubicación geográfica: -22° 06' S 65° 35' O<br>Altitud: 3.451 msnm<br>Serie histórica de datos: 1 |
| Observatorio OCBA Ciudad Autónoma de Buenos Aires | | - Capa de ozono<br>- Radiación solar ultravioleta | Ubicación geográfica: -34° 35' S 58° 22' O<br>Altitud: 25 msnm<br>Serie histórica de datos: 50 |
| Estación CRV Comodoro Rivadavia (provincia del Chubut) | | - Capa de ozono<br>- Radiación solar ultravioleta | Ubicación geográfica: -45º 52' S 67º 30' O<br>Altitud: 47 msnm<br>Serie histórica de datos: 19 |
| Estación VAG Ushuaia (provincia de Tierra del Fuego) | | - Capa de ozono<br>- Radiación solar ultravioleta | Ubicación geográfica: --54º 48' S 68º 18' O<br>Altitud: 12 msnm<br>Serie histórica de datos: 20 |
| Base Marambio (MBi) Antártida Argentina (provincia de Tierra del Fuego) | | - Capa de ozono | Ubicación geográfica: --64° 14' S 56° 38' O<br>Altitud: 0 msnm<br>Serie histórica de datos: 16 |
| Pilar (provincia de Córdoba) | | - Radiación solar ultravioleta | - |
| Mendoza (provincia de Mendoza) | | - Radiación solar ultravioleta | - |

*Fuente: Servicio Meteorológico nacional (SMN).*

Otra variable atmosférica vinculada a la calidad del aire es la medición de la incidencia de la radiación solar ultravioleta (radiación UVC). La exposición prolongada a la radiación UVC puede producir efectos significativos en la salud humana, desde quemaduras hasta el envejecimiento prematuro de la piel e incluso reacciones oculares de tipo inflamatorio, como la queratitis actínica.

7 No operativa para la medición de radiación solar ultravioleta actualmente.

Para la medición de la *radiación solar ultravioleta* se ha establecido el "índice UV" (dividido en categorías de exposición), relacionado con la capacidad de la radiación para causar efectos sobre la salud humana (lesiones cutáneas) *(tabla 3)*[8]. El Servicio Meteorológico Nacional gestiona una red de estaciones para la medición de este índice *(tabla 2)*[9].

*Tabla 3. Categorías de exposición del "índice UV", de medición de radiación solar ultravioleta.*

| Categoría de exposición | Intervalo de valores del "índice UV" | Color representativo |
|---|---|---|
| Baja | < 2 | |
| Moderada | 3 a 5 | |
| Alta | 6 a 7 | |
| Muy alta | 8 a 10 | |
| Extremadamente alta | > 11 | |

*Fuente: SMN, 2018.*

## • Estándares de referencia de calidad de aire

### *Estándares internacionales*

Además de las medidas de control de las fuentes de contaminación antrópica, se destacan las tendientes a fijar estándares adecuados para las emisiones, a partir de los cuales se derivan las medidas de control y limitación.

La Organización Mundial de la Salud estableció los estándares de referencia de calidad de aire para los diferentes parámetros nocivos para la salud *(tabla 4)*.

8 Este índice ha sido elaborado y consensuado entre diversos organismos, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP).

9 A estas estaciones se suma la información proveniente del proyecto SAVER-NET, a cargo del SMN junto con Japón y Chile. Si bien no hay datos disponibles del proyecto para 2017, detalles sobre éste se pueden encontrar en su sitio web (http://savernet-satreps.org/es).

*Tabla 4. Umbrales de referencia establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la medición de la contaminación a partir de la emisión de diversas sustancias a la atmósfera.*

| Parámetro | Tiempo promediado | Valores | Unidades |
|---|---|---|---|
| Material particulado menor a 10 micrones (PM10) | 24 horas | 50 | µg/m3 |
| | 1 año | 20 | µg/m3 |
| Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2.5) | 24 horas | 25 | µg/m3 |
| | 1 año | 10 | µg/m3 |
| Monóxido de carbono (CO) | 1 hora | ----- | ppm |
| | 8 horas | ----- | ppm |
| Dióxido de azufre ($SO_2$) | 10 minutos | 0.192 | ppm |
| | 3 horas | ----- | ppm |
| | 24 horas | ----- | ppm |
| | 1 año | 0.008 | ppm |
| Óxidos de nitrógeno ($NO_x$) | 1 hora | ----- | ppm |
| | 1 año | ----- | ppm |
| Dióxido de nitrógeno ($NO_2$) | 1 hora | 0.1 | ppm |
| | 1 año | 0.02 | ppm |
| Ozono ($O_3$) | 1 hora | ----- | ppm |
| | 8 horas | ----- | ppm |

*Fuente: OMS, 2005.*

Cada país establece normas de calidad de aire para proteger la salud humana, las que varían según las posibilidades tecnológicas, los aspectos económicos y otros factores políticos y sociales que dependen del nivel de desarrollo y la capacidad nacional para la gestión de la calidad del aire.

También suelen tomarse como referencia los estándares definidos según:

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por su sigla en inglés),
- Normas Nacionales de Calidad de Aire Ambiental (NAAQS, por su sigla en inglés),
- Guías de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS)[10].

10 Estas guías fueron definidas por un grupo de trabajo compuesto de expertos en epidemiología, toxicología, evaluación de exposición a la calidad del aire, manejo de la calidad del aire y políticas públicas. Para facilitar la implementación de las mismas, se recomiendan metas intermedias que reducirían significativamente los riesgos de salud relacionados con la contaminación y serían indicio de progreso hacia los valores guía.

## *Estándares en Argentina*

La primera instancia de regulación de la calidad del aire fue la Ley Nacional N.° 20284 de Contaminación Atmosférica (sancionada en 1973 y aún no reglamentada), que regula a todas aquellas fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y provincial (en provincias adherentes). Esta establece los tipos de contaminantes, las concentraciones permitidas al ser liberados y las alertas y situaciones de emergencia ante emisiones con altas concentraciones.

La norma establece los métodos de muestreo y análisis a aplicar, así como los estándares para seis contaminantes *(tabla 5)*:

monóxido de carbono (CO)

óxidos de nitrógeno ($NO_x$)

dióxido de azufre ($SO_2$)

ozono ($O_3$)

material particulado (PM) en suspensión y sedimentable

*Tabla 5. Umbrales de referencia establecidos por la Ley Nacional N.° 20284 para la medición de la contaminación a partir de la emisión de diversas sustancias a la atmósfera.*

| Contaminantes | Norma de calidad de aire | | | Nivel de situación | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Alerta | | | Alarma | | | Emergencia | | |
| | Tiempo | Valor | Unidad | Tiempo | Valor | Unidad | Tiempo | Valor | Unidad | Tiempo | Valor | Unidad |
| CO | 8 h | 10 | ppm | 8 h | 15 | ppm | 8 h | 30 | ppm | 8 h | 50 | ppm |
| | 1 h | 50 | ppm | 1 h | 100 | ppm | 1 h | 120 | ppm | 1 h | 150 | ppm |
| NO | 1 h | 0,45 | ppm | 1 h | 0,6 | ppm | 1 h | 1,2 | ppm | 24 h | 0,4 | ppm |
| | 24 h | 0,15 | ppm | 24 h | 0,3 | ppm | | | | | | |
| $SO_2$ | Prom. mensual | 0,03 | ppm | 1 h | 1 | ppm | 1 h | 5 | ppm | 1 h | 10 | ppm |
| | | | | 8 h | 0,3 | ppm | | | | | | |
| $O_3$[11] | 1 h | 0,1 | ppm | 1 h | 0,15 | ppm | 1 h | 0,25 | ppm | 1 h | 0,4 | ppm |
| Part. en susp. | Prom. mensual | 150 | µg/m3 | No aplicable | | | No aplicable | | | No aplicable | | |
| Part. sedim. | | 1 | mg/ cm2 | 30 días | 1 | mg/ cm2 | 30 días | 1 | mg/ cm2 | 30 días | 1 | mg/ cm2 |

*Fuente: Ley Nº 20.284 de Contaminación Atmosférica.*

11 Incluye ozono (O3) y oxidantes generales.

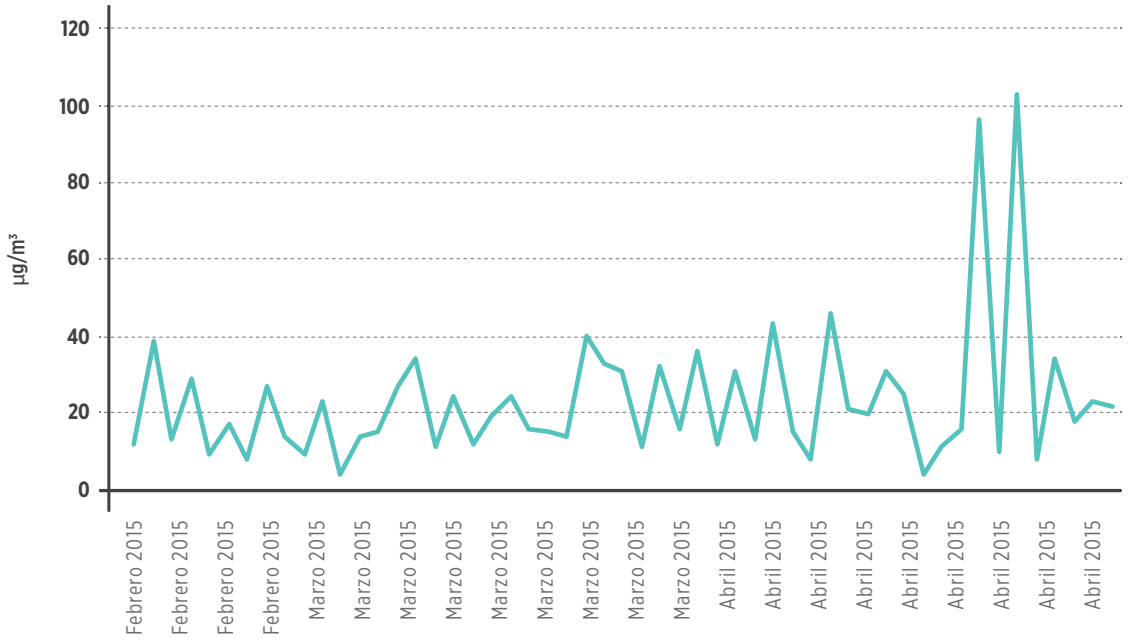
## • Resultados del monitoreo de calidad de aire en Argentina

### *Calidad de aire en función de emisión de contaminantes*

#### *Ciudad de Mendoza (provincia de Mendoza)*

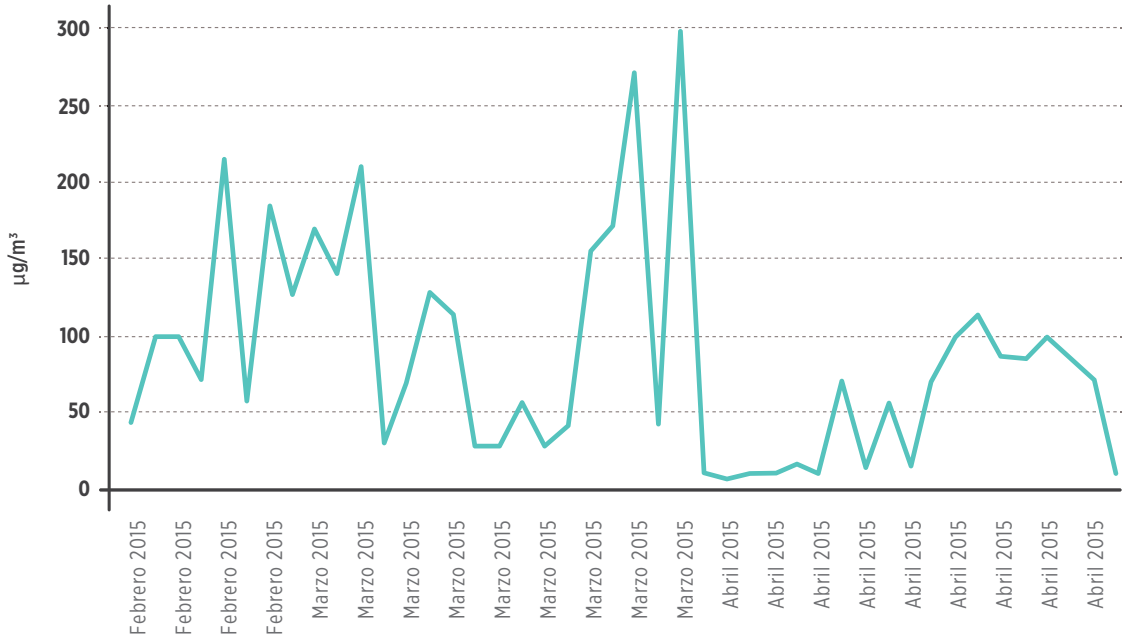
Los registros de los distintos parámetros correspondientes a las estaciones de monitoreo en esta ciudad muestran para 2015 una concentración oscilante entre 0 y 40 microgramos por metro cúbico (µg/m³), sin superar los umbrales de referencia. Respecto al material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10), se alcanzaron valores de 7 a 300 microgramos por metro cúbico (µg/m³), mientras que las mediciones de material particulado (PM10) resultaron en 150 µg/m³ *(figura 8 y 9)*.

***Figura 8.*** *Emisiones de óxidos de nitrógeno ($NO_x$) en la ciudad de Mendoza, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) (2015).*




***Fuente:*** *elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 9. Emisiones de material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10) en la ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) (2015).*

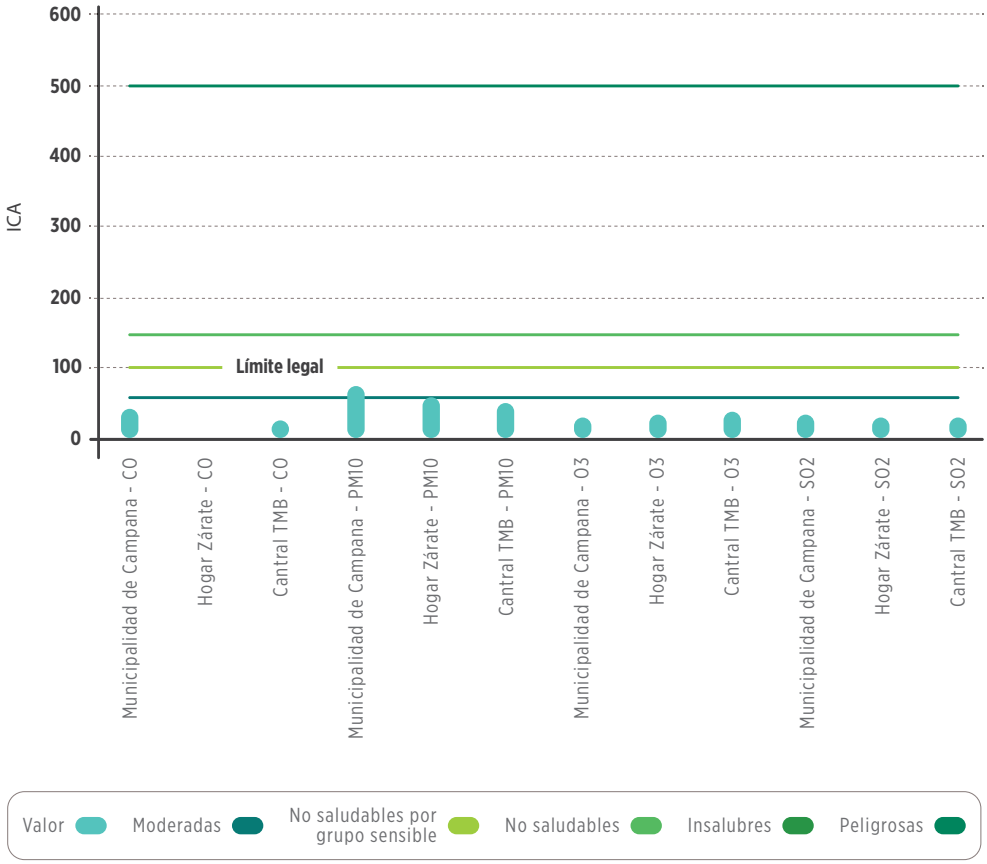



*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## *Complejo Industrial Zárate-Campana (provincia de Buenos Aires)*

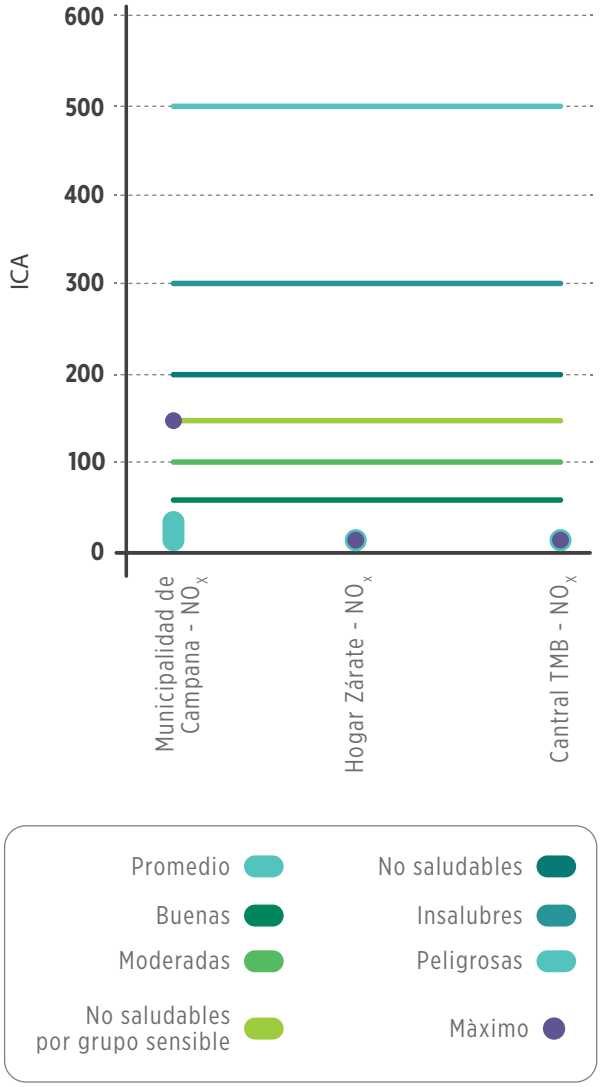
Los registros de los distintos parámetros de las estaciones de monitoreo en el complejo industrial Zárate-Campana muestran para diciembre de 2017 una variación de las mediciones realizadas en el monóxido de carbono (CO), material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10), ozono ($O_3$) y anhídrido sulfuroso ($SO_2$), pero ninguno supera los límites establecidos por el correspondiente umbral de referencia *(figura 10 y 11)*.

*Figura 10. Emisiones de material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10), monóxido de carbono (CO), ozono ($O_3$) y anhídrido sulfuroso ($SO_2$) en el complejo industrial Zárate-Campana (provincia de Buenos Aires). Diciembre 2017.*




*Fuente: Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana-Zárate (CICACZ).*

*Figura 11. Umbrales de referencia establecidos por el Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana-Zárate (CICACZ). Diciembre de 2017.*

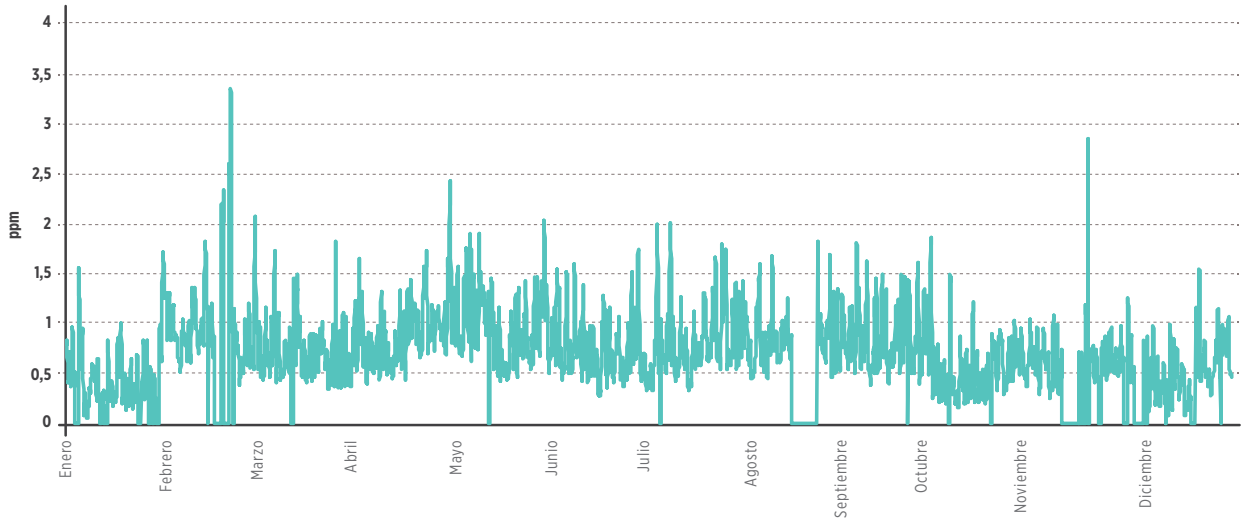



*Fuente: CICACZ.*

## Ciudad de Buenos Aires

Los registros de los distintos parámetros de las estaciones de monitoreo en esta ciudad muestran, para 2017, una concentración oscilante entre los valores de 0 y 2 ppm respecto al monóxido de carbono (con valores máximos que alcanzan casi las 3,5 ppm), entre 10 y 60 µg/m³ respecto al material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10) (llegando a más de 80 µg/m³ en casos máximos puntuales) y entre 0 y 50 ppb respecto al dióxido de nitrógeno ($NO_2$) (llegando casi a 80 ppb en casos máximos puntuales) *(figuras 12 a 14)*.

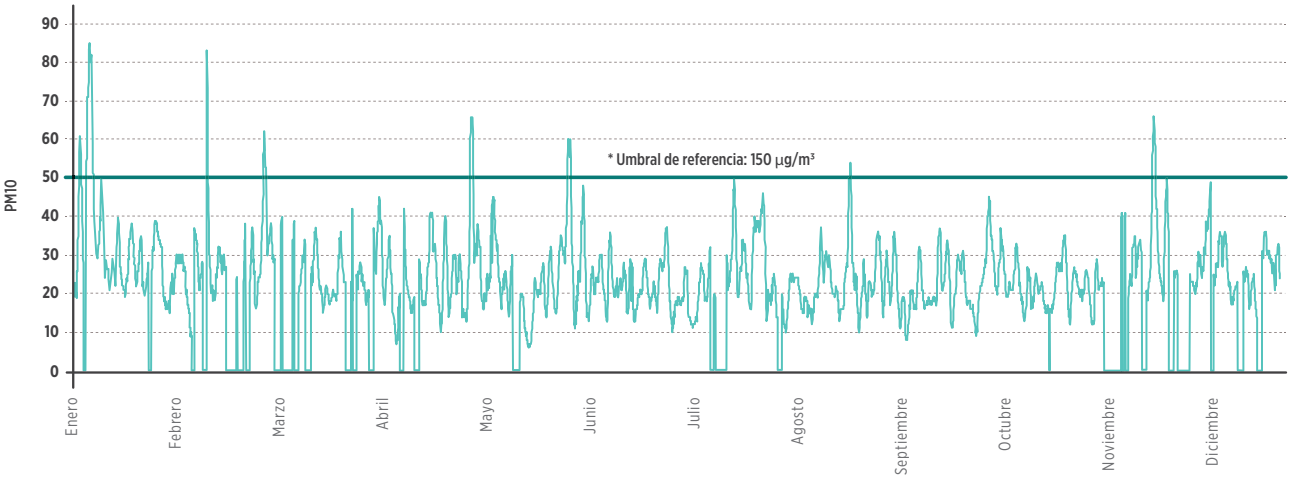
*Figura 12. Emisiones de monóxido de carbono (CO) en la Ciudad de Buenos Aires, en partes por millón (ppm) (2017)*




**Promedios 1 h: 35 ppm Ley 1356-GCBA/National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)-EPA.*

*Fuente: Agencia de Protección Ambiental (APrA, GCBA).*

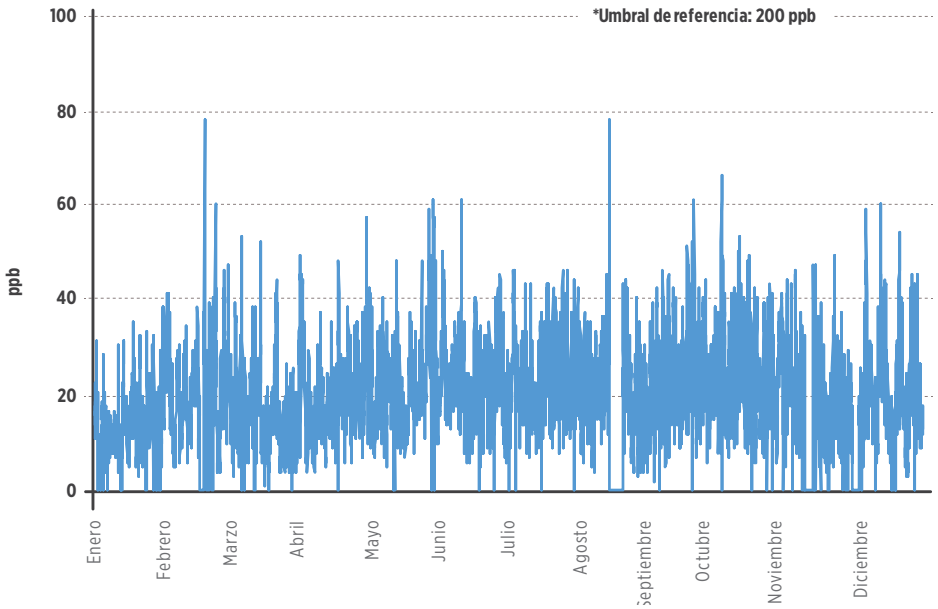
*Figura 13. Emisiones de material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10) en la Ciudad de Buenos Aires, en microgramos por metro cúbico (µg/m3) (2017)*




**Las excedencias se evalúan de acuerdo a los siguientes límites admisibles: promedios 24 h: 150 mg/m3 Ley 1356-GCBA/National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)-EPA.*

*Fuente: APrA, GCBA.*

*Figura 14. Emisiones de dióxido de nitrógeno ($NO_2$) en la Ciudad de Buenos Aires, en partes por mil de millón (ppb, por su sigla en inglés) (2017)*



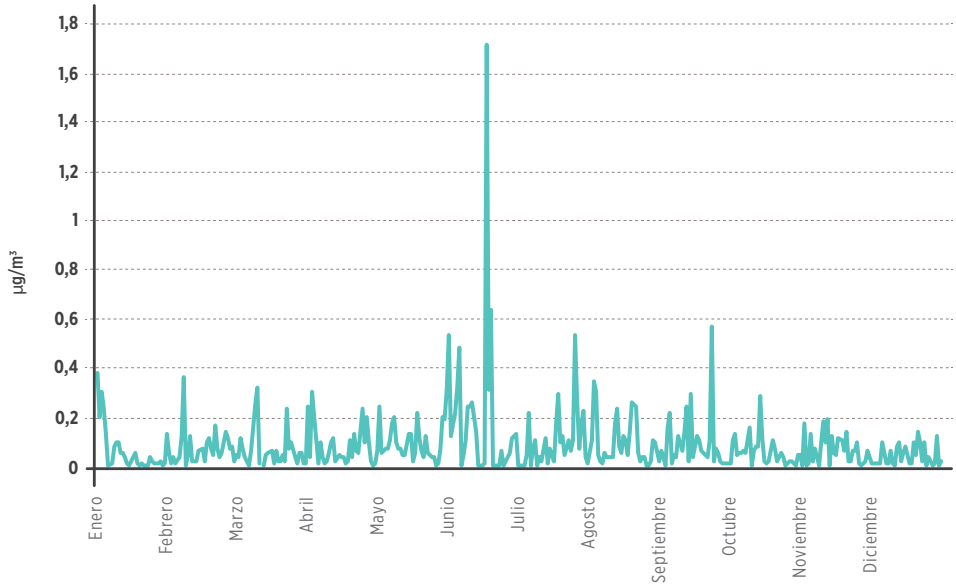

**Estándar de calidad deaAire para NO2 en 1 hora: 0,200 ppm (200 ppb) (Dec. 198-06 Reglamentario de la Ley 1356-GCBA).*

*Fuente: APrA, GCBA.*

## *Partidos de la cuenca Matanza-Riachuelo (provincia de Buenos Aires)*

Los registros de los distintos parámetros de las estaciones de monitoreo muestran, para 2017, una concentración oscilante entre los valores de 0 y 1 µg/m³ respecto al monóxido de carbono (con valores máximos que alcanzan más de 2 µg/m³), aunque en ningún caso superan los umbrales máximos de referencia. Se registran valores de entre 0 y 0,6 µg/m³ respecto al material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10) (con valores máximos superiores a 1,6), donde tampoco se rebasaron los umbrales máximos de referencia. Se registraron valores de entre 0 y 50 µg/m³ respecto al dióxido de nitrógeno ($NO_2$), sin superar los umbrales de referencia *(figuras 15 a 17)*.

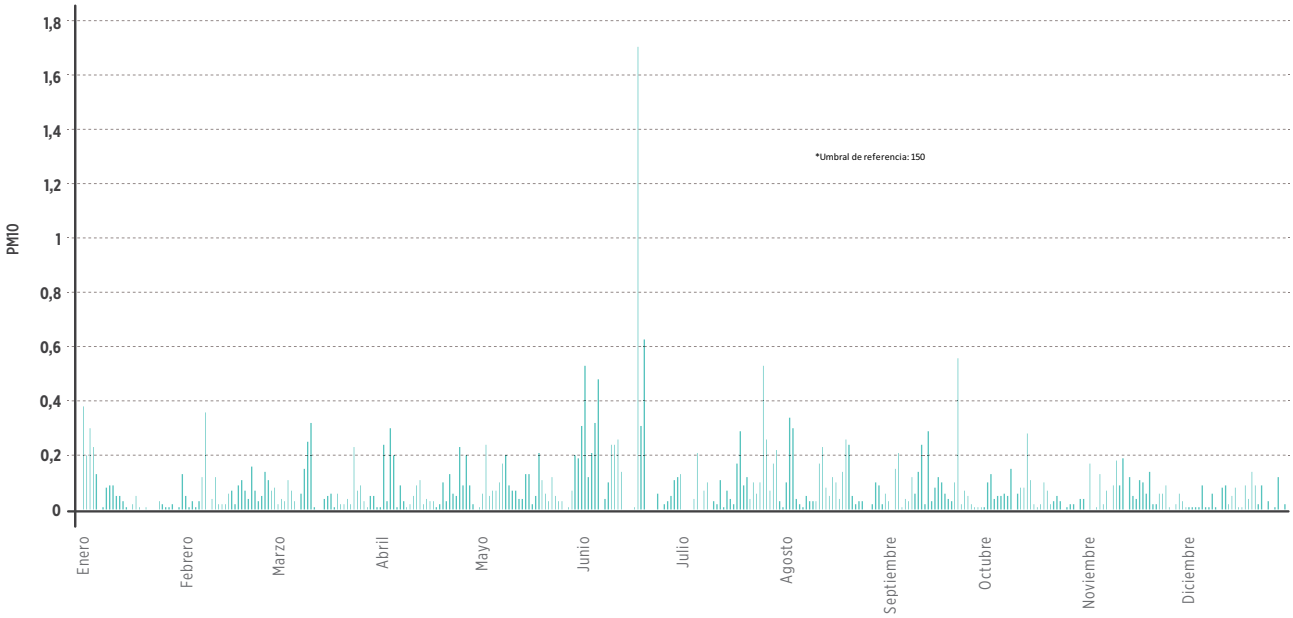
*Figura 15. Emisiones de monóxido de carbono (CO) en la cuenca Matanza-Riachuelo, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) (2017).*




**Estandares según Resolución N.° 403/APRA/13.*

*Fuente: Autoridad de la Cuenca Matanza de Riachuelo (ACUMAR).*

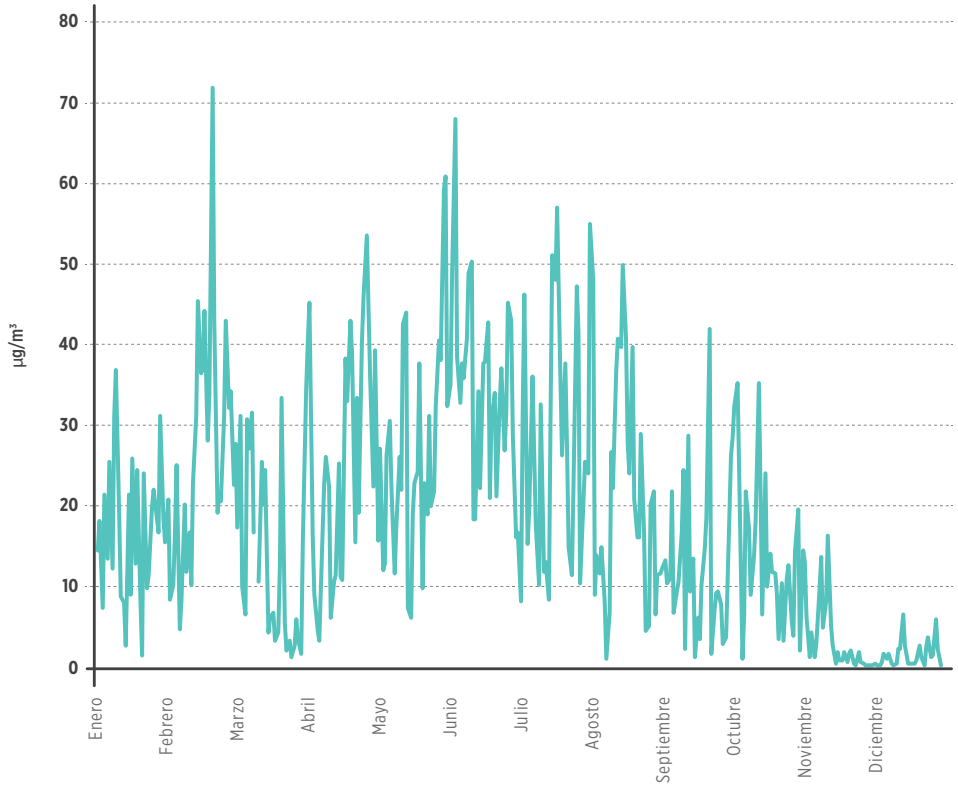
*Figura 16. Emisiones de material particulado respirable menor a 10 micrones (PM10) en la cuenca Matanza-Riachuelo, en microgramos por metro cúbico (µg/m³) (2017).*




**Estandares según Resolución N.° 403/APRA/13.*

*Fuente: ACUMAR.*

*Figura 17. Emisiones de dióxido de nitrógeno ($NO_2$) en la cuenca Matanza-Riachuelo, en microgramos por metro cúbico (µg/m3) (2017).*



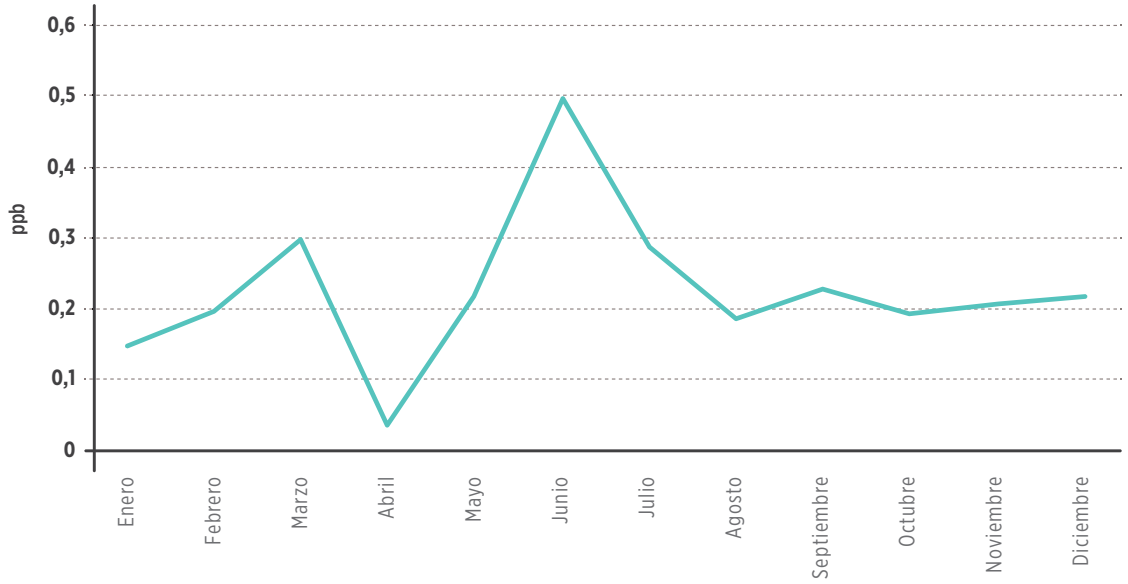

**Resolución ACUMAR N.° 02/07 de calidad de aire.*

*Fuente: ACUMAR.*

## *Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires)*

En concordancia con las últimas mediciones realizadas, las cuales datan de 2015 *(figuras 18 a 23)*, el monóxido de carbono, ozono y dióxido de azufre no superaron los límites establecidos por la normativa vigente. El PM10 (material particulado en suspensión) tras la erupción del volcán Calbuco registró un pico. Por último, sí superaron las normas de calidad de aire los promedios de óxidos de nitrógeno, en más de una ocasión.

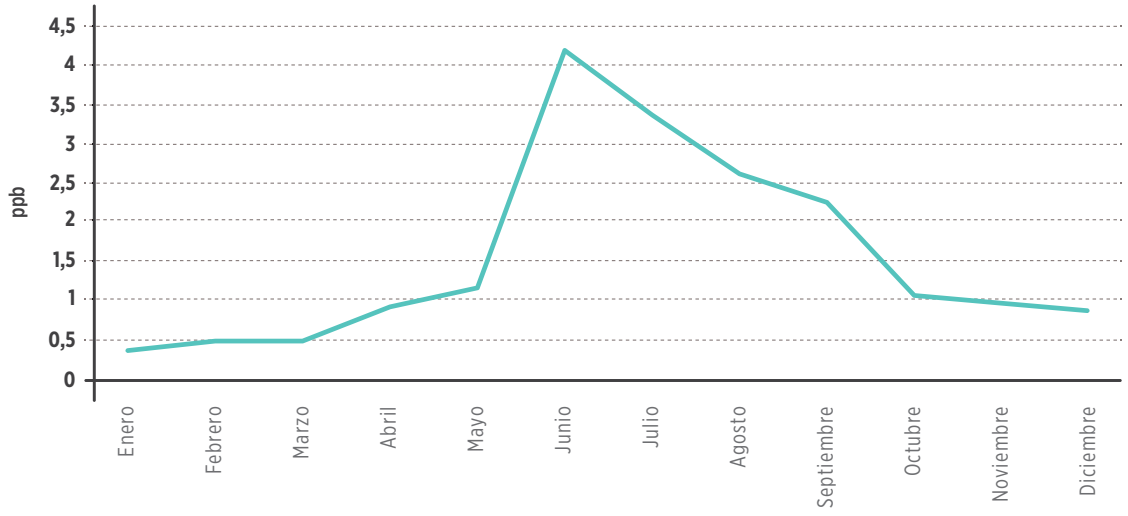
*Figura 18. Resultados de la medición de monóxido de carbono (CO), promedio mensual, en partes por millón (ppm) en Bahía Blanca (2015).*




** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

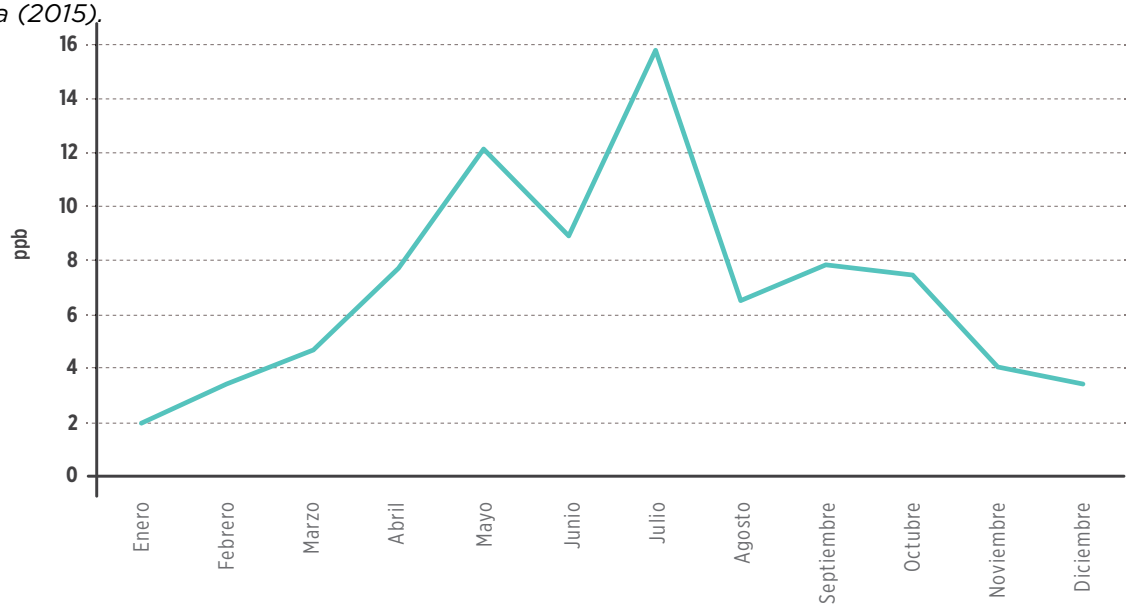
*Figura 19. Resultados de la medición de dióxido de azufre, promedio mensual, en partes por billón (ppb) en Bahía Blanca (2015).*




** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

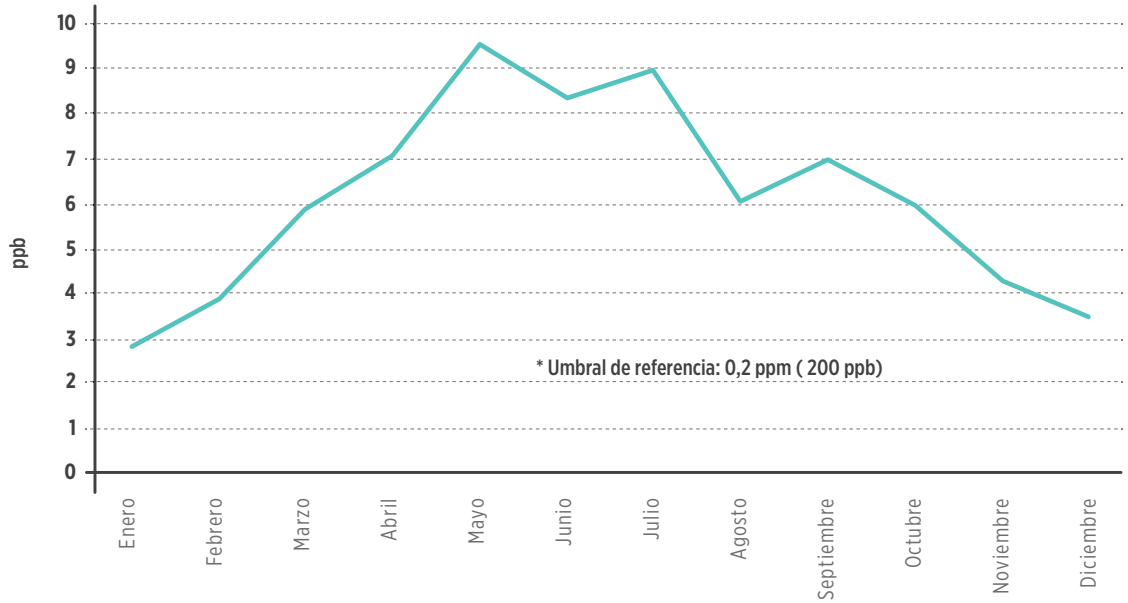
*Figura 20. Resultados de la medición de óxidos de nitrógeno, promedio mensual en ppb, en Bahía Blanca (2015).*




** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

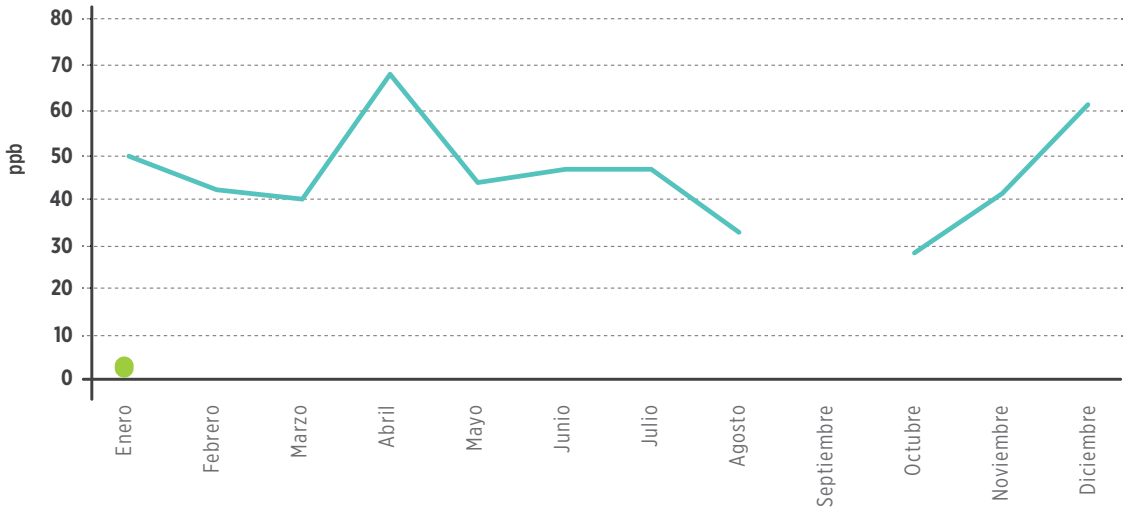
*Figura 21. Resultados de la medición de dióxido de nitrógeno, promedio mensual en ppb, en Bahía Blanca (2015).*




** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

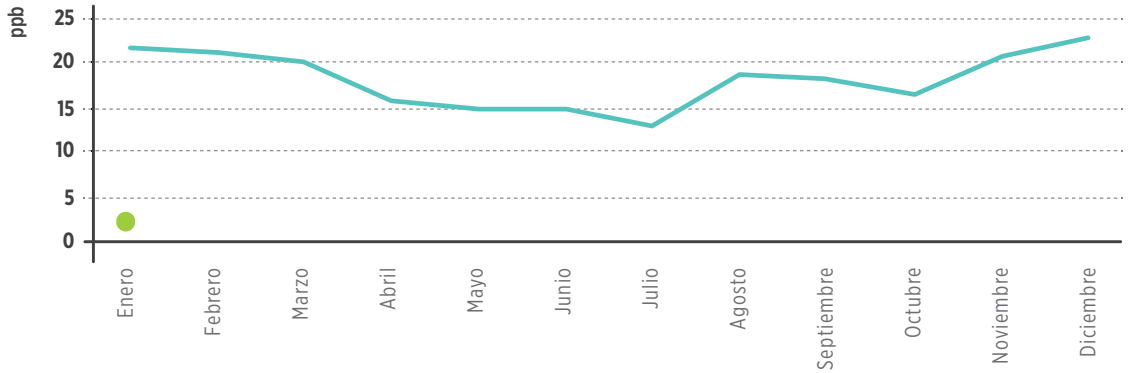
*Figura 22. Resultados de la medición de material particulado suspendido, promedio mensual en µg/m³, en Bahía Blanca (2015).*




** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

*Figura 23. Resultados de la medición de contaminante ozono, promedio mensual en ppb, en Bahía Blanca (2015).*



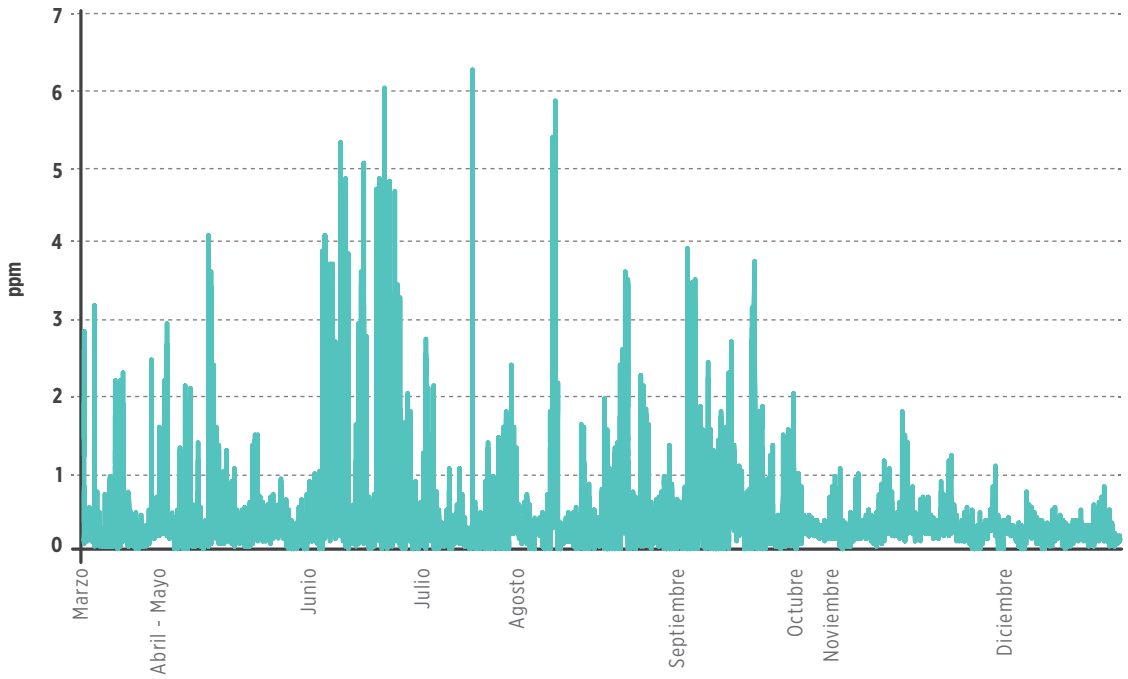

** Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*

*Fuente: Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.*

## *Bariloche (provincia de Río Negro)*

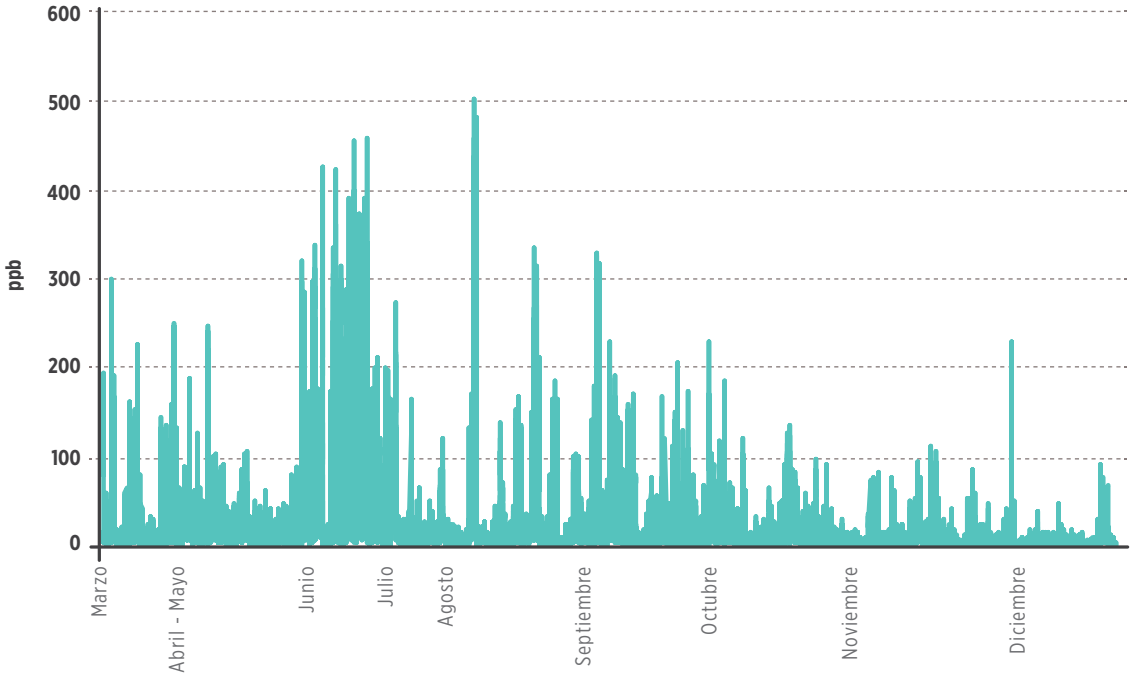
La estación de Monitoreo Continuo de Calidad de Aire (EMCCA) es operada por la Subsecretaría de Medio Ambiente local. Entre los gases contaminantes analizados se destacan el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx) *(figuras 24 y 25)* y material particulado (PM10) *(figura 26)*.

*Figura 24. Resultados de la medición diaria de monóxido de carbono, en partes por millón (ppm), en Bariloche, provincia de Río Negro (2016).*



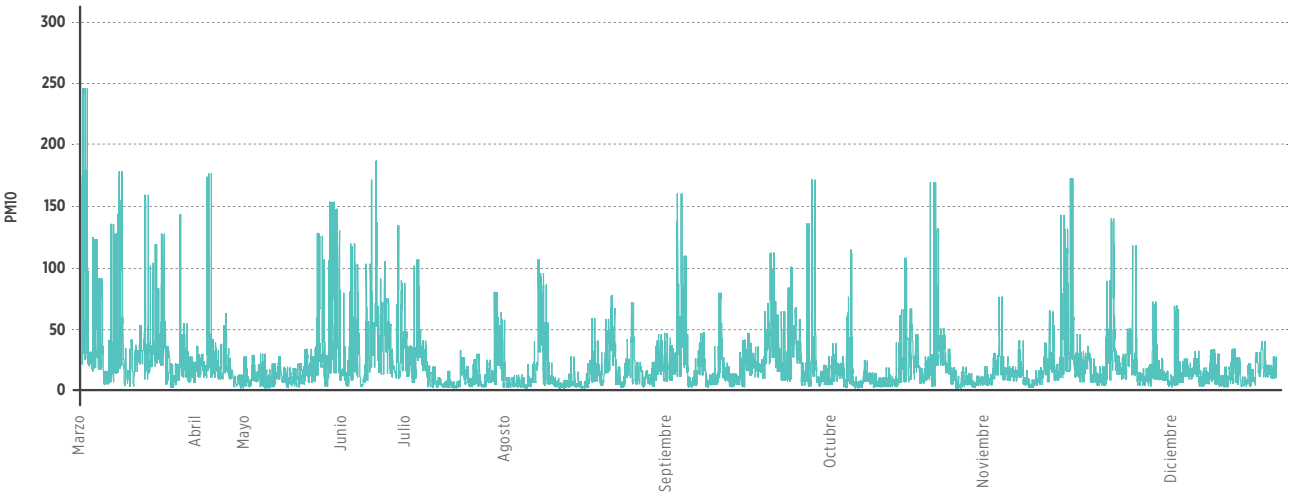

*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 25. Resultados de la medición diaria de óxidos de nitrógeno (NOx), en partes por billón (ppb), en Bariloche, provincia de Río Negro (2016).*




*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 26. Resultados de la medición diaria de material particulado (PM10), en microgramos por metros cúbicos (ug/m³), en Bariloche, provincia de Río Negro (2016).*

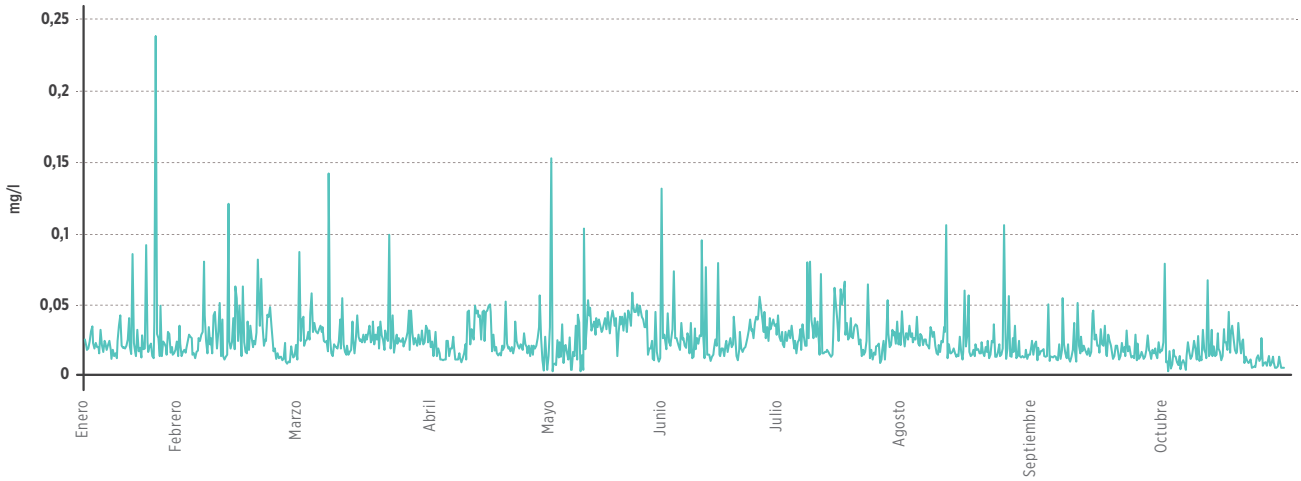



*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## *Puerto Madryn (provincia del Chubut)*

Vinculado a la industria de la producción de aluminio característica de esta localidad, se miden aquí parámetros específicos de calidad de aire, como la concentración de fluoruro *(figura 27)*.

*Figura 27. Resultados de la medición diaria de concentración de fluoruros en aire, en microgramos por litros (mg/l), en la ciudad de Puerto Madryn, provincia de Chubut (2016).*

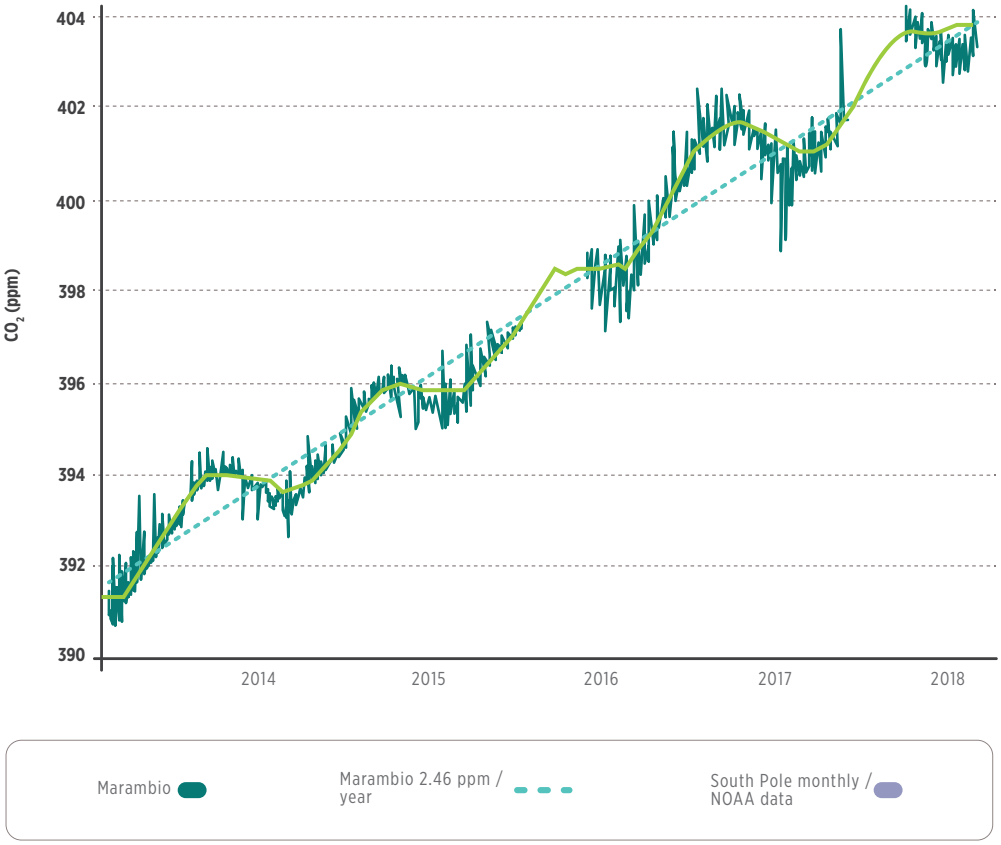



*Fuente: elaboración en base a Red FEMA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## *Base Marambio (Antártida Argentina)*

De acuerdo con los resultados obtenidos de la medición del dióxido de carbono ($CO_2$) *(figura 28)* se observa un incremento constante en la concentración medida en partes por millón (ppm), en un promedio de 2,46 ppm de $CO_2$ por año. El nivel de concentración de $CO_2$ registrado en esta estación es similar al nivel observado en el Polo Sur (según las mediciones de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos - NOAA, por su sigla en inglés).

*Figura 28. Evolución de la concentración de dióxido de carbono ($CO_2$) en la estación Base Marambio (Antártida Argentina) y en el Polo Sur, en partes por millón (ppm). Período 2013-2017.*

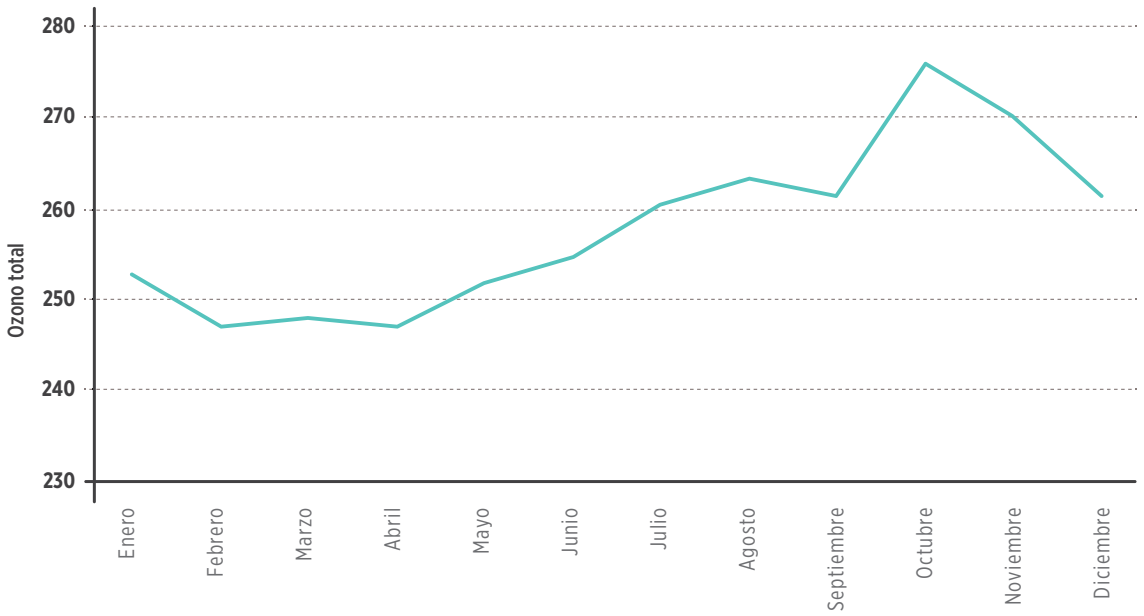



*Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).*

## *Afectación de la capa de ozono*

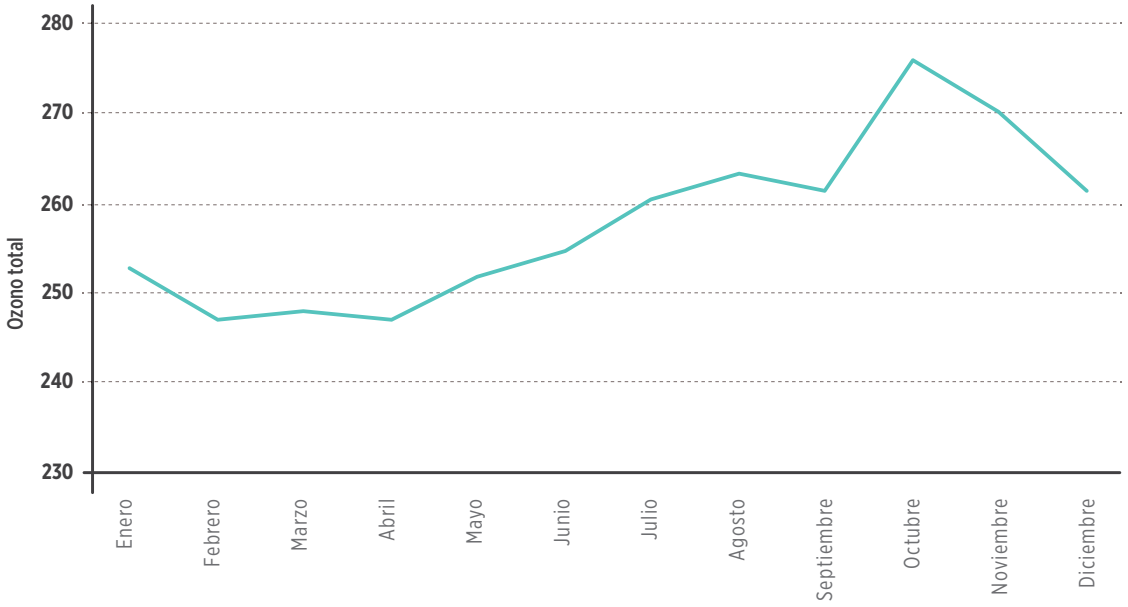
En las *figuras 29 a 33* se observa la evolución, a lo largo de 2017, de la columna de ozono total (COT), a través de medias mensuales para cada uno de los puntos de medición.

*Figura 29. Evolución de la columna de ozono total en la estación La Quiaca, provincia de Jujuy, 2017.*



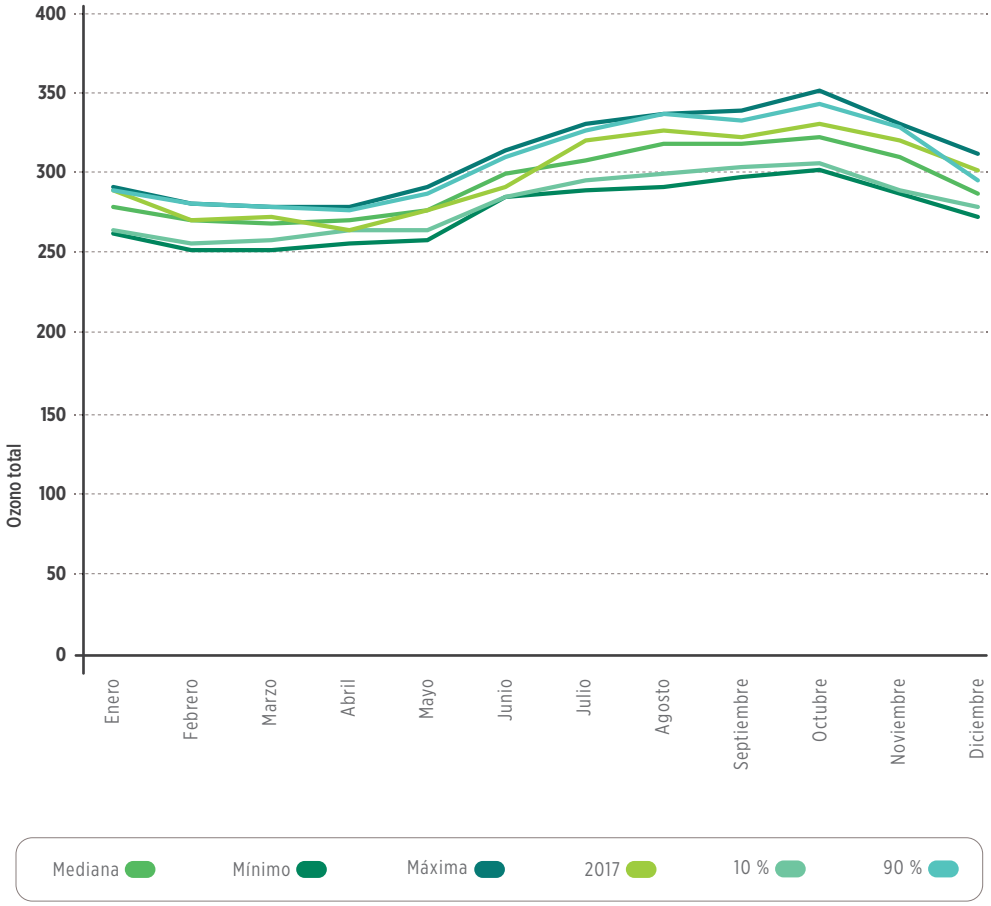

*Fuente: SMN.*

*Figura 30. Evolución de la columna de ozono total en la estación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2017.*



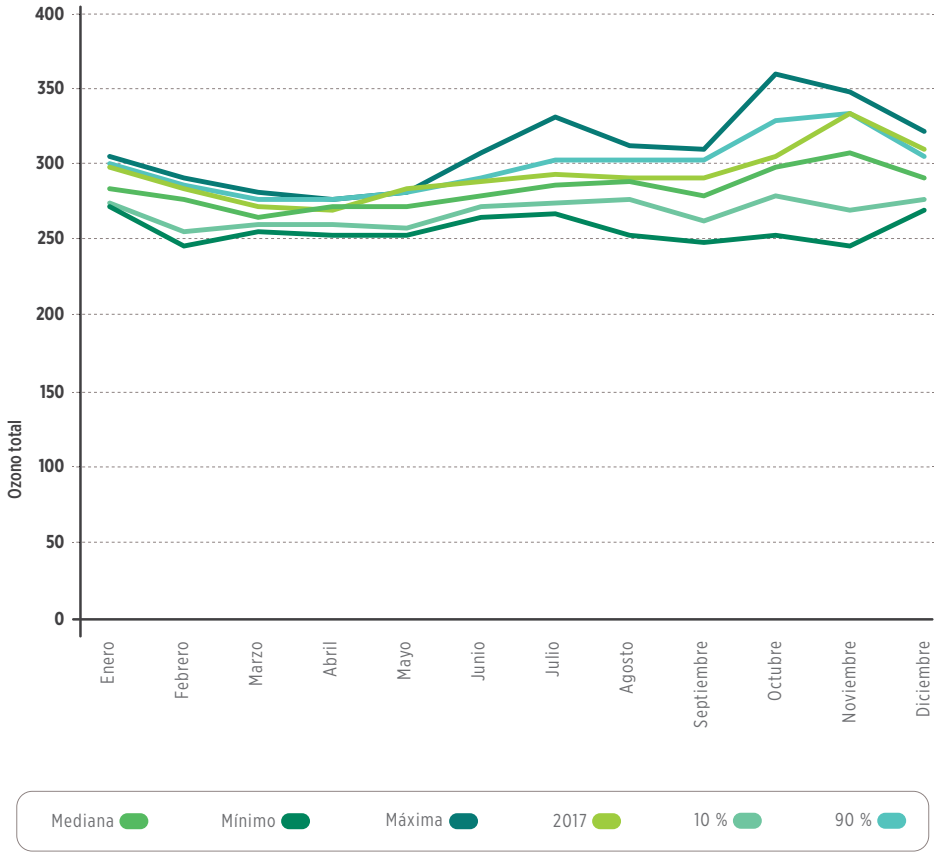

*Fuente: SMN.*

*Figura 31. Evolución de la columna de ozono total en la estación de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut, 2017.*



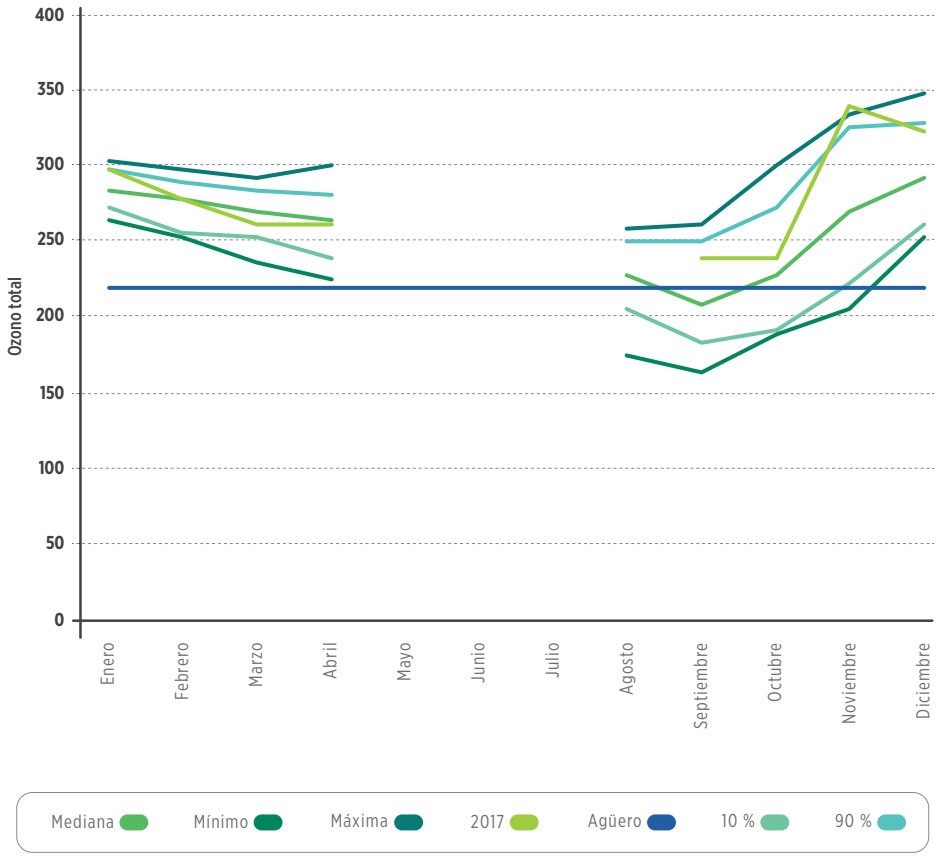

*Fuente: SMN.*

*Figura 32. Evolución de la columna de ozono total en la estación de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego, 2017.*




*Fuente: SMN.*

*Figura 33. Evolución de la columna de ozono total en la estación de Antártida, provincia de Tierra del Fuego, 2017.*




*Fuente: SMN.*

En la estación La Quiaca *(figura 29)* solo se muestra la evolución de la COT durante 2017. Se observa un alto gradiente que se inicia en el mes de marzo y su punto más alto en el mes de octubre, tendencia que se asemeja a la de otros puntos de medición *(figuras 30 a 32)* a excepción de la estación de Antártida *(figura 33)*. Este comportamiento denota transporte de ozono desde las regiones tropicales hacia la Antártida, siendo el máximo durante la primavera.

En las estaciones de la Ciudad de Buenos Aires, Comodoro Rivadavia y Ushuaia *(figuras 30, 31 y 32)*, la evolución de la COT en 2017 demuestra que hubo un transporte mayor que el promedio, sin perturbaciones.

La estación de Ushuaia *(figura 32)* presenta una alta variabilidad, debido al paso ocasional del agujero de ozono y la acumulación de ozono que no puede entrar al vórtice polar.

En la estación de Antártida *(figura 33)* no hay datos entre los meses de mayo y julio, dado a las limitaciones metodológicas del espectrofotómetro Dobson, que no puede operar durante la noche polar. Sin embargo, en esta estación se registran valores

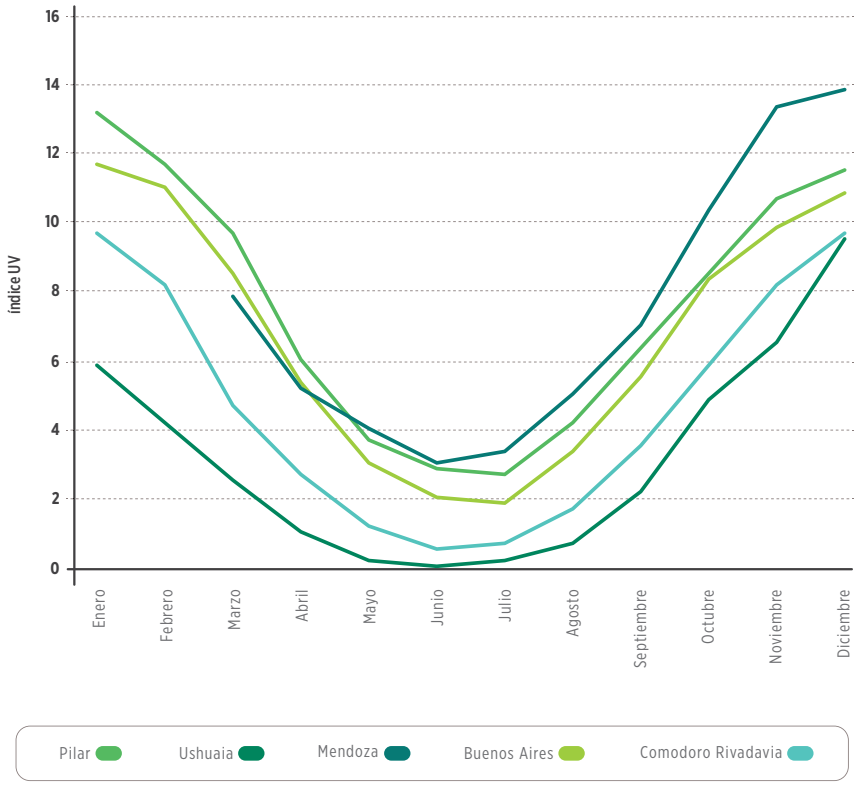
favorables para 2017, dado que se interpreta que el agujero de ozono se "cerró antes de lo previsto" (a mediados de noviembre, cuando habitualmente esto se registra a principios de diciembre).

Se observa una tendencia favorable hacia la recuperación de la capa de ozono con la aplicación de las políticas del Protocolo de Montreal.

## *Incidencia de la radiación solar ultravioleta*

De acuerdo a las mediciones de la radiación solar ultravioleta a través del Índice UV, se puede observar que los promedios mensuales en las estaciones de referencia denotan un comportamiento estacional y latitudinal, obteniendo valores menores a medida que aumenta la latitud *(figura 34)*.

*Figura 34. Evolución del promedio mensual del índice UV en las estaciones de medición en Argentina (2017).*



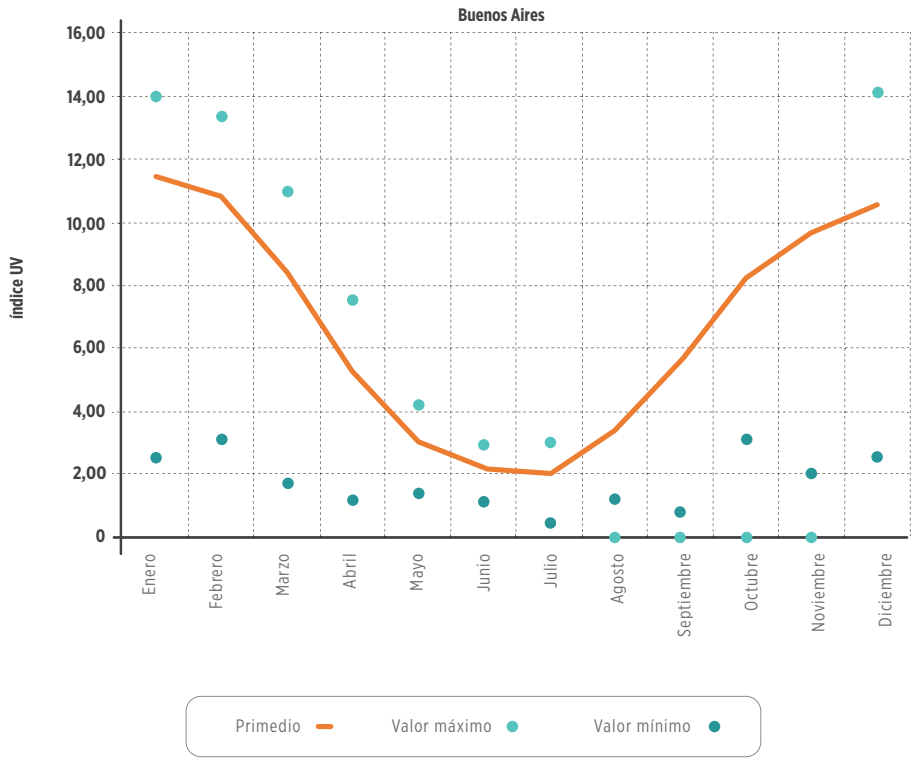

*Nota: no se considera la estación de La Quiaca (provincia de Jujuy) dado que no hay datos disponibles de dicha estación para 2017.*

*Los datos disponibles para la estación de Mendoza corresponden al período comprendido entre marzo y diciembre de 2017.*

***Fuente:** SMN.*

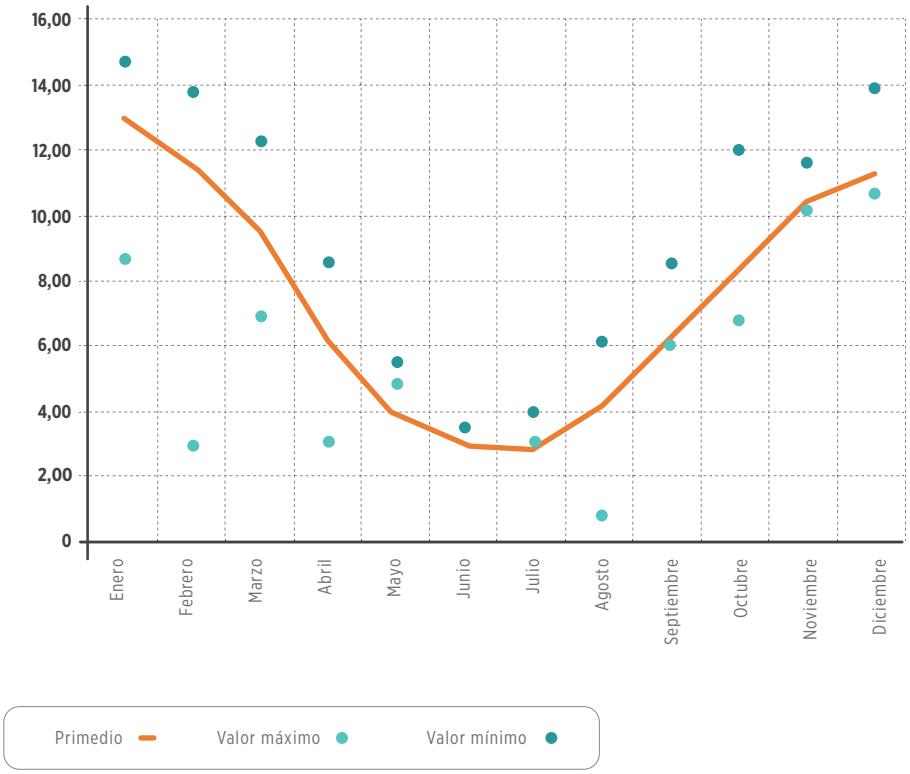
En las *figuras 35 a 39* se observan los resultados del análisis de los registros diarios del índice UV. En dichas figuras se implementó un "box chart" (gráfico de cajas), para identificar la media de cada mes, la mediana, los cuartiles y los valores extremos.

*Figura 35. Evolución de los registros del índice UV en la estación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2017).*



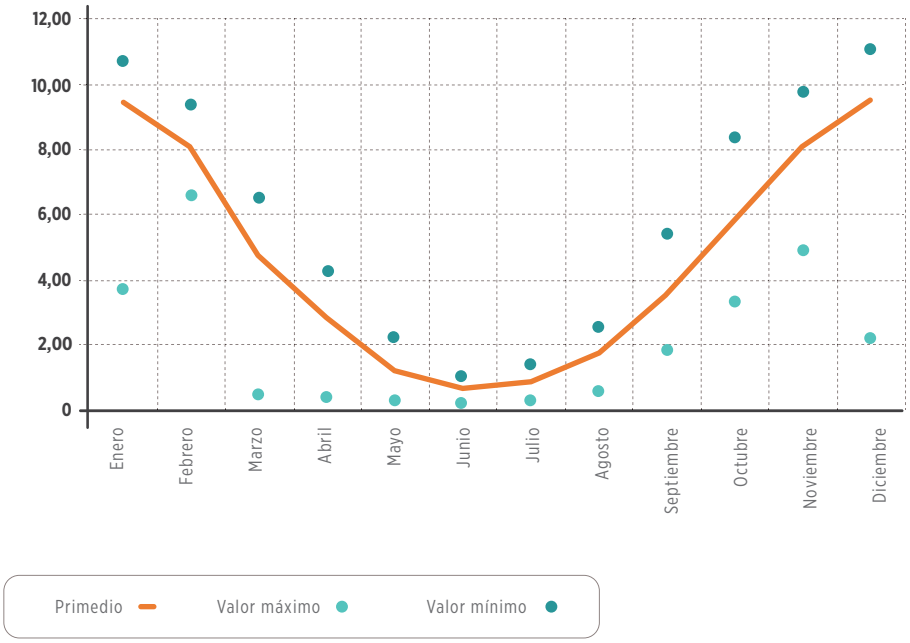

*Fuente: SMN.*

*Figura 36. Evolución de los registros del índice UV en la estación de Pilar, provincia de Córdoba (2017)*



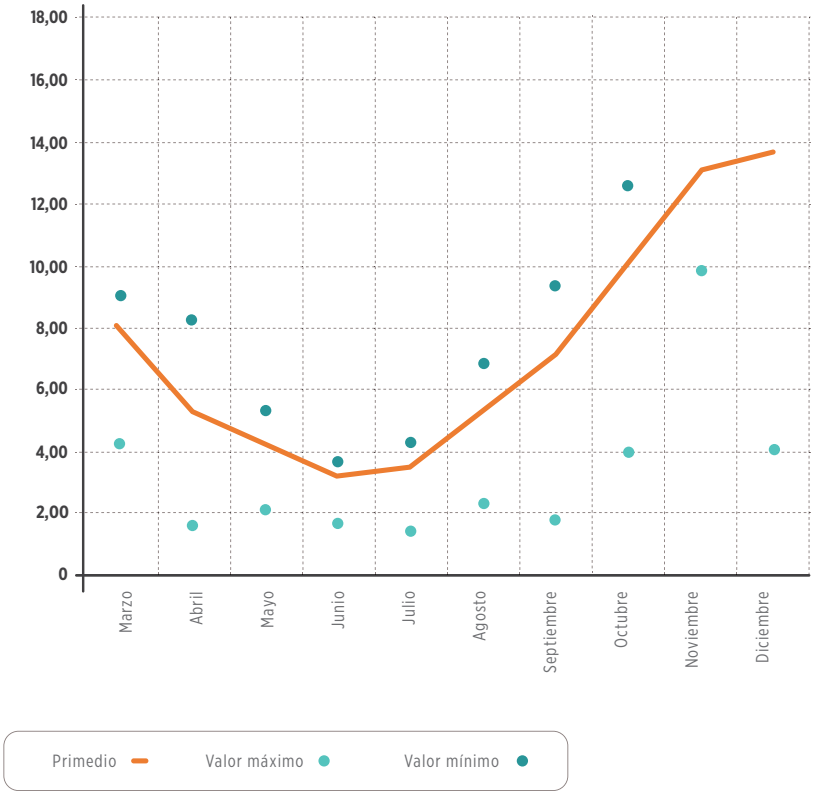

*Fuente: SMN.*

*Figura 37. Evolución de los registros del índice UV en la estación de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut (2017)*



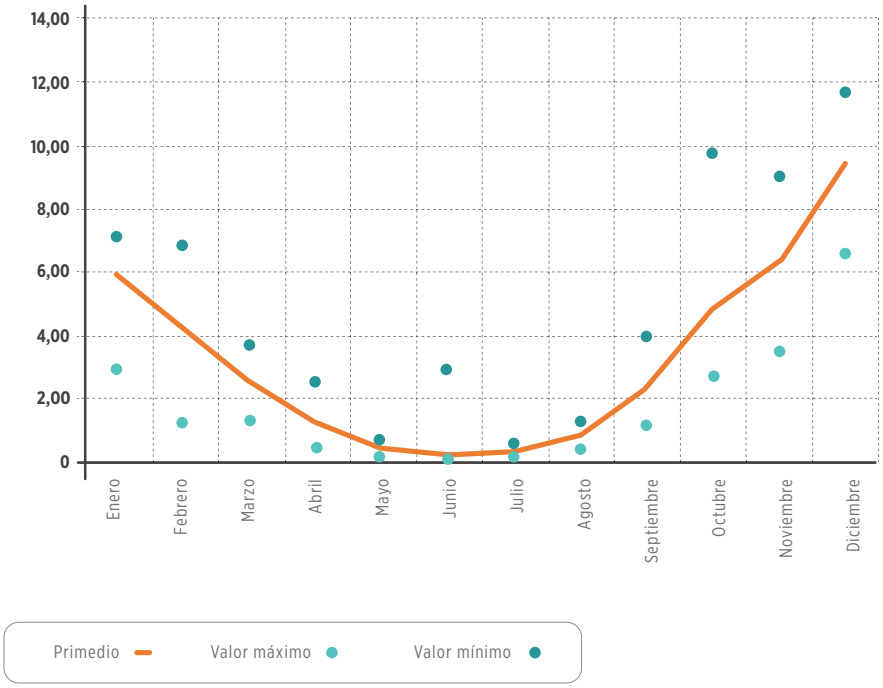

*Fuente: SMN.*

*Figura 38. Evolución de los registros del índice UV en la estación de Mendoza, provincia de Mendoza (2017)*




*Fuente: SMN.*

*Figura 39. Evolución de los registros del índice UV en la estación de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego (2017)*




*Fuente: SMN.*

Se observa el comportamiento estacional anual y la diferencia de valores con la latitud.

Uno de los sitios más llamativos en cuanto al índice UV es la estación de Ushuaia, que corresponde al paso del agujero de ozono durante la primavera, acentuándose en el mes de octubre. La disminución de ozono es acompañada de un aumento en la radiación solar ultravioleta (como se aprecia en los valores del mes de octubre, en el "box chart" de la *figura 39*).

En el caso de la estación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la más grande en términos demográficos de Argentina, varios días registraron valores del índice UV por encima de 11 (en diciembre, enero y febrero), representando un riesgo importante para la salud humana para un porcentaje significativo de la población.

La comparación del índice UV de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales[12] permite dar cuenta de las anomalías de dicho año *(figuras 40 a 44)*. Para la mayoría de los meses, los valores obtenidos durante 2017 no superan la media a excepción de Mendoza, donde se observa un aumento respecto de los valores históricos mensuales a partir de mayo. Por su parte, en Ushuaia solo en diciembre se registra un valor mayor a los valores históricos mensuales.

***Figura 40.*** *Comparación del índice UV promedio mensual de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales en la estación de la Ciudad de Buenos Aires (2017)*

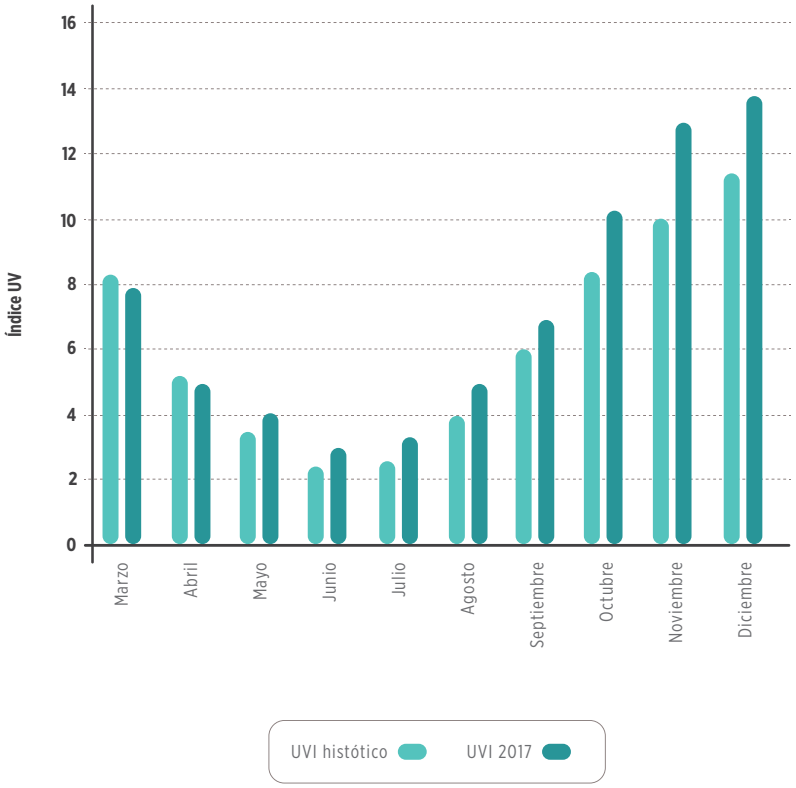
***Fuente:*** *SMN.*

12 Los valores históricos mensuales se obtuvieron analizando las mediciones desde su inicio en cada una de las estaciones (en algunas, superan los 20 años de medición).

*Figura 41. Comparación del índice UV promedio mensual de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales en la estación de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut (2017)*

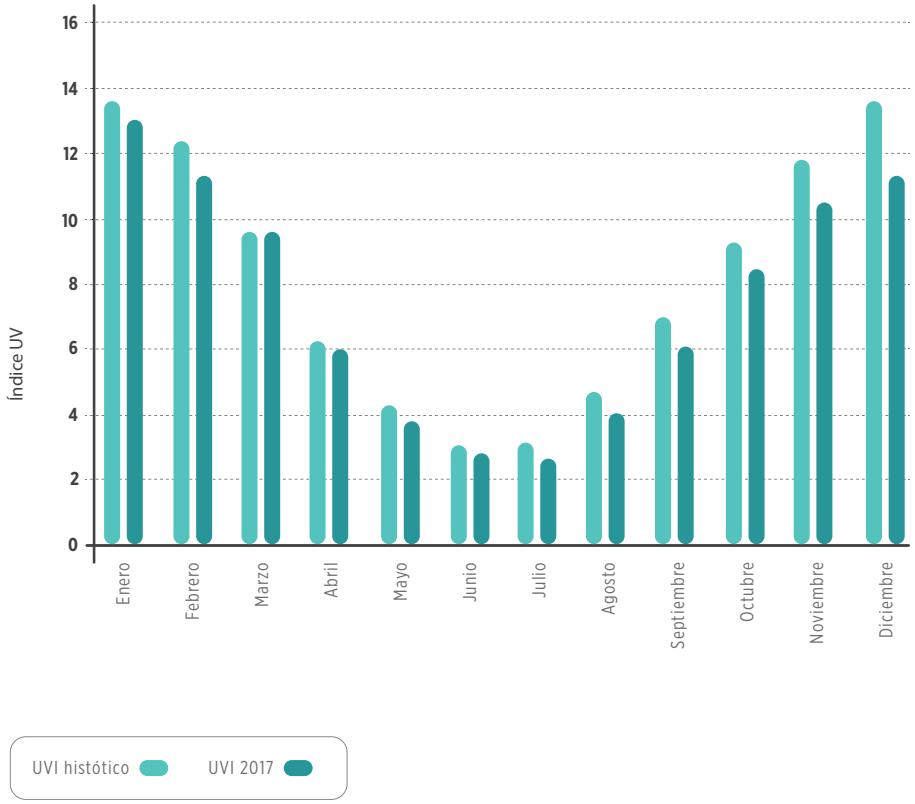
*Fuente: SMN.*

*Figura 42. Comparación del índice UV, promedio mensual de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales en la estación de Mendoza, provincia de Mendoza (2017).*



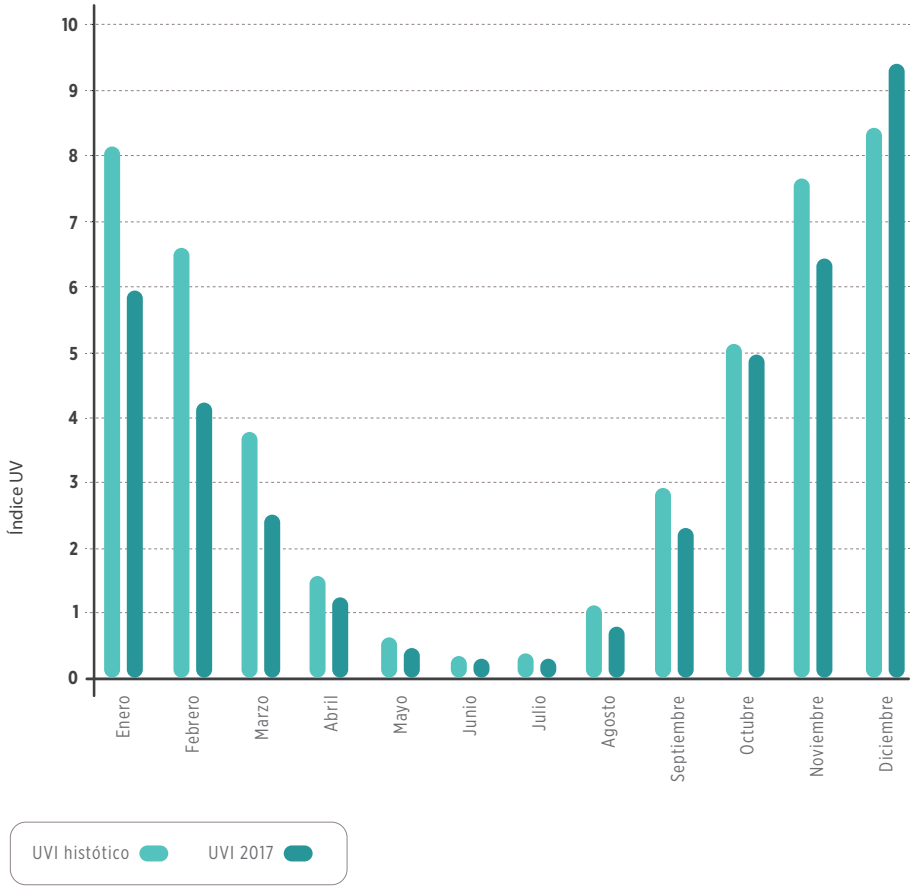

*Fuente: SMN.*

*Figura 43. Comparación del índice UV, promedio mensual de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales en la estación de Pilar, provincia de Córdoba (2017)*




*Fuente: SMN.*

*Figura 44. Comparación del índice UV, promedio mensual de 2017 con el promedio de los valores históricos mensuales en la estación de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego (2017)*




*Fuente: SMN.*

Si bien es esperable que la radiación solar ultravioleta (y por ende, el índice UV), aumente a medida que disminuye la latitud (es decir, hacia el norte en el hemisferio sur), existen otros parámetros y condiciones meteorológicas que pueden atenuar la radiación que alcanza la superficie. Por ejemplo, la nubosidad es un parámetro que puede atenuar la radiación solar ultravioleta, aunque también puede generar casos inversos, de cloud enhancement o "realce de nubes" (momentos en los cuales se mide más radiación que la esperable, debido a efectos ópticos en las nubes).

## / PRESIÓN

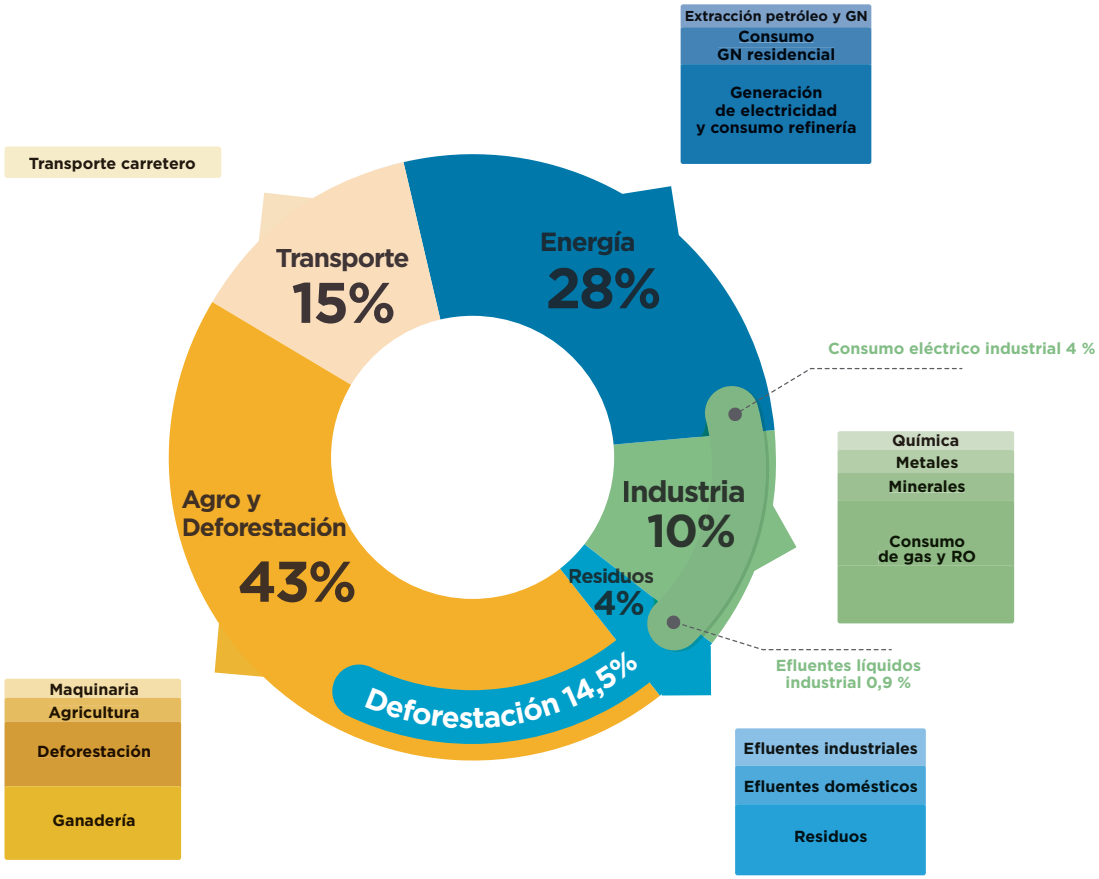
### • Introducción

La emisión de contaminantes, que afectan o alteran de manera directa o indirecta la calidad de la atmósfera, provenientes de diversos tipos de fuentes, constituye una presión sobre este recurso.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable ha establecido una comparación de distintos sectores de actividad y su importancia relativa en la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

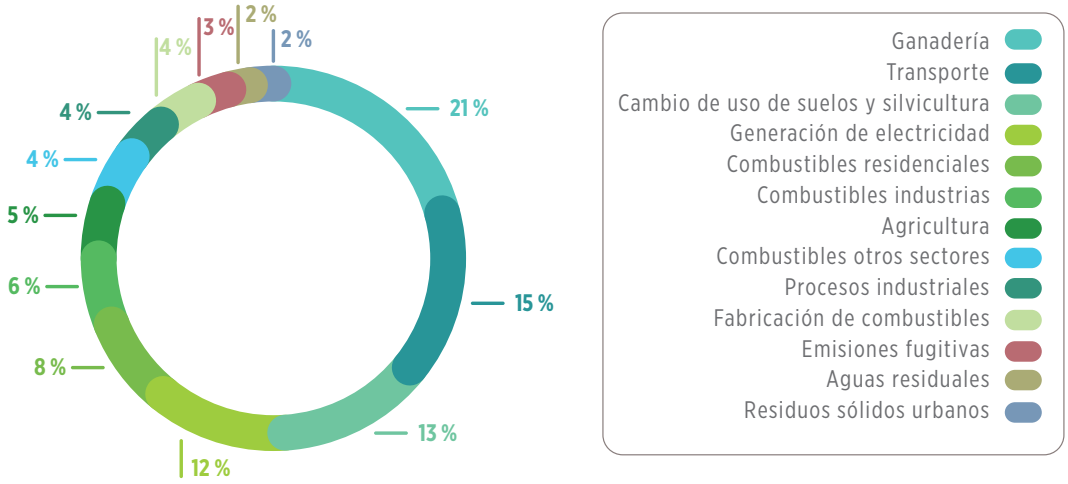
En 2016 se conformó el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), compuesto tanto por representantes de los distintos ministerios como de diversos organismos del Poder Ejecutivo Nacional. Con el antecedente del trabajo de la cartera nacional de Ambiente, y en el marco de las actividades del GNCC, se han realizado los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI), donde se pudo identificar la presión que ejerce cada sector de actividad a partir de la emisión de GEI a la atmósfera *(figuras 45 y 46)*.

*Figura 45. Comparación de la participación relativa de los sectores de actividad en la emisiones de GEI a la atmósfera en Argentina, en porcentajes (2014)*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2016.*

*Figura 46. Comparación de la participación relativa de los subsectores de actividad en la emisiones de GEI a la atmósfera en Argentina, en porcentajes (2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2016.*

## • Contribución a las emisiones de GEI del sector transporte

Como se observa en la figura 45, el sector del transporte representaba en 2014 un 15 % de las emisiones de GEI a la atmósfera en Argentina. Las perspectivas presentan un escenario aún más complejo: se espera un incremento global en las emisiones de GEI de este sector en América Latina de aproximadamente 57 % para el período 2005 - 2030 (Barbero y Rodríguez Tornquist, 2012).

Al desagregar este sector en subsectores o categorías, se puede observar la importancia relativa de cada uno de ellos. Por ejemplo, en las áreas urbanas, cerca del 70 % de las emisiones de GEI del transporte automotor provienen del uso de automóviles particulares. Dada la relevancia que el sector transporte tiene en el total de emisiones nacionales, en un contexto de aumento en el nivel de motorización vigente, las distintas acciones previstas a futuro por Argentina para contribuir a mitigar el cambio climático, cobran particular importancia *(tabla 6)*.

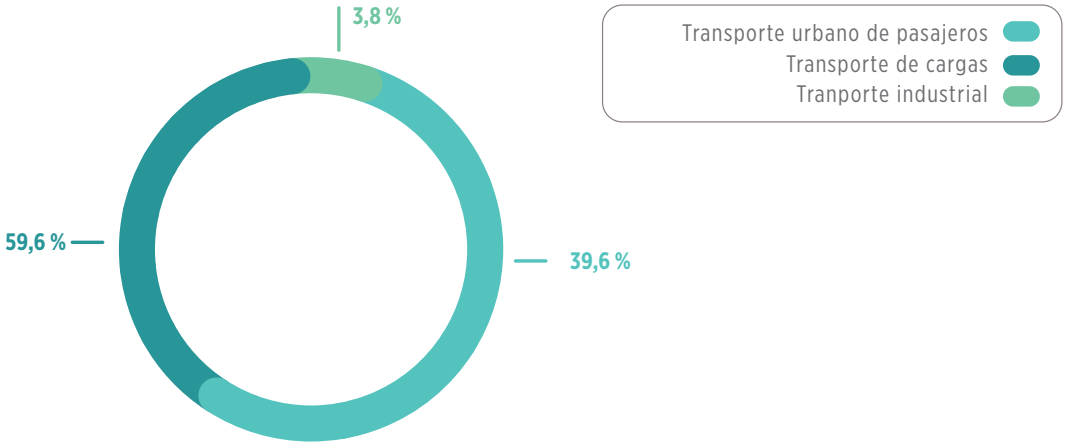
*Tabla 6. Contribución proyectada al ahorro de emisiones de GEI de los subsectores del sector transporte en Argentina, en toneladas de dióxido de carbono ($tCO_2$). Período 2011-2030*

| Ejes, medidas y actividades de mitigación | Período | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | Total |
| Unidad | $tCO_2$ | | | | | |
| Transporte de cargas | 0 | 0 | 1.015.850 | 2.439.410 | 3.958.150 | 27.992.740 |
| Transporte urbano de pasajeros | 16.813 | 83.294 | 893.108 | 1.405.555 | 1.918.991 | 18.600.025 |
| Transporte interurbano de pasajeros | 0 | 3.235 | 21.167 | 28.972 | 33.022 | 360.928 |

*Fuente: Ministerio de Transporte de la Nación.*

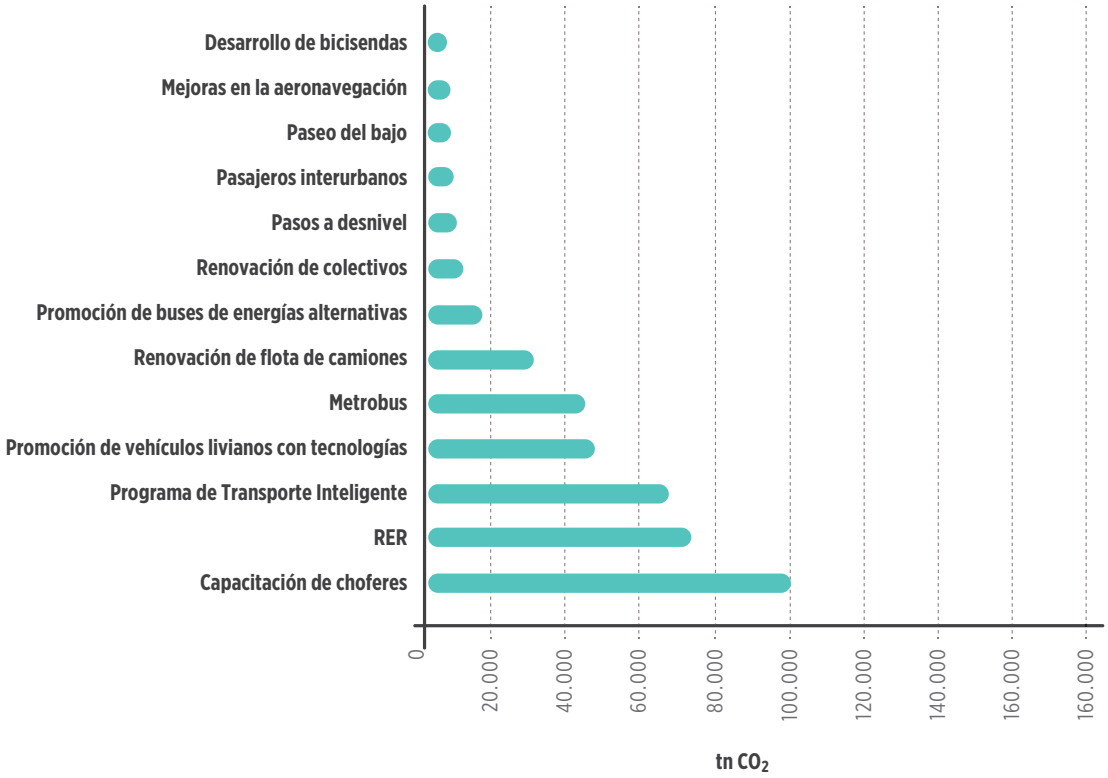
De acuerdo con datos del Ministerio de Transporte de la Nación, se prevé que los distintos subsectores del transporte (actividades y fuentes de energía específicas que los componen) participen en el ahorro de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Para el período proyectado a 2030, se espera una reducción de emisiones significativa del transporte de cargas (59,6 % del total), seguido por el transporte urbano de pasajeros (39,6 %) y, en menor medida, el transporte interurbano *(figuras 47 a 49)*.

*Figura 47. Contribución relativa proyectada al ahorro de emisiones de GEI de los subsectores del sector transporte en Argentina, en porcentajes. Período 2011-2030.*



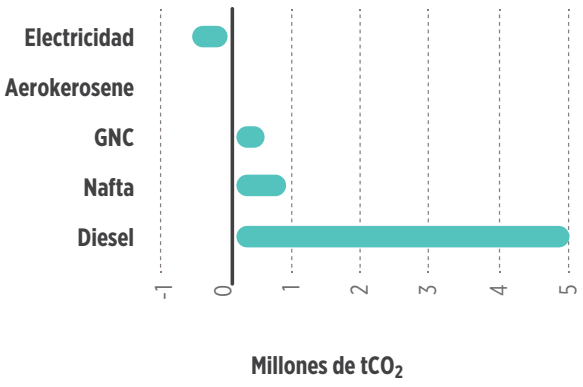

*Fuente: Ministerio de Transporte de la Nación.*

*Figura 48. Contribución proyectada al ahorro de emisiones de GEI de las actividades de mitigación correspondientes a los subsectores del sector transporte en Argentina, en toneladas de dióxido de carbono ($tCO_2$) (2030).*




*Fuente: Ministerio de Transporte de la Nación.*

*Figura 49. Contribución proyectada al ahorro de emisiones de GEI de las fuentes de energía correspondientes al sector transporte en Argentina, en millones de toneladas de dióxido de carbono ($tCO_2$) (2030).*

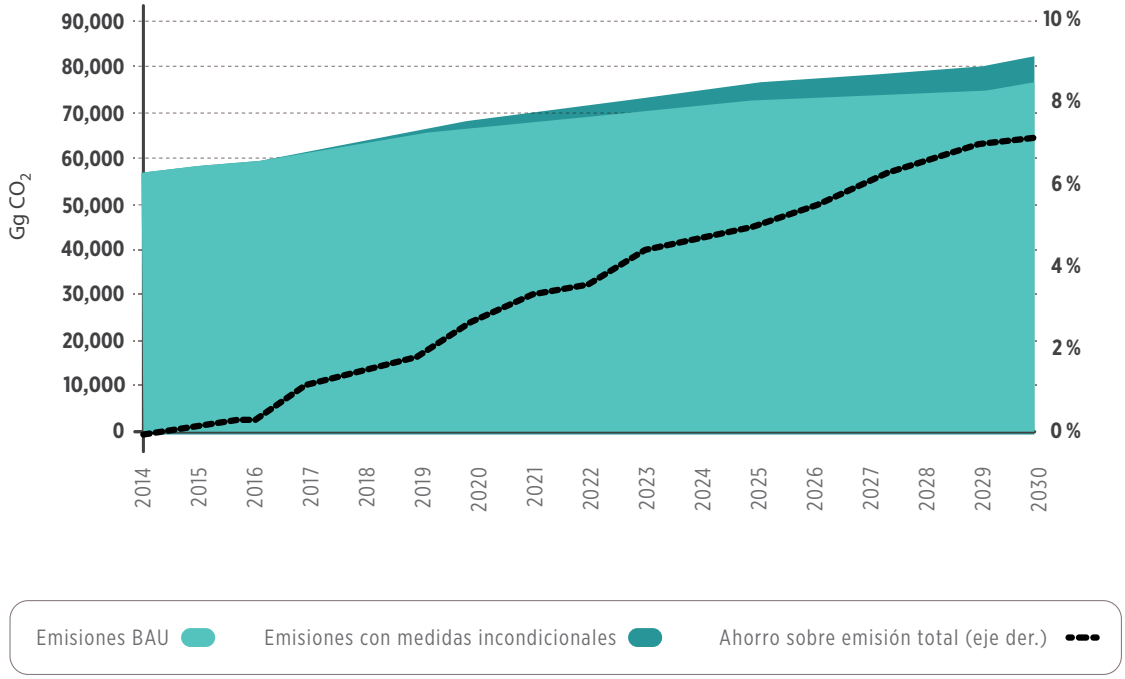



*Fuente: Ministerio de Transporte de la Nación.*

Se prevé una incidencia significativa a partir de las medidas de mitigación de emisiones de GEI a la atmósfera proyectadas a 2030 en el sector transporte (diferencia que se observa al comparar las emisiones en escenario BAU[13] y el escenario resultante al aplicar las medidas) *(figura 50)*.

13 Las siglas BAU (Business As Usual, por su sigla en inglés) refiere a un escenario que simula no intervenir con ningún tipo de medida. También se lo denomina de tendencia. El escenario con medidas incondicionales refiere a las emisiones que resultan de la implementación de las medidas.

*Figura 50. Contribución proyectada al ahorro de emisiones de GEI del sector transporte en Argentina, en $GgCO_2$. Período 2014-2030*[14].




*Fuente: Ministerio de Transporte de la Nación.*

## • El caso de los hidroclorofluorocarbonos (HCFC)

Entre los contaminantes atmosféricos hay un subgrupo que proviene de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), que son sustancias químicas de interés para el Protocolo de Montreal (1987). Generalmente son utilizadas como agentes espumantes, solventes de limpieza en la industria electrónica, propulsores en aerosoles, esterilizantes, extintores de incendios, fumigantes del suelo y de mercancías y especialmente gases refrigerantes (clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos e hidroclorofluorocarbonos), utilizados en sistemas de refrigeración doméstica, comercial e industrial, aire acondicionado y bombas de calor[15].

14 Se toma como año de inicio de la proyección el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina del segundo Reporte Bienal de Actualización (BUR).

15 El Protocolo de Montreal, que logró la ratificación universal en 2009, permitió la eliminación de más del 97 % de las sustancias controladas contribuyendo, además, a mitigar en forma extraordinaria los efectos del calentamiento global, dado que la mayoría de las sustancias que afectan a la capa de ozono son también potentes gases de efecto invernadero.

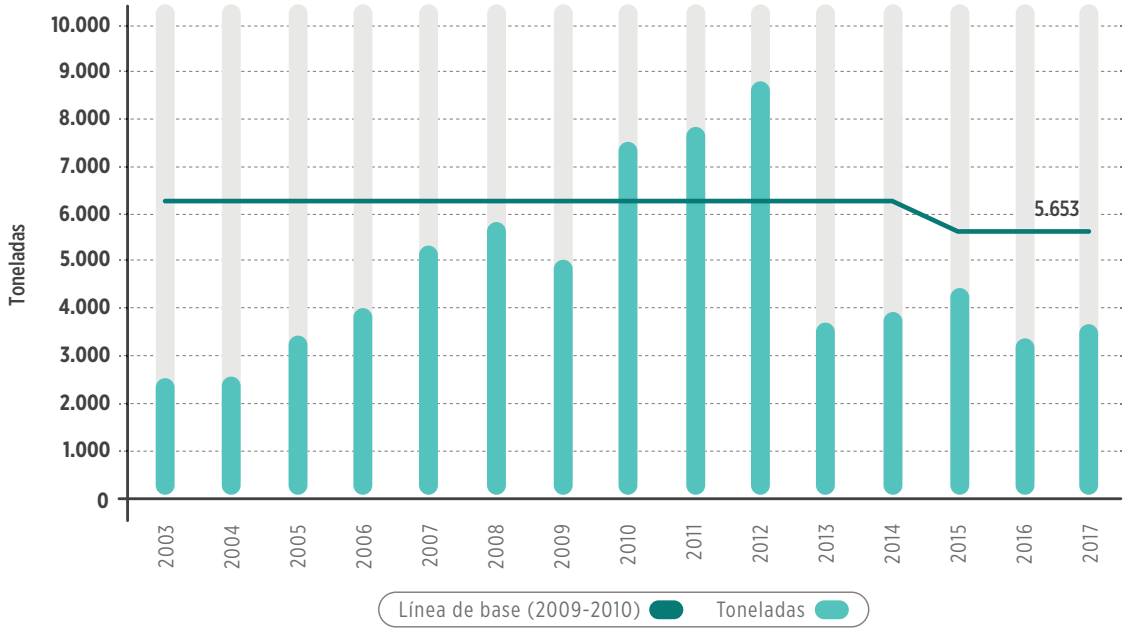
Las investigaciones indican que, en función a los esfuerzos resultantes de este acuerdo, la capa de ozono volverá a su estado inicial a mediados de siglo XXI, siempre que se apliquen plenamente las disposiciones del Protocolo.

Los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) son un grupo de sustancias usadas mayoritariamente en los sectores de refrigeración y fabricación de espumas.

Argentina es productor del denominado HCFC-22, mientras que las otras sustancias consumidas en el país son importadas (HCFC-141b, HCFC-142b, HCFC-123 y HCFC-124).

En 2013 comenzaron las medidas de control para el HCFC-22. El cronograma para su eliminación incluyó congelamiento del consumo a partir del 1 de enero de 2013; 10 % de reducción del consumo de HCFC para 2015 con un máximo de 5.655 toneladas; 35 % de reducción del consumo para 2020; 67,5 % para 2025; 97,5 % para 2030; y eliminación total para el 2040. La evolución del consumo indica que Argentina ha cumplido con las metas fijadas *(figura 51)*.

***Figura 51.*** *Evolución del consumo de hidroclorofluorocarbonos (HCFC) en Argentina, en toneladas. Período 2003-2017.*




*(*) A partir del 1 de enero de 2015 comenzó a regir la primera medida de reducción: bajar un 10 % la línea de base, por lo que el consumo anual máximo permitido es de 5.653 toneladas de HCFC.*

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2018*

## • Consumo de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

El Protocolo de Montreal, que logró la ratificación universal en 2009, ha permitido la eliminación de más del 97 % de las sustancias controladas, contribuyendo además a mitigar en forma extraordinaria los efectos del calentamiento global, dado que la mayoría de las sustancias que afectan a la capa de ozono son también potentes gases de efecto invernadero.

La Oficina Ozono está llevando a cabo proyectos de reconversión industrial para eliminar el consumo de las SAO, como así también de capacitación de técnicos del sector refrigeración, principales usuarios de estas sustancias.

Dentro de los primeros podemos mencionar un proyecto demostrativo en el sector de supermercados para identificar posibles barreras para el uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global en ese sector.

En cuanto a la capacitación, y en el marco del Plan Nacional para la Eliminación del Consumo de los HCFC en Argentina, se realizan cursos orientados al sector de servicios y manufactura de equipos de refrigeración y de la cadena de frío, destinados a concientizar sobre el uso de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global, como los hidrocarburos, el amoníaco, el dióxido de carbono y los nuevos HFO (hidrofluorolefinas).

Estas alternativas a los refrigerantes tradicionales presentan características particulares como inflamabilidad, toxicidad, altas presiones de trabajo y otras condiciones que hacen necesaria una actualización de las buenas prácticas de manejo. El programa prevé el dictado de cursos en distintas localidades de todo el país para difundir estos temas. Los cursos se organizan con la colaboración de Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y sus oficinas regionales. A la fecha ya se dictaron 14 cursos, con otros 8 previstos para este año.

## / IMPACTOS

El impacto de los gases contaminantes en la atmósfera es amplio ya que afecta también a otros componentes ambientales como la biodiversidad y la salud humana. Por ejemplo, la contaminación puede llevar a la reducción o desaparición de especies, lo que provoca a su vez una alteración crítica del equilibrio ecosistémico, generando una reacción en cadena.

### • Principales anomalías y eventos extremos en Argentina

#### *Variabilidad climática*

La variabilidad climática hace referencia a las fluctuaciones de parámetros climáticos (temperatura, precipitaciones), dentro de los límites aceptados como normales, durante períodos de tiempo determinados. Los eventos que se encuentran fuera de estos límites pueden ser considerados como anómalos con respecto a un cierto nivel de tolerancia.

El clima del planeta ha variado a lo largo de su historia debido a cambios naturales, como las erupciones volcánicas, los cambios en la órbita de traslación de la Tierra, las variaciones en la composición de la atmósfera y otras causas. Pero, desde los últimos años del siglo XIX, la temperatura media de la superficie terrestre ha aumentado en promedio más de 0,6 ºC. Este aumento está vinculado al proceso de industrialización

iniciado hace más de un siglo y, en particular, a la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.

Un informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) afirma que: *"Es sumamente probable que más de la mitad del aumento observado en la temperatura media global en superficie en el período de 1951 a 2010 haya sido causado por la combinación del incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero antropógenas y de otros forzamientos antropógenos"* (IPCC, 2013:15).

## *Patrones de temperatura en 2017*

La evolución de las temperaturas medias a lo largo del año presentó un predominio de anomalías positivas en Argentina. Los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto, septiembre y diciembre presentaron los mayores desvíos. Durante esos meses se observó el anticiclón semipermanente del Atlántico Sur más intensificado, lo cual ha producido un mayor aporte del flujo del sector norte a gran parte del territorio. Una de las consecuencias se vio reflejada en 2017 en los episodios de "ola de calor" registrados entre los días 17 y 23 de enero, 16 de febrero al 2 marzo, así como en los dos sucesos de altas temperaturas de junio (con valores superiores a los 30 °C en el norte) y julio (con valores de 28 °C en el centro y norte).

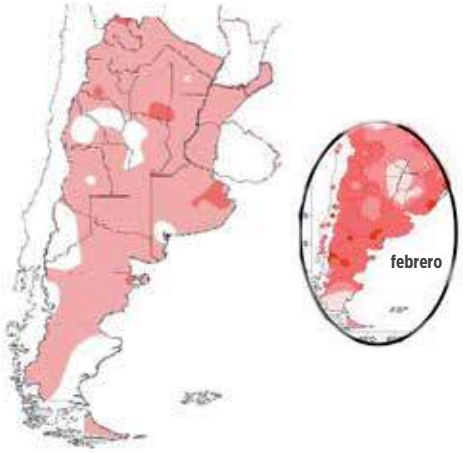
Solo en noviembre las anomalías en gran parte del territorio han sido negativas, especialmente las temperaturas mínimas. Se registraron heladas tardías en la provincia de Buenos Aires, lo que se debió al desarrollo de sistemas de bajas presiones en el Atlántico Sur que favorecieron la canalización del flujo de aire desde el sur del país permitiendo el ingreso de aire de regiones polares *(figura 52)*.

*Figura 52. Principales anomalías climáticas y eventos significativos vinculados a la temperatura registrados en Argentina (2017)*

**Temperatura** Durante el año 2017 las temperaturas media, máxima y mínima estuvieron por encima de los valores medios

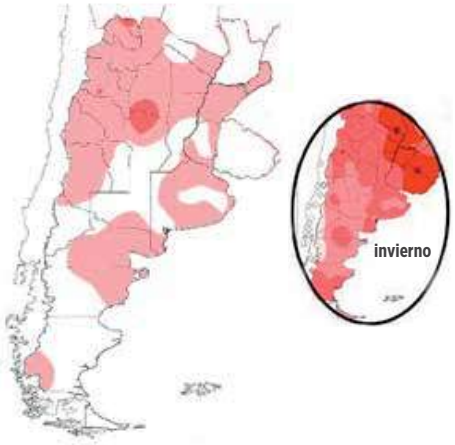
**Temperatura media** Año 2017

Se observó un predominio de anomalías normales a positivas en todo el país. Esto fue como consecuencia de las anomalías registradas en los meses de enero, febrero, mayo a agosto y diciembre.



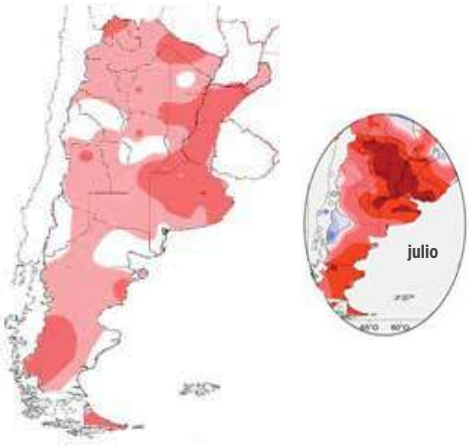

**Temperatura máxima** Año 2017

Las mayores singularidades se dieron en los meses de enero, junio a agosto y diciembre, siendo el mes de julio el que presentó mayores anomalías.




**Temperatura mínima** Año 2017

En la zona del Litoral ,se han presentado las mayores anomalías, de las cuales en 7 meses del año han sido "superior" y de "nivel estacional" durante el invierno. Los meses más significativos fueron julio, agosto y septiembre.



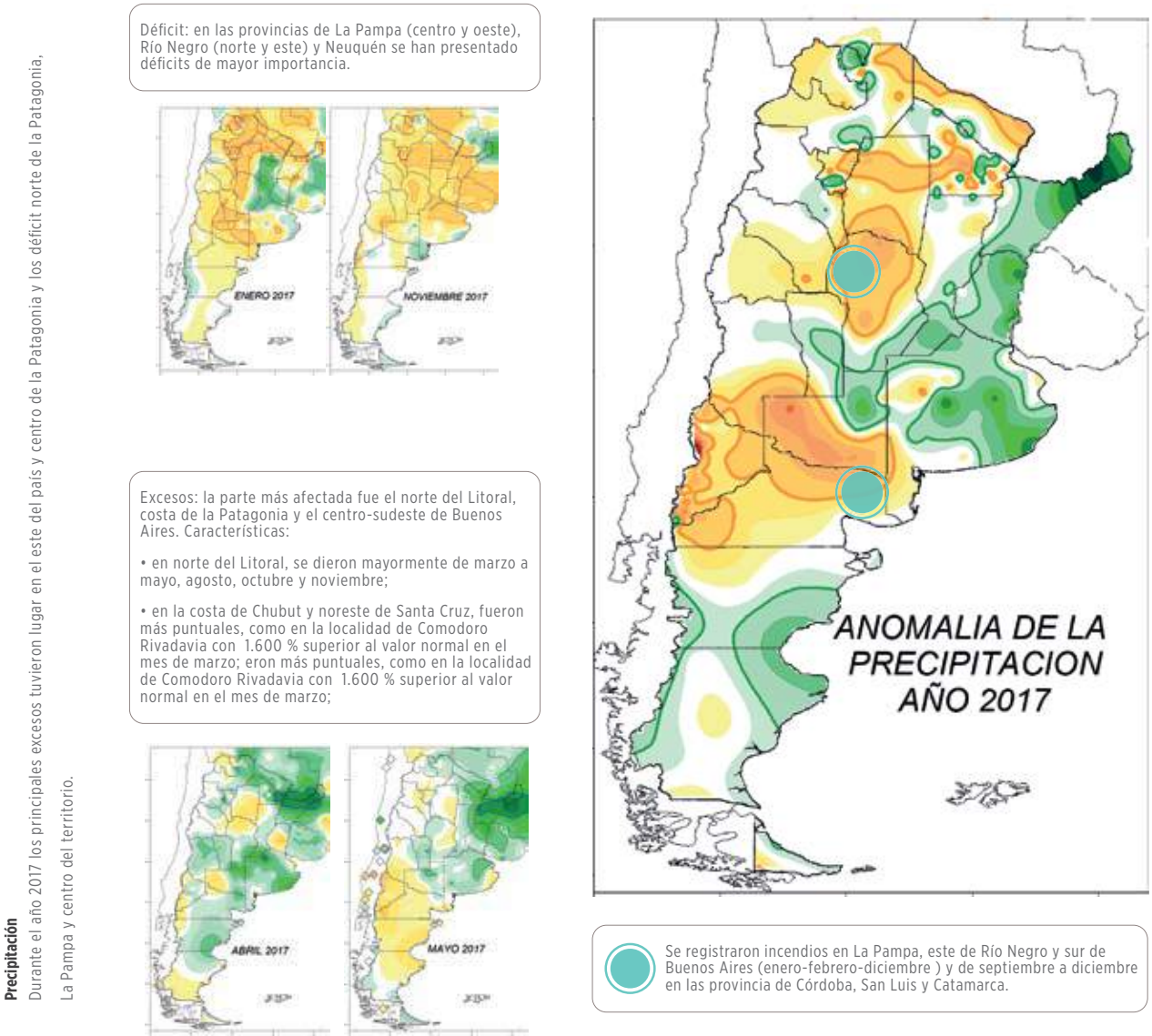

*Fuente: SMN.*

## *Patrones de precipitación en 2017*

Las precipitaciones tuvieron un comportamiento variable a lo largo del año en las diferentes regiones del país. Los excesos fueron mayores (superando en promedio un 30 % del valor medio para todo el año) en el norte del Litoral, zona costera de la Patagonia y en el centro y sudeste de Buenos Aires. La zona con mayor déficit correspondió al norte de la Patagonia y sudoeste de La Pampa y de Buenos Aires, donde las lluvias en la mayor parte de los meses fueron deficitarias.

Los excesos en el norte del Litoral fueron consecuencia de las lluvias registradas entre marzo y mayo, agosto, octubre y noviembre. Los meses de mayor aporte fueron abril y mayo, los que presentaron precipitaciones que superaron en más de 150 % sus valores medios *(figura 53)*.

*Figura 53. Principales anomalías climáticas y eventos significativos vinculados a las precipitaciones registrados en Argentina (2017).*




*Fuente: SMN.*

Las anomalías positivas en la zona costera del Chubut y noreste de Santa Cruz se debieron principalmente a dos eventos de precipitación que fueron suficientes para superar los valores anuales: 29-30 de marzo, con 287 mm; y 6-7 de abril, con 92 mm, considerando que el valor medio histórico en esos dos meses fue de 45 mm. Las dos situaciones se debieron a la entrada de un sistema de baja presión en niveles altos de la atmósfera y su interacción con el anticiclón sobre el Atlántico Sur, el cual favoreció el ingreso de una masa de aire relativamente cálida y húmeda del norte.

Las lluvias del centro y sudeste de Buenos Aires han estado en promedio en un 40 % por sobre el valor medio anual. Entre abril y septiembre se registraron los mayores excesos. Luego se observó un marcado cambio en el régimen de las lluvias, en parte asociado al establecimiento de La Niña, que se vio reflejado en lluvias muy por debajo de los valores medios en los últimos tres meses del año (coincidiendo con los meses más lluviosos para la zona), minimizando así los excesos a nivel anual.

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Iniciativas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

#### *Proyecto PNUD 16/002: Red Federal de Monitoreo Ambiental (Red FEMA)*

La Secretaria de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, está desarrollando una Red Federal de Monitoreo Ambiental, que tiene por objetivo "establecer la integración periódica y sistemática de datos e información ambiental en un Sistema de Gestión de la Información, para constituir un sistema organizado, dinámico e integral de medición, almacenamiento, transmisión y procesamiento de datos, facilitandoles a las provincias una herramienta que les permite mejorar su gestión".

Para ello, la red dispone de una base de datos en un sitio web, que permite la concentración y visualización online de los datos generados por las distintas estaciones y equipos de monitoreo que la integran.

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas, el proyecto aporta al cumplimiento del ODS 11: "Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles". Más precisamente, el indicador de los ODS al que aporta este proyecto es *"el número de equipos de monitoreo de calidad de aire en ciudades cuyas poblaciones superen los 300.000 habitantes"*.

Se prevé que la Red FEMA permita establecer una base de datos federal de mediciones de calidad de aire de manera continua, incluyendo parámetros como óxidos de nitrógeno ($NO_x$), dióxido de azufre ($SO_2$), ozono ($O_3$), monóxido de carbono (CO), material particulado inferior a 10 micrones (PM10), y material particulado inferior a 2,5 micrones (PM2,5), teniendo en cuenta los límites permisibles establecidos por la normativa vigente.

### *Programa de Reducción de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (PRESAO)*

Esta iniciativa se desprende de los compromisos asumidos en el marco del Protocolo de Montreal y funciona dentro del Ministerio de Producción. El objetivo del programa es garantizar las reconversiones industriales necesarias para cumplir con dichos compromisos.

## • Iniciativas del Ministerio de Transporte de la Nación

### *El Plan Nacional de Transporte (PNT)*

Este plan apunta a satisfacer las necesidades actuales y futuras en materia de movilidad de personas y logística de cargas, sobre la base de jerarquizar la sustentabilidad ambiental. Diversas mejoras en materia de eficiencia en consumo de combustibles inciden directamente en la reducción de emisiones de GEI.

El PNT está concebido desde una visión de transporte federal, integrada e intermodal, para brindar condiciones de excelencia a la movilidad de las personas y los bienes; reducir tiempos de traslado, costos y externalidades negativas; y fundamentalmente maximizar la seguridad, el confort y la sustentabilidad.

Los objetivos estratégicos del PNT se indican a continuación.

- Infraestructura: transformar, desarrollar y modernizar la infraestructura de transporte del país, mediante una estrategia federal, mejorando la conectividad y productividad de las economías regionales, principalmente las más postergadas.

- Priorización: gestionar de manera eficiente y sustentable los diferentes modos de transporte, apoyándose en contribuir al crecimiento económico, reduciendo los costos logísticos y en defender el interés de los usuarios. Priorizar los modos de transporte sustentables y la movilidad individual no motorizada.

- Seguridad: posicionar la seguridad como el centro de las acciones asociadas al transporte en todas sus formas y de manera transversal a los ámbitos de intervención del ministerio.

- Empleo y personas: fortalecer el trabajo de calidad, privilegiando la generación de empleo directo e indirecto en la ejecución de obras; la creación de nuevos puestos a partir de las oportunidades que genera el desarrollo de la infraestructura; y la capacitación permanente para profesionalizar y jerarquizar el empleo público y privado en el ámbito del transporte.

- Transparencia: eliminar la corrupción y garantizar la transparencia en las compras, las contrataciones y el control de obras, así como en todos los actos de gobierno del Ministerio de Transporte.

Para lograr esos objetivos, se plantea un plan de inversiones hasta 2019 de USD 33.270 millones *(tabla 7)*.

*Tabla 7. Inversión pública proyectada para la iniciativa del Plan Nacional de Transporte (PNT), en millones de dólares. Período 2016-2019.*

| | Inversión pública proyectada | | | | Inversión privada 2016-2019 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | | |
| Sector aéreo | 250 | 360 | 400 | 450 | 1.350 | 2.810 |
| Ferrocarriles de carga | 100 | 500 | 1.550 | 1.550 | 500 | 4.200 |
| Transporte urbano | 750 | 2.750 | 3.000 | 3.000 | - | 9.500 |
| Vialidad | 1.900 | 2.100 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 12.000 |
| Puertos | 10 | 50 | 100 | 100 | 4.500 | 4.760 |
| TOTAL | 3.010 | 5.760 | 8.050 | 8.100 | 8.350 | 33.270 |

***Fuente:*** *Ministerio de Transporte de la Nación*

## BIBLIOGRAFÍA

• Barbero, J. A. y Rodríguez Tornquist, R. (2012). "Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono", Revista Transporte y Territorio Nº 6, Universidad de Buenos Aires. pp. 8 a 26. Disponible en: http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/273 (consultado en julio de 2018).

• Ley N° 20.284. Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas. Disponible en: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/40167/norma.htm (consultado en julio de 2018).

• Organización Mundial de la Salud (OMS) (2005). "Guías de calidad de aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005". Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=C6CAC318B0CE3F8A2352651B5D7E48FF?sequence=1 (consultado en julio de 2018).

• Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2012) "Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050", disponible en: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-environmental-outlook-to-2050_9789264122246-en#page1 (consultado en junio de 2018).

• Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés) (2005) "IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage", Cambridge University Press. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf (consultado en julio de 2018).

• Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés) (2014) "Cambio climático 2014. Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas". Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf (consultado en julio de 2018).

## SITIOS WEB

• Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por su sigla en inglés). Disponible en: http://www.noaa.gov (consultado en julio de 2018). Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (APrA, GCBA). Disponible en: http://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental (consultado en julio de 2018).

• Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por su sigla en inglés). Disponible en: https://espanol.epa.gov (consultado en julio de 2018).

• Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana-Zárate (CICACZ). Disponible en: https://www.cicacz.com.ar/pdfs/MonAir/2017/12%20INFORME%20ICA%20DICIEMBRE%202017.pdf (consultado en julio de 2018)

• Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC). Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/gabinetenacional (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ambiente (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Transporte de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/transporte (consultado en julio de 2018).

• Normas Nacionales de Calidad de Aire Ambiental (NAAQS, por su sigla en inglés). Disponible en: https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table (consultado en julio de 2018).

• Organización Mundial de la Salud (OMS), Calidad de aire y salud. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/ (consultado en julio de 2018).

• Red Federal de Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Red FEMA, MAyDS). Disponible en: http://redfema.gob.ambiente.ar/ (consultado en julio de 2018).

• Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (2017). Boletín climatológico anual 2017. ISSN 2314-2332. Disponible en https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/Clim-Anual2017.pdf (consultado en julio de 2018).

• South American Environment Risk Network. Disponible en: http://savernet-satreps.org/es (consultado en julio de 2018).

• Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires). Disponible en: http://www.bahia.gob.ar/medioambiente (consultado en julio de 2018).

# Biodiversidad

La diversidad biológica o biodiversidad es un concepto amplio que engloba toda la variedad de formas de vida a todas las escalas, desde los niveles genéticos y de especies hasta los ecosistemas.

> Desde una perspectiva ecosistémica, mantener la biodiversidad es un requisito esencial para el normal desarrollo de incontables procesos naturales, incluidos los mecanismos que contrarrestan los efectos del cambio climático. Constituye una de las bases del desarrollo social y económico, ya que es responsable de la provisión de bienes y servicios que además de poseer valores estéticos, recreativos y culturales forma parte integral de las economías de todas las naciones.

La biodiversidad tiene un lugar fundamental para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas: ODS: 2, 3, 6, 9, 11, 12, 14, 15.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Desde sus comienzos, la humanidad ha afectado con casi todas sus actividades a la biodiversidad. Sin embargo, a partir de la explosión demográfica de los últimos siglos, el incremento del consumo de materias primas y la generación de desechos que sobrevino a la revolución industrial, la presión sobre los ecosistemas ha alcanzado niveles sin precedentes, por lo que la conservación de la biodiversidad se ha transformado en una de las prioridades de la agenda global.

Según estudios recientes (Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, 2010), una evaluación de 47.677 especies muestra que el 36 % se encuentra amenazado de extinción. Una de las conclusiones de este trabajo es que existe fuerte evidencia de la continua pérdida de los tres componentes principales de la diversidad biológica: genes, especies y ecosistemas.

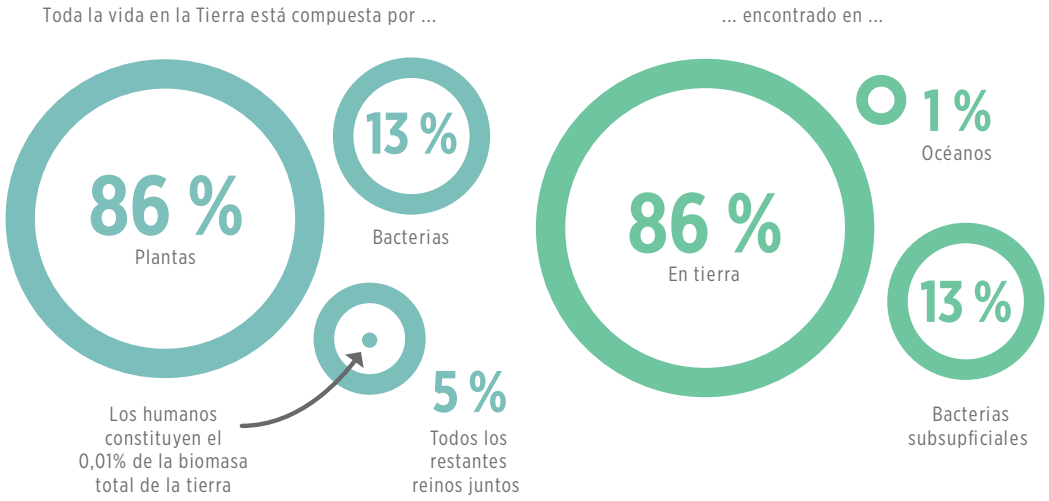
Pueden mencionarse cinco presiones principales que impulsan de manera directa la pérdida de la biodiversidad: el cambio del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación, las especies exóticas invasoras y el cambio climático, que se mantienen constantes o bien se intensifican. La huella ecológica de la humanidad supera la capacidad biológica de la Tierra y continúa en aumento. Los hábitats naturales siguen deteriorándose en extensión e integridad, si bien hay una disminución en el ritmo de pérdida de bosques tropicales y manglares. Se observan graves disminuciones de los humedales de agua dulce, hábitats de hielo marino, marismas, arrecifes de coral, lechos de algas y arrecifes de moluscos. La amplia fragmentación y degradación de los bosques, ríos y otros ecosistemas también han causado la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos. En promedio, las especies cuyo riesgo de extinción se ha evaluado se encuentran cada vez en mayor peligro. Considerando grandes grupos, los anfibios son los que muestran la mayor amenaza, en tanto que los corales son el grupo que se está deteriorando más rápidamente. Un cuarto de las especies vegetales está en peligro de extinción. Entre 1970 y 2006, la abundancia de especies de vertebrados se redujo en promedio casi en un tercio y sigue decreciendo a nivel mundial, en particular en los trópicos y entre las especies de agua dulce. En los sis-

temas agrícolas continúa disminuyendo la diversidad genética de los diferentes tipos de cultivo y ganado.

Una medición interesante del impacto de la humanidad en la biósfera puede hacerse a través de los cambios cuantitativos de la biomasa de los seres vivientes, las variaciones en la distribución del peso del carbono contenido en todos los organismos vivos del planeta. Esta estimación permite conocer los impactos pasados de las actividades humanas sobre la diversidad y abundancia de seres vivos y predecir los posibles impactos futuros.

Según una revisión exhaustiva reciente (Bar-On *et al* 2018), la biomasa total del planeta es de alrededor de 550.000 millones de toneladas de carbono, distribuidas entre todos los organismos vivos. Las plantas concentran cerca del 82 %, en tanto que las bacterias suman un 13 % y los animales no superan el 0,4 %. La especie humana representa el 0,01 %.

*Figura 1. Distribución de la biomasa total del planeta. 2018.*




*Fuente: Bar-On et al 2018.*

En el lapso corto de la historia humana, las principales innovaciones (como la domesticación del ganado, la adopción de la agricultura y la Revolución Industrial) han dado lugar a un aumento exponencial de la población, lo que ha afectado de modo radical la composición de la biósfera.

La biomasa combinada del ser humano y su ganado es 23 veces mayor que la de todos los mamíferos silvestres, mientras que la biomasa de aves de corral es tres veces mayor que la de las aves silvestres. De hecho, los humanos y el ganado superan a todos los vertebrados, con excepción de los peces. La comparación de la biomasa global actual con valores prehumanos (difíciles de estimar con precisión) constituye una herramienta para dimensionar el impacto de los seres humanos sobre los ecosistemas. La biomasa actual de mamíferos terrestres silvestres es aproximadamente siete veces

menor que la estimada hace unos 50.000 años, en tanto que para mamíferos marinos, esta reducción se estima en cinco veces. Sin embargo, la masa total de mamíferos aumentó aproximadamente cuatro veces, debido al gran aumento de la biomasa de la humanidad y su ganado.

El impacto de la civilización en la biomasa global no se ha limitado a los mamíferos. Un censo mundial del número total de árboles, así como una comparación de biomasa vegetal real y potencial, ha sugerido que la biomasa total de las plantas (y por aproximación, la biomasa total en la Tierra) ha disminuido casi a la mitad.

Los 7.600 millones de personas del mundo representan solo el 0,01 % del peso de todos los seres vivos. Sin embargo, desde los albores de su cultura, la humanidad ha causado la pérdida del 83 % de los mamíferos silvestres y del 50 % de las plantas.

### • Evaluación de las Américas: la situación de la biodiversidad en la región en cifras (IPBES)

En 2018, la Plataforma Intergubernamental Científico Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por su sigla en inglés) aprobó y publicó un informe sobre las relaciones entre la diversidad biológica de América, sus ecosistemas y las contribuciones que hacen a las personas.

Algunos de los datos que presenta la publicación, dan cuenta de estos impactos a nivel regional:

• desde 1960 ha habido un aumento de entre 200 y 300 % de la huella ecológica en cada subregión de las Américas; y un 9,5 % de los bosques en Sudamérica y un 25 % en Mesoamérica se han perdido desde 1960, mientras que el 88 % del bosque tropical atlántico ha sido transformado en paisajes dominados por el ser humano. Entre 2014 y 2015 se han perdido aproximadamente 1,5 millones de hectáreas de pastizales de las grandes llanuras.

Para 2050, según este análisis y bajo un escenario de tendencia, se prevé una pérdida del 40 % de la diversidad biológica original de la región.

1 IPBES es un organismo intergubernamental independiente compuesto por 129 gobiernos miembro. Establecido en 2012, brinda a los responsables de formulación de políticas evaluaciones científicas objetivas, así como las herramientas y métodos para proteger y usar estos activos naturales vitales de manera sostenible. Para mayor información sobre IPBES y sus evaluaciones, visite www.ipbes.net

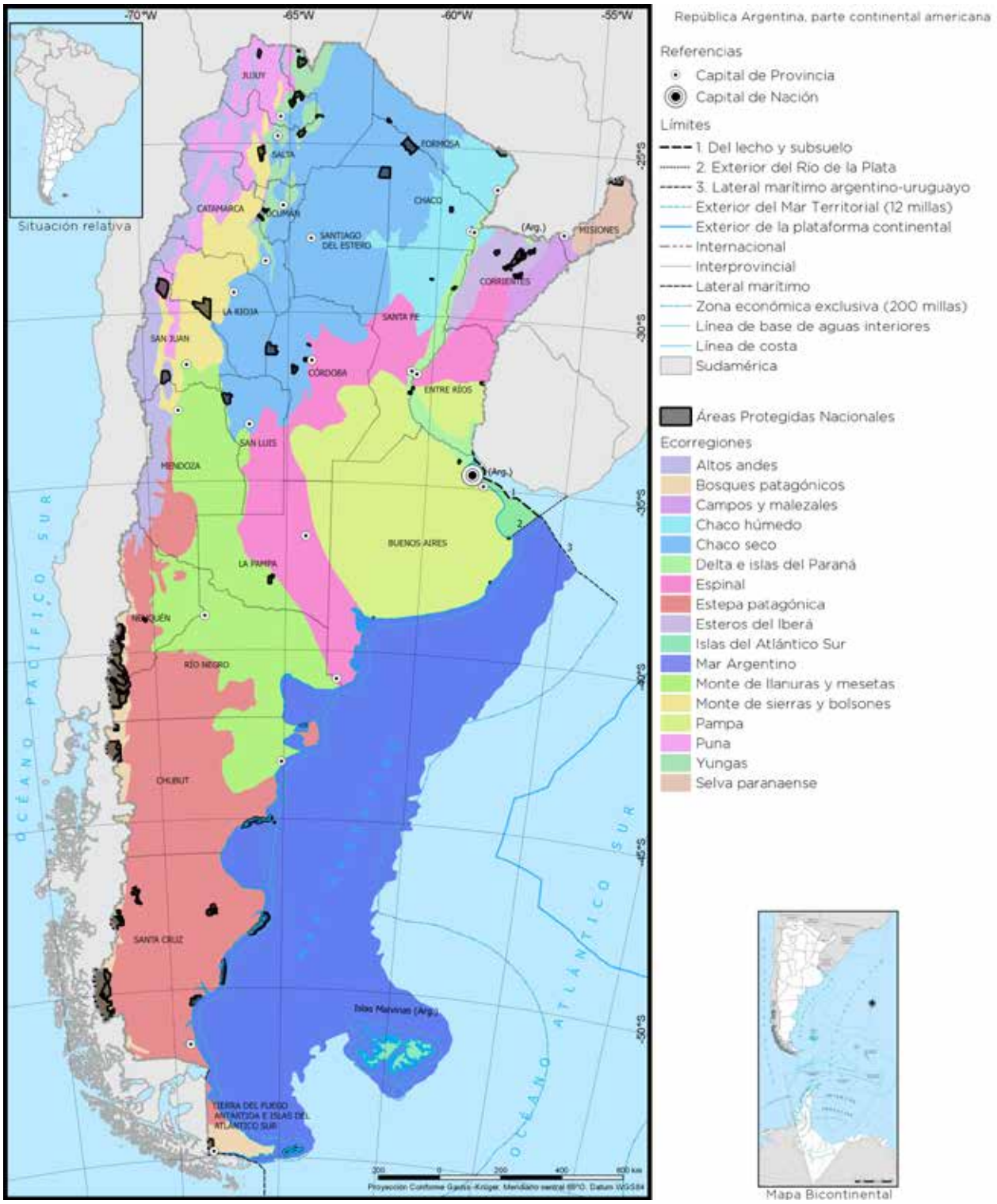
## / CONTEXTO NACIONAL

### • Introducción

Argentina es uno de los países con mayor número de ecorregiones[2] del mundo (Lean *et al* 1990) debido a su gran diversidad ecogeográfica, tanto latitudinal como altitudinal (Morello *et al* 2012). Como resultado tiene una importante variedad de paisajes, climas y gran diversidad de especies que habitan en diferentes ecosistemas. Se contabilizan 18 ecorregiones: 15 continentales, dos marinas y una en la Antártida.

2 Una ecorregión es un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas características de relieve, geología, grandes grupos de suelo, tipos de vegetación y fauna (Morello *et al* 2012).

*Figura 2. Ecorregiones de Argentina. 2017.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Burkart et al. (1999), Administración de Parques Nacionales (2017) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

*Tabla 1. Superficie total de ecorregiones de Argentina. 2018.*

| ECORREGIÓN | HECTÁREAS TOTALES |
|---|---|
| Altos andes | 12.274.505 |
| Antártida | 96.559.700 |
| Bosques patagónicos | 6.452.891 |
| Campos y malezales | 2.675.777 |
| Chaco húmedo | 11.883.797 |
| Chaco seco | 49.184.341 |
| Delta e islas del Paraná | 5.617.359 |
| Espinal | 29.835.847 |
| Estepa patagónica | 54.258.976 |
| Esteros del Iberá | 3.926.945 |
| Islas del Atlántico Sur | 1.216.340 |
| Mar Argentino | 96.509.501 |
| Monte de llanuras y mesetas | 35.360.046 |
| Monte de sierras y bolsones | 11.656.586 |
| Pampa | 39.628.582 |
| Puna | 9.267.113 |
| Selva paranense | 2.707.016 |
| Yungas | 4.757.050 |

*Fuente: Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales, Argentina.*

## • Presiones

En Argentina, la conversión de ecosistemas naturales a tierras agropecuarias tiene consecuencias como la pérdida de hábitat y biodiversidad, la alteración de interacciones bióticas y de procesos biogeoquímicos (ciclos del agua, carbono y de los nutrientes), la reducción de la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos y la transformación del paisaje (Paruelo *et al.*, 2006; Volante *et al.*, 2012). Este proceso de transformación ha sido particularmente importante en los ambientes de bosque nativo, como el Chaco, el bosque atlántico y las yungas. En particular el Chaco seco, a nivel mundial, es el ecosistema con mayor tasas de deforestación para bosques tropicales observada para el período 2000-2012 (Hansen *et al.*, 2013). Las especies animales y vegetales asociadas a estos ambientes enfrentan hoy amenazas para su conservación a largo plazo, y generan la necesidad de implementar estrategias a nivel nacional destinadas a la restauración del hábitat y la conservación de los ecosistemas (Semper Pascual *et al.*, 2018).

Otras amenazas que afectan la conservación de la biodiversidad son los procesos de desertificación y degradación de tierras. Argentina es un país seco, con la mayor parte del territorio seriamente afectado por procesos de desertificación (Abraham, 2018), (Gaitán *et al.*, 2017).

En relación a la conservación de los humedales se observan alteraciones en su estructura y funcionamiento derivados de cambios en sistemas productivos y emprendimientos urbanísticos, entre otras causas (Kandus *et al.*, 2011), (Sica *et al.*, 2016).

La conservación de la biodiversidad también se ve afectada por la expansión de actividades extractivas, en particular en los ecosistemas de montaña (Wurstten *et al.*, 2014), (Donadio *et al.*, 2006). Estas actividades afectan sitios puntuales, pero tienen particular importancia y efecto cuando se tratan de áreas de distribución de especies amenazadas, endémicas o de distribución restringida.

En el estudio realizado en la provincia de Tucumán (Buti *et al.*, 2015) se analizó un conjunto de 27 especies, encontrando en ambientes más contaminados menor riqueza de especies, diversidad y equidad y que están habitados por una especie dominante generalista. Adicionalmente, se evaluó la concentración de 5 metales pesados bioacumulados: mercurio, cadmio, plomo, cobre y arsénico, de los cuales los tres primeros superaron los niveles guía del Código Alimentario Argentino y la Organización Mundial de la Salud, en especies que se usan para consumo humano.

*Tabla 2. Valores de análisis toxicológicos de mercurio, cadmio, plomo, cobre y arsénico registrados en los ríos Hondo, Calera y El Cadillal. 2015.*

| Localidad | Especie | Tejido | Arsénico (As) | Mercurio (Hg) | Plomo (Pb) | Cobre (Cu) | Cadmio (Cd) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. Hondo | Serrasalmus maculatus | Músculo | <0,28 | 0,38 | | | |
| R. Hondo | Hoplias malabaricus | Músculo | <0,28 | 0,64 | | | |
| R. Hondo | Hoplias malabaricus | Hígado | | | | 5,29 | |
| R. Hondo | Hoplias malabaricus | Riñón | | | 0,08 | | |
| R. Hondo | Leporinus obtusidens | Hígado | | | | 3,38 | |
| R. Hondo | Leporinus obtusidens | Músculo | <0,28 | 0,4 | | | |
| R. Hondo | Leporinus obtusidens | Riñón | | | 0,13 | | |
| R. Hondo | Salminus brasiliensis | Hígado | | | | 8,83 | |
| R. Hondo | Salminus brasiliensis | Riñón | | | 0,07 | | |
| R. Hondo | Salminus brasiliensis | Músculo | <0,28 | 0,77 | | | |
| R. Hondo | Pimelodus albicans | Músculo | <0,28 | 0,2 | | | |
| R. Hondo | Pimelodus albicans | Hígado | | | | 4,54 | |
| R. Hondo | Pimelodus albicans | Riñón | | | 0,29 | | |
| R. Hondo | Prochilodus lineatus | Riñón | | | 0,08 | | |
| R. Hondo | Prochilodus lineatus | Hígado | | | | 2,35 | |
| R. Hondo | Prochilodus lineatus | Músculo | <0,28 | 0,11 | | | |
| R. Hondo | Astyanax rutilus | Músculo | <0,29 | 0,27 | | | |
| R. Hondo | Astyanax rutilus | Riñón | | | 0,58 | | |
| R. Hondo | Acrobrycon ipanquianus | Hígado | | | | 1,31 | 0,05 |
| R. Calera | Astyanax abramis | Músculo | <0,28 | 0,01 | | | |
| R. Calera | Astyanax abramis | Músculo | <0,28 | 0,003 | | | |
| R. Calera | Astyanax abramis | Hígado | | | | 0,87 | 0,05 |
| R. Calera | Astyanax abramis | Riñón | | | 0,08 | | |
| El Cadilla I | Odontesthes bonariensis | Hígado | | | 0,08 | 1,12 | |
| El Cadilla I | Oligosarcus jenynsii | Músculo | <0,28 | 0,24 | | | |
| El Cadilla I | Oligosarcus jenynsii | Hígado | | | 0,17 | 4,24 | 0,33 |

*(_) Valores debajo del nivel de detección o no detectado.*

***Fuente:*** *Butí et al. (2015).*

Sumado a estas amenazas, el cambio climático representa un problema para la biodiversidad a nivel mundial, y en particular los riesgos de extinción de especies más altos son propuestos para Sudamérica (Urban, 2015). Estudios recientes muestran que en la actualidad en nuestro país los efectos sinérgicos entre el cambio climático y otras amenazas representan un problema importante para las especies (Sevillano-Ríos *et al.*, 2018).

En Argentina, el comercio ilegal de flora y fauna representa una importante amenaza para la biodiversidad. Para muchas especies en peligro el comercio ilegal representa su principal amenaza (Loydi, 2008).

Las especies exóticas invasoras se han identificado como una de las principales causas de pérdida de biodiversidad (Clavero y García Berthou, 2005) y afectan a su vez la provisión de los servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En Argentina, las especies exóticas invasoras han sido detectadas como una amenaza importante para la conservación de la biodiversidad (Aizen *et al.*, 2018).

En Argentina, al año 2017 se encontraban registradas 716 especies exóticas de plantas, animales (tanto vertebrados como invertebrados), algas y hongos, con potencial invasor y capaces de generar impactos negativos. Este listado se encuentra en el Sistema Nacional de Información sobre Especies Exóticas Invasoras (SNIEEI). Durante ese año, se sumaron 650 nuevas localidades de ocurrencia que, sumadas a las anteriores, hacen un total de 5.850 registradas en la base de datos.

Se estima que, a nivel mundial, el daño ocasionado por las invasiones biológicas alcanzaría el 5 % del producto bruto global. En el año 2016, desde el proyecto "Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras", que se desarrolla en el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se realizó un estudio sobre la estimación de impactos económicos asociados algunas especies exóticas invasoras seleccionadas, tomadas como testigo y correspondientes a plantas, animales y algas. (Zilio, 2017).

El objetivo perseguido por el mencionado estudio es contar con una metodología para la estimación de impacto económico de las especies exóticas invasoras (EEI) que será replicable para el resto de las especies presentes el territorio.

*Tabla 3. Impacto económico estimado en especies exóticas invasoras (EEI).*

| | Especie | Daños producción | Costos de control | Costo ciencia y técnica |
|---|---|---|---|---|
| | Malezas | - | 910.000.000 | - |
| PLANTAS | Tamarisco | 236.324.825,51 | - | - |
| | Pasto cubano | - | 14.745 | - |
| | Ligustro | - | - | 168.634,11 |
| CRHOMISTA | Alga didymo | * | 22.725 | 110686,9 |
| | Jabalí | 1.351.893.053,23 | 31.069,30 | 111.786 |
| ANIMALES | Castor | 33.624.395,25 | 1.109.086,50 | 162.710,55 |
| | Aedes aegypti | 9.795.523,13 | - | 536.460,24 |
| | | 1.631.637.797,12 | 911.177.625,80 | 1.090.277,80 |
| TOTAL EEI | | | 2.543.905.700,72 | |

*Tabla x: impacto económico actual EEI.*

**Solo impacto potencial estimado en USD 30.053.773,04*

***Fuente:** Zilio, 2017.*

*Tabla 4. Impacto económico actual EEI en relación al PBI – Resultados preliminares.*

| | USD | Contribución (%) |
|---|---|---|
| PBI 2015 | 524.000.000.000 | |
| Contribución pesca 2015 | | 0,4 |
| Costo EEI | 2.543.905.700,72 | 0,5 |

*Fuente: Zilio, 2017.*

Algunas de estas especies se encuentran incluidas en actividades enmarcadas en la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ver instrumentos de gestión), sobre las que se hace una breve reseña a continuación: castor, ardilla de vientre rojo, caracol gigante africano, alga didymo, tamariscos, rana toro y ligustro.

*Figura 3. Castor (Castor canadensis).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

El castor *(Castor canadensis)* es un roedor originario de América del Norte que fue introducido en 1946 en la Isla Grande de Tierra del Fuego con la intención de establecer una población silvestre que pudiera utilizarse para la producción peletera. La liberación inicial incluyó apenas 20 individuos, pero la capacidad de adaptación de la especie le permitió colonizar casi todos los arroyos y ríos de la isla, tanto del lado argentino como del chileno, afectando los bosques australes de lenga, guindo y ñire, un ecosistema único, muy restringido y de altísimo valor de biodiversidad a nivel global.

La población actual se estima en 100.000 individuos. Sus intensos efectos sobre los cursos de agua y los ambientes de ribera, lo convierte en un verdadero "ingeniero de ecosistemas", ya que modifica la estructura y el funcionamiento de los sistemas afectados. Una estimación de los impactos ambientales y económicos se puede observar en la tabla a continuación.

*Tabla 5. Castor: impacto de la especie según el tipo de coberturas naturales afectada en la provincia de Tierra del Fuego.*

| Tipo de cobertura | Superficie total (ha) | Superficie Afectadas (ha) | Inundación - Corte (%) |
|---|---|---|---|
| Bosques | 832.459 | 29.266 | 0,7 – 2,8 |
| Pastizales | 737.152 | 1127 | 0,2 |
| Turberas | 196.804 | 1083 | 0,6 |
| TOTAL | | 31.476 | |

**Presencia efectiva de ejemplares de castor y madrigueras.*

*Fuente: Henn et. al. (2016).*

*Tabla 6. Castor: estimación de impacto económico 2015.*

| | Fuente | USD |
|---|---|---|
| VALOR DE LA TIERRA | | 33.408.483,80 |
| Ecotono | INTA | 3.028.500 |
| Cordillera | Min AGyP. Res 190/2015 | 30.304.672,80 |
| Turbales | Ley Provincial 904 TdF | 75.311 |
| ACTIVIDADES PRODUCTIVAS | | 215.911,45 |
| Ganadería | INTA- Modelo de explotación mixto 10.000 ha para ecotono fueguino (2015) | 164.444,45 |
| Extracción turba | SecDSyA. Res. 686/2015 Sec. Producción de TdF | 51.467 |

*Fuente: Zilio, 2017.*

La inversión realizada para el control del castor durante el período 2016-2018 en el proyecto de EEI GCP/ARG/023/FAO es de USD 1.109.086,50. A estos valores se adicionan los aportes del sistema científico, que fueron de USD 162.710,55 para llevar a cabo las acciones previstas. Las mismas abarcan un área aproximada de 120.000 ha distribuidas en diferentes ambientes.

La construcción de sus diques reduce la masa forestal, especialmente la de los "bosques de protección" de Nothofagus, provocando cambios de difícil recuperación. Al mismo tiempo afecta la producción forestal y ganadera y los servicios que prestan los ecosistemas de turberas, incluyendo la regulación de la provisión de agua y el sustento a la biodiversidad y la retención de carbono. Los efectos del castor incluyen la destrucción de árboles por anillado e inundación de bosques de Nothofagus y la modificación de la dinámica de nutrientes del bosque.

*Figura 4. Vista aérea Reserva Río Valdez, provincia de Tierra del Fuego.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 5. Bosques de lenga (Nothofagus pumilio) sumergidos bajo el agua. Castorera en Reserva Río Valdez.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 6. Dique de castor destruido para reanudar la recuperación del curso del río.*

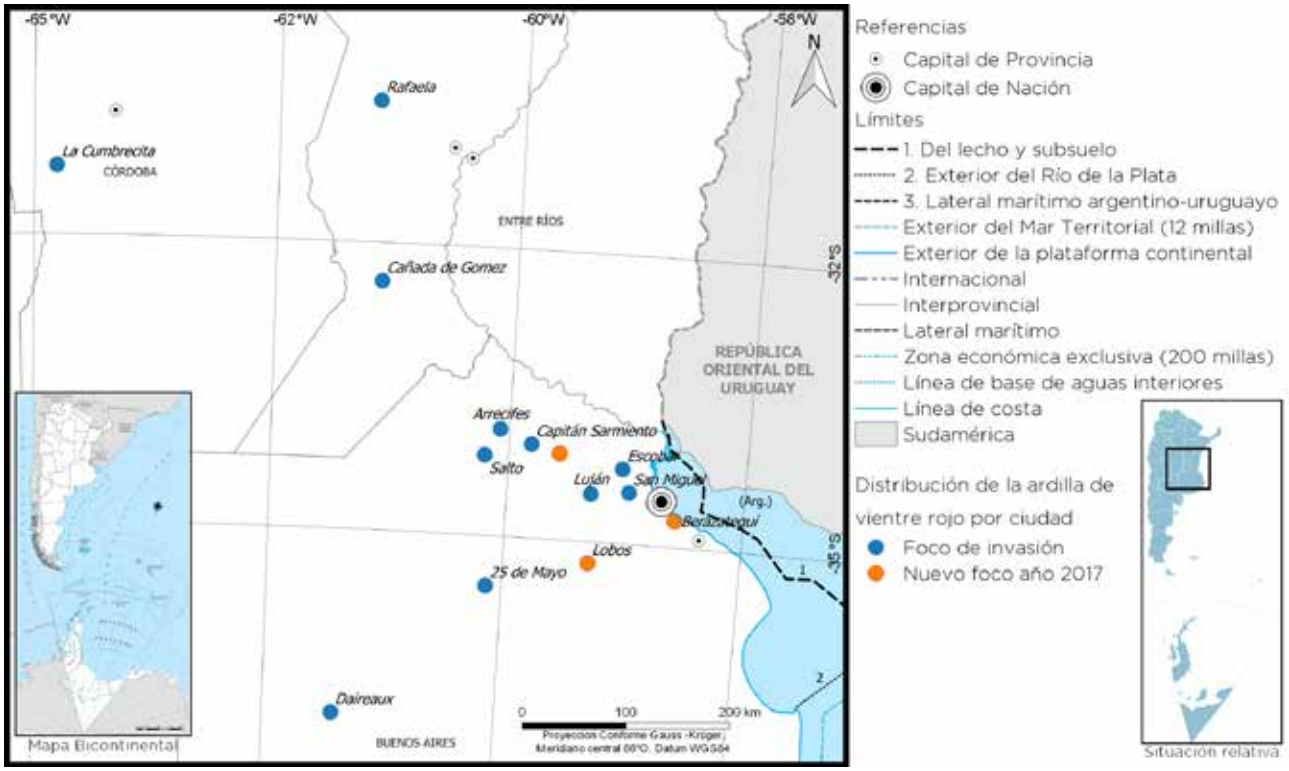
*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 7. Ardilla de vientre rojo (Callosciurus erythraeus).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

La ardilla de vientre rojo *(Callosciurus erythraeus)* es una especie originaria del sudeste asiático que logró establecerse en Francia, Italia, Bélgica, Holanda y Japón. En Argentina, se introdujo en 1970 y dio origen a la primera población silvestre de ardillas exóticas en la región Pampeana, convirtiéndose en la única especie de ardilla introducida en Sudamérica. La principal vía de dispersión de este roedor arborícola es el hombre, ya que son trasladadas por personas que las consideran vistosas como mascotas o las liberaran en jardines, creando nuevos focos de invasión y acelerando su expansión. También colonizan nuevas áreas por sus propios medios, moviéndose por áreas arboladas, cables y techos. Las ardillas son invasoras exitosas ya que combinan su atractivo y carisma con un alto potencial reproductivo, buena capacidad de habitar ambientes naturales y antrópicos y una alta probabilidad de establecimiento a partir de pocos individuos fundadores.

*Figura 8. Área de distribución de la ardilla de vientre rojo (Callosciurus erythraeus). 2017.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de elaboración propia en base a Borgnia (2018), Guichón et al. (2015), Benitez et al. (2013) y límites (IGN, 2017).*

Cada punto indica el sitio de liberación y establecimiento de ardillas exóticas. Se consideran 10 focos de invasión en el país. Se ha constatado la ocurrencia de algunos nuevos focos en la provincia de Buenos Aires[3] en los que se ha detectado presencia pero que aún no cuentan con datos sobre expansión ni abundancia: Berazategui, Lobos, San Antonio de Areco.

3 M. Borgnia (comunicación personal, 2018) Grupo de Ecología de Mamíferos Introducidos, UNLu.

Entre sus efectos se pueden citar:

• *Impactos sobre las especies nativas:* su presencia en áreas de alto valor de conservación causa impactos negativos sobre la biodiversidad nativa, pudiendo afectar a las ardillas autóctonas del norte argentino y a distintas especies de aves y vegetales.

• *Impacto sobre la producción:* la dieta de esta especie está basada principalmente en semillas y frutos, muchos de los cuales son producidos para consumo humano (cítricos, nueces, duraznos, higos, kiwis, manzanas y peras). También quitan la corteza de diversos árboles, favoreciendo que el tronco o las ramas se sequen, se infecten de hongos o disminuya la calidad de la madera destinada a producción forestal.

• *Impacto sobre la infraestructura:* roen mangueras de los sistemas de riego, cables de electricidad, TV, telefonía y transformadores eléctricos, afectando bienes y servicios.

• *Impacto en la salud pública:* como otros roedores silvestres, las ardillas tienen parásitos y pueden ser reservorios naturales de enfermedades transmisibles al hombre y a otros animales domésticos y silvestres, como la leptospirosis.

*Figura 9. Impactos de la ardilla de vientre rojo. Impacto en la producción frutihortícola (izquierda). Descortezado de árboles roídos por ardilla: impactos sobre la infraestructura (centro). Cables de riego de establecimiento frutihortícola en Jauregui (provincia de Buenos Aires) roídos por ardilla de vientre rojo (derecha).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## / CARACOL GIGANTE AFRICANO

El caracol gigante africano *(Achatina fulica)*, originario del este de África, ha logrado conquistar América, Asia, Oceanía y Europa de la mano del hombre, quien facilitó su rápida dispersión a través de diversos traslados: adherido a vehículos y a cajones usados en cosechas, en su uso como carnada, mediante el comercio de plantas en macetas —donde se encuentran los huevos—, y a través del tráfico como mascota. Esta especie exótica invasora es considerada una de las plagas agrícolas más perjudiciales del mundo. Compite, desplaza y coloniza el hábitat de moluscos nativos, los que deben ser preservados para mantener la biodiversidad y la sustentabilidad del ecosistema. Además del impacto que puede ocasionar sobre la agricultura y la fauna de caracoles nativos, también puede transmitir parásitos perjudiciales para la salud humana y la de otros animales (mascotas o fauna silvestre).

*Figura 10. Caracol gigante africano (Achatina fulica).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

La primera detección de caracol gigante africano en Argentina fue en la localidad de Puerto Iguazú, Misiones, en 2010. En 2013 nuevos ejemplares fueron reportados en la ciudad de Corrientes, segunda con presencia de esta especie y el foco más austral del continente[4].

4 Gutiérrez Gregoric, Diego & Beltramino, Ariel & Vogler, Roberto & Rumi, Alejandra. (2013). Expansión del rango de distribución de Achatina fulica Bowdich, 1822 (Gastropoda) en Argentina y su concordancia con modelos predictivos. Amici Molluscarum. 21. 17-21.

## / ALGA DIDYMO

El alga didymo o moco de roca *(Didymosphenia geminata)* es un organismo unicelular originario del hemisferio norte que logró ingresar a la Patagonia convirtiéndose en un serio riesgo para sus ecosistemas de agua dulce, únicos a nivel mundial por sus características ecológicas y paisajísticas. Desde 2010 a la fecha ha sido identificada en múltiples ambientes de Chile y Argentina, lo que confirma su rápida expansión y el riesgo de invasión a todas las cuencas andinas del país. Ya se ha registrado su presencia en las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

*Figura 11. Alga didymo o moco de roca (Didymosphenia geminata) (derecha). Alga adherida a sustrato en cursos de agua oligotróficas (izquierda).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

Su dispersión está vinculada a las actividades acuáticas recreativas como la pesca y la navegación deportiva (canotaje, kayacking, rafting, kitesurf, windsurf) y actividades no recreativas, como las obras hidroviales, patrullajes e investigación, entre otras. La especie es capaz de permanecer viable en lugares húmedos y oscuros por más de 40 días, por lo cual los equipos utilizados se constituyen en vectores de propagación de las mismas. Por tratarse de algas microscópicas, son fácilmente transportadas inadvertidamente por vectores de propagación y así invaden progresivamente nuevos ambientes, alterando el aspecto y muchos procesos de los sitios que coloniza. Una estimación de los impactos ambientales y económicos se puede observar en la tabla a continuación.

*Tabla 7. Alga didymo. Estimación costos de control.*

| | Costos de control | USD |
|---|---|---|
| RÍO NEGRO | Campañas, reuniones, talleres. | 1.932 |
| NEUQUÉN | Mantenimiento y operación de puestos de bioseguridad Aluminé y Junín de los Andes. | 21.892 |
| | Ciencia y tecnología. | 110.687 |
| TOTAL | | 134.511 |

*Fuente: Zilio, 2017.*

*Tabla 8. Alga didymo. Estimación de impacto potencial sobre actividades productivas y recreativas.*

| | Fuente | USD |
|---|---|---|
| PESCA DEPORTIVA | Subsecretaría de Pesca de la provincia de Rio Negro (comunicación personal) – Dirección Provincial de Estadísticas y Censos de Río Negro. | 364.607* |
| | Prensa – Gobierno de la provincia de Neuquén. | 643.881,83 |
| ACUICULTURA | Ministerio de Agroindustria (valor de la producción de trucha arco iris Patagonia, año 2015). | 29.045.284,21 |
| TOTAL | | 30.053.773,04 |

**Valor FOB dólar.*

*Fuente: Zilio, 2017*

Entre sus impactos se destacan la alteración de la cadena trófica, la modificación del contenido de oxígeno y de nutrientes, la disminución de las poblaciones de macroalgas, invertebrados y peces, el cambio en los sistemas hidráulicos de ríos y arroyos y el perjuicio sobre las actividades turísticas, productivas y de generación de energía hidroeléctrica.

Hasta el momento no se conocen técnicas de erradicación para esta especie, por lo que el trabajo de prevención es fundamental.

## / TAMARISCO

El nombre tamarisco se utiliza para designar a un conjunto de especies del género Tamarix originarias de África, Asia y Europa. Se trata de arbustos o árboles pequeños que fueron introducidos en distintos países con fines ornamentales, como barreras de viento, para la estabilización de taludes y dunas y para el control de la erosión.

En Argentina, la presencia de esta especie data, al menos, del siglo XVIII, invadiendo ambientes de alto valor de conservación en San Juan, Mendoza, Córdoba, La Pampa, Buenos Aires y Río Negro, entre otras provincias.

*Figura 12. Arbusto género Tamarix spp.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

El tamarisco, posee una gran capacidad de propagación, su alta producción de semillas dispersadas por el viento, la velocidad de desarrollo, su tolerancia a la sequía y la capacidad de alcanzar depósitos de agua freática, le permitieron avanzar de manera espontánea sobre extensas zonas de nuestro país, en especial en regiones áridas y semiáridas. En nuestro país invaden ambientes de alto valor de conservación cambiando la estructura original de la vegetación y los hábitats de la vida silvestre, agotan depósitos subterráneos de agua, reducen la superficie de los cuerpos de agua, concentran sales en las capas superficiales del suelo e inciden sobre la frecuencia e intensidad de los eventos de fuego. Una estimación de los impactos económicos se puede observar en la tabla a continuación.

*Tabla 9. Tamarisco. Estimación de costo de reemplazo del agua para uso agrícola.*

| | INDICADOR | FUENTE | | |
|---|---|---|---|---|
| Provisión | Costo provisión de agua aplicada a cultivos | Dirección de idráulica – San Juan (extraoficial) | 24.324.825,51 | 37.298.065,78 |
| Mantenimiento Red de riego | Costo medio de operación y mantenimiento (público y privado) del agua de riego | FAO 212.000.000 | | |

*Fuente: Zilio, 2017.*

Estos efectos condicionan la producción agrícola bajo riego y amenazan áreas de alto valor para la conservación de la diversidad biológica, incluyendo numerosas áreas naturales protegidas. La experiencia piloto plantea acciones de erradicación de tamarisco en la reserva Laguna de Llancanelo en Mendoza —un área crítica para la conservación de aves de humedal— y su reemplazo por vegetación nativa mediante acciones de restauración ecológica, a través de una estrategia de manejo experimental y de restauración de la biodiversidad y de servicios ecosistémicos.

*Figura 13. Invasión de tamariscos, borde de laguna Llancanelo - Reserva Natural de Fauna Laguna de Llancanelo en la provincia de Mendoza.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## / RANA TORO

La rana toro *(Lithobates catesbeianus)* es originaria de la costa este de los Estados Unidos y fue introducida en numerosos países con fines productivos. En Argentina ingresó alrededor de los años 80 con el fin de fomentar su uso como producto alimenticio, actividad que nunca resultó eficiente en términos económicos. Al abandono de dichos emprendimientos, sobrevino la liberación al medio natural de los animales de los criaderos. En poco tiempo, avanzaron sobre los ecosistemas nativos de diferentes regiones del país, convirtiéndose en un grave problema de conservación, ya que actúan como voraces depredadores de larvas y adultos de anfibios nativos, peces, invertebrados y hasta pequeños mamíferos y pichones de aves.

Las características de esta especie la convierten en un invasor agresivo: las larvas producen secreciones tóxicas, por lo que carecen de predadores naturales; los adultos alcanzan un gran tamaño y tienen un alto potencial reproductivo, resisten las bajas temperaturas, tienen una elevada plasticidad en cuanto a sus requerimientos de hábitat y una notable capacidad de dispersión.

*Figura 14. Rana toro (Lithobates catesbeianus).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## / LIGUSTRO

El ligustro *(Ligustrum lucidum)*, conocido también como “siempreverde” o “sereno”, es un árbol pequeño originario de China y Corea, que fue introducido en nuestro país a principios del siglo XX con fines ornamentales. Al poco tiempo logró avanzar sobre ambientes naturales, principalmente en las yungas, en la provincia de Jujuy, en ambientes serranos de la provincia de Córdoba y en talares de la provincia de Buenos Aires.

Esta especie tiene varias características que la hacen una buena competidora: crece rápidamente, produce una gran cantidad de frutos carnosos que son consumidos y dispersados por aves y sus semillas pueden germinar y sobrevivir en condiciones de baja luminosidad, lo que le permite crecer compitiendo con las especies autóctonas de lento crecimiento, modificando la estructura y composición de los bosques nativos. Según la estimación de CONICET, el impacto socio económico de esta especie ronda los USD 170.000.

El ligustro consume mayor cantidad de agua que las especies nativas, principalmente en la época seca del año. Transforma bosques diversos en ambientes formados por una única especie, que ya no brindan los recursos que requieren algunas comunidades, como los pueblos originarios de Ocloya, en Jujuy.

*Figura 15. Bosque de ligustro (Ligustrum lucidum) o siempre verde (derecha). Dispersión de semillas de ligustro (izquierda).*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

# / ESTADO

## • Riqueza y estado de conservación de las especies

A nivel nacional, existen importantes vacíos de información sobre la biodiversidad, o la información primaria se encuentra fragmentada y no se halla totalmente sistematizada. Esto implica una dificultad en la coordinación con las políticas de gestión y planes de acción que se implementan para abordar las diferentes problemáticas a las que se enfrenta la biodiversidad. Para muchos taxones no hay listados oficiales de número de especies, mientras que para otros grupos existen solo estimaciones. Por esta razón, la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable está trabajando en el "Inventario de la Biodiversidad de la Argentina", que busca suministrar la información faltante para direccionar las prioridades de conservación de la biodiversidad.

## • Riqueza de especies

### Flora

El número de taxones de plantas vasculares presentes en la Argentina (esto incluye subespecies, variedades y formas) es 11.067, de los cuales 2.056 son endémicos de Argentina, 7.988 nativos y 1.023 introducidos. En el Cono Sur de Sudamérica están presentes 19.893 taxones.

El número de familias de plantas vasculares presentes en Argentina es de 262. El número de géneros de plantas vasculares en el país es de 2.134, en tanto que el número de especies de plantas vasculares es de 10.196. (Zuloaga y Belgrano 2018).

### Peces

Las especies nativas de peces continentales descriptas hasta el momento son 524, de las cuales 109 son endémicas (Liotta, 2018). Las especies de peces marinos de nuestro país son 478 (Acha y Cousseau, 2008). En los capítulos de ambientes acuáticos continentales y costero marino e insulares se brinda más información sobre este grupo.

### Anfibios

De los 40 países neotropicales, la República Argentina se encuentra en el décimo lugar en importancia en cuanto a su diversidad de anfibios (Vaira *et al.*, 2017). Es uno de los 20 países del mundo en los cuales 30 % de las especies de anfibios son endémicas (Bolaños *et al.*, 2008 Lavilla y Heatwole 2010). Desde la última categorización, en 2012, se describieron dos nuevas especies (Pereyra *et al.*, 2013,2014) y se realizaron varios cambios taxonómicos. En la actualidad, el elenco de anfibios nativos se compone de 177 especies y subespecies, comprendidas en 42 géneros y 17 familias (Vaira *et al.*, 2017).

## Reptiles

*Lagartijas y anfisbenas:* los saurios están presentes en todas las ecorregiones de la Argentina. La diversidad de ambientes del país permite albergar una gran variedad de lagartijas y anfisbenas, con algunos taxones de distribución muy restringida y varios microendemismos (Abdala *et al.*, 2012), (Ávila *et al.*, 2013).

La principal característica de las especies endémicas o con especializaciones ecológicas es el delicado balance que mantienen con su hábitat; y por lo tanto, la modificación de los ambientes naturales las sitúa en un alto grado de vulnerabilidad (Abdala *et al.*, 2012). En la Argentina, las lagartijas y anfisbenas están representadas por 261 taxones, clasificados en 27 géneros y 10 familias.

Todavía existen en el país taxones aún no descriptos, por lo que se estima que su número total podría superar los 300 en los próximos años (Ávila et al, 2013).

*Serpientes:* en la Argentina se han registrado 136 taxones de ofidios agrupados en 47 géneros y 8 familias (Giraudo et al, 2012). Los mayores valores de riqueza de especies se encuentran en las provincias del nordeste del país (Misiones, Corrientes, Chaco, Salta, Formosa y Santa Fe). Las provincias del centro, oeste y sur de Argentina cuentan con menor riqueza, en un gradiente que alcanza los menores valores en Santa Cruz con una única especie, y en Tierra del Fuego donde nunca se ha registrado a este grupo (Giraudo et al, 2012).

*Tortugas:* de los 14 taxones de tortugas que habitan o pasan parte de su vida en la Argentina —como es el caso de tres especies marinas—, el 64 % (n= 9) se encuentra bajo algún grado de amenaza para su supervivencia. Estos representan a 6 familias y 10 géneros de tortugas marinas y continentales (terrestres y dulceacuícolas). El de las tortugas continentales es uno de los grupos de herpetozoos menos estudiados a nivel nacional, a pesar de estar sometido a una intensa extracción para el tráfico ilegal de fauna silvestre con destino al mascotismo (Prado et al, 2012). Debido a esto, se considera prioritario orientar esfuerzos para incrementar el conocimiento acerca de la distribución, requerimientos de hábitat, biología y abundancia de los integrantes de este grupo; así como de las amenazas que podrían poner en riesgo a sus poblaciones. Por el contrario, las tortugas marinas han sido ampliamente estudiadas a partir del Programa Regional de Investigación y Conservación por Tortugas Marinas de Argentina (PRICTMA), que además ha desarrollado acciones concretas de protección de estas especies (Prado et al., 2012).

*Crocodilianos:* solo dos especies de crocodilianos se encuentran representados en Argentina, ambas pertenecientes a género Caiman de la familia Alligatoridae. En décadas pasadas, ambas especies fueron sometidas a una intensa extracción por la caza furtiva para el comercio ilegal de sus pieles (Prado et al., 2012).

## Aves

En Argentina se han registrado 1.033 especies nativas de aves, correspondientes a 26 órdenes y 82 familias. De estas, 27 especies han sido identificadas como endémicas

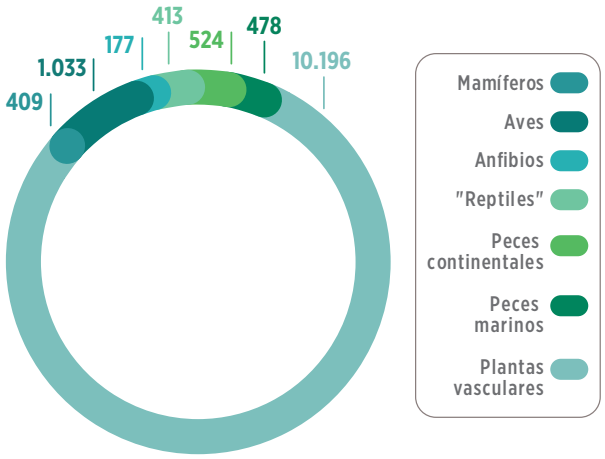
o casi endémicas, por presentar más del 90 % o la totalidad de su distribución en el territorio nacional mientras que otras 73 especies son de presencia ocasional dentro del territorio argentino (Res. MAyDS 795/17).

## Mamíferos

Se registraron 409 especies nativas, correspondientes a 181 géneros, 46 familias y 12 órdenes, más 23 especies introducidas con poblaciones silvestres. (Teta *et al.*, en prensa).

En los últimos 10 años se describieron 15 especies nuevas para la ciencia con registros en Argentina, 11 de ellas con localidad tipo en este país, dos en Brasil y dos en Chile. El grupo que recibió en forma casi exclusiva estas adiciones fue la subfamilia Sigmodontinae (N = 9), aunque también hubo nuevos taxones de *Chiroptera* (2 especies nuevas), *Didelphidae*, *Microbiotheriidae*, *Caviidae* y *Octodontidae* (1 especie nueva en cada caso) (Teta *et al.*, en prensa).

*Figura 16. Número de especies por taxón de Argentina: mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces marinos, peces continentales, artrópodos y plantas vasculares.*




*Fuente: elaboración propia a partir de los datos de número de especies de mamíferos (Teta et al en prensa), aves (Res. MAyDS 795/17), anfibios (Vaira et al., 2017), reptiles (Ávila et al 2013), (Prado et al. 2012a, b), (Giraudo et al., 2012) y plantas vasculares (Zuloaga y Belgrano, 2018).*

## / ESTADO DE CONSERVACIÓN POR GRUPO

Sobre la base de la información provista por las listas rojas de especies de mamíferos, herpetofauna y aves de Argentina, publicadas y actualizadas a lo largo de diferentes años, se describe el estado de conservación de los diferentes grupos y sus amenazas.

A partir de las listas rojas de cada taxón se calcularon el Índice Nacional de Lista Roja y el Índice de Vulnerabilidad.

### • *Índice Nacional de Lista Roja (RLI, por su sigla en inglés)*

Es un indicador de las tendencias en el riesgo de extinción de cada taxón (Bubb *et al.*, 2009). Se basa en la proporción de especies en cada categoría en la Lista Roja y los cambios en esta proporción en el tiempo como resultado de una mejora o deterioro de la situación individual de las especies. Valores de este índice cercanos a 1 (uno) indican que una gran proporción de especies han sido categorizadas como no amenazadas, por lo que no se espera que se extingan en el futuro cercano, mientras que valores cercanos a 0 (cero) indican que la mayoría de las especies están críticamente amenazadas o se han extinto (Bubb *et al.*, 2009). Para el cálculo de este indicador es necesario que los criterios de categorización de la Lista Roja nacional están homologados con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Además, es necesario contar con categorizaciones a lo largo de los años de manera de evaluar la evolución del índice.

### • *Índice de Vulnerabilidad por subgrupo (IV)*

Es un indicador de la proporción de especies que están amenazadas (“En Peligro Crítico”, “En Peligro”, “Vulnerable”) y Casi Amenazadas, respecto al total de especies categorizadas en el subgrupo. Este índice tiene valores entre 0 y 1, siendo los más cercanos a 0 los subgrupos que están poco amenazadas y los más cercanos a 1 los más amenazados (Ojeda *et al.*, 2012).

En las sucesivas listas rojas y sus actualizaciones, para muchos de los taxones analizados se encontraron vacíos de información, cambios en la nomenclatura y modificaciones en los criterios para categorizar las especies según su estado de conservación. Por lo tanto, las diferencias observadas entre listas rojas de diferentes años pueden no estar asociadas a cambios genuinos en las categorías de extinción de las especies sino ser consecuencia del cambio en los métodos aplicados para la categorización. Por ello las nuevas categorizaciones y los procesos en curso tienen en cuenta estas variables para poder realizar comparaciones a través del tiempo.

## Herpetofauna

Entre los años 2010 a 2012 se realizó la última categorización del estado de conservación de los 583 taxones de anfibios y reptiles con presencia en nuestro país. Los expertos de la Asociación Herpetológica de Argentina concluyeron en ese momento que, el 32 % (n= 187) se encontraba bajo alguna categoría de amenaza ("En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", conforme a la homologación con UICN, 2012) y no se contaba con información suficiente para clasificar a otros 70 taxones (12 %) (Res. ex SAyDS N° 1055/2013).

### • *Índice Nacional de Lista Roja*

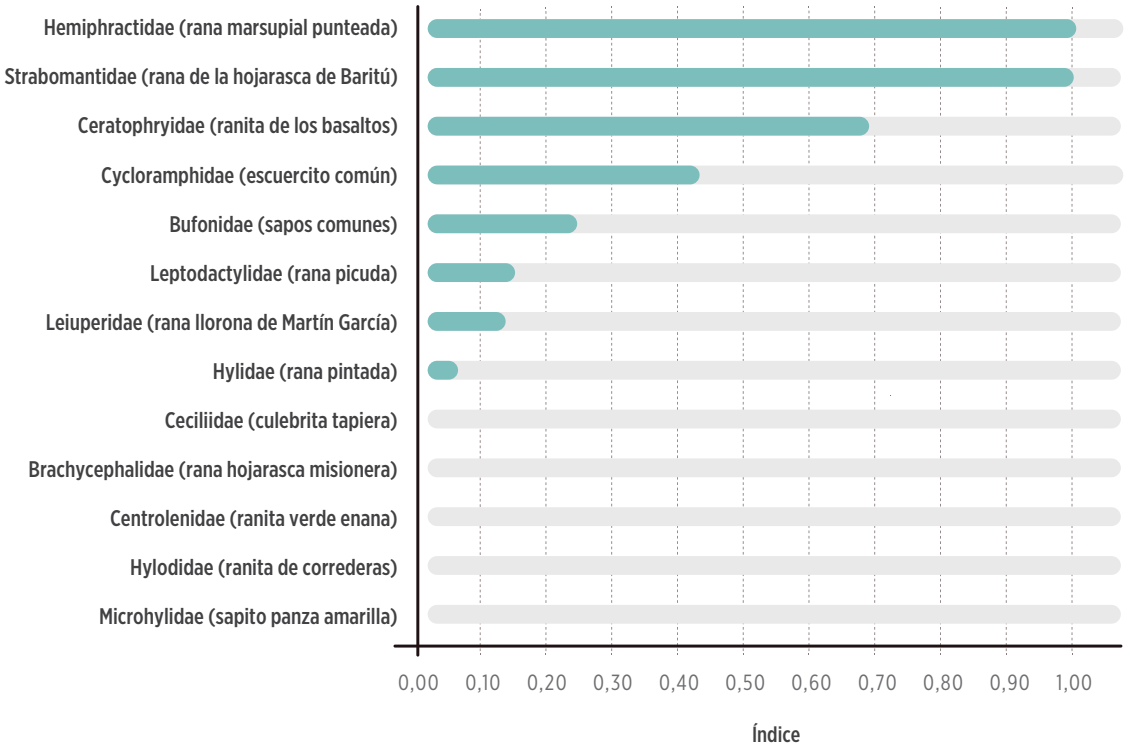
Sobre la base de la categorización vigente se obtuvo el Índice Nacional de la Lista Roja (RLI, por su sigla en inglés) para la herpetofauna de la República Argentina, actualizada al año 2012 con un valor RLI 2012= 0,83. Este valor será tomado de referencia para medir tendencias en el riesgo de extinción de las especies de anfibios y reptiles autóctonos, a partir de las próximas recategorizaciones.

### • *Índice de Vulnerabilidad*

*Anfibios:* de las 13 familias de anfibios categorizados al 2012, tres (*Ceratophryidae, Hemiphractidae* y *Strabomantidae*) poseen entre el 70% y el 100% de sus taxones bajo alguna categoría de amenaza (Vaira *et al.*, 2012), mientras que *Cycloramphidae* registra más de un 40% de sus especies amenazadas, siendo estas familias las que poseen el mayor IV. Las familias restantes presentan un requerimiento de protección no tan urgente como *Microhylidae*, o con valores por debajo del 25% como *Bufonidae*, *Leiuperidae y Leptodactylidae* *(Fig. 2)*.

Merece la pena destacar que las familias que solo contienen menos de dos géneros —como *Caeciliidae*, *Brachycephalidae*, *Centrolenidae* e *Hylodidae*— , poseen integrantes clasificados como insuficientemente conocidos, lo que pone de manifiesto la necesidad de incrementar los estudios sobre estos taxa (Vaira *et al.*, 2012). En la actualidad, las principales amenazas para los anfibios nativos lo constituyen la fragmentación o pérdida del hábitat, la contaminación por agroquímicos, la introducción de especies exóticas, el cambio climático y, en menor grado, el comercio ilegal (Vaira *et al.*, 2012).

*Figura 17. Índice de vulnerabilidad por familia de anfibios. 2012.*




*Fuente: elaboración propia a partir de categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina.(Vaira et al., 2012).*

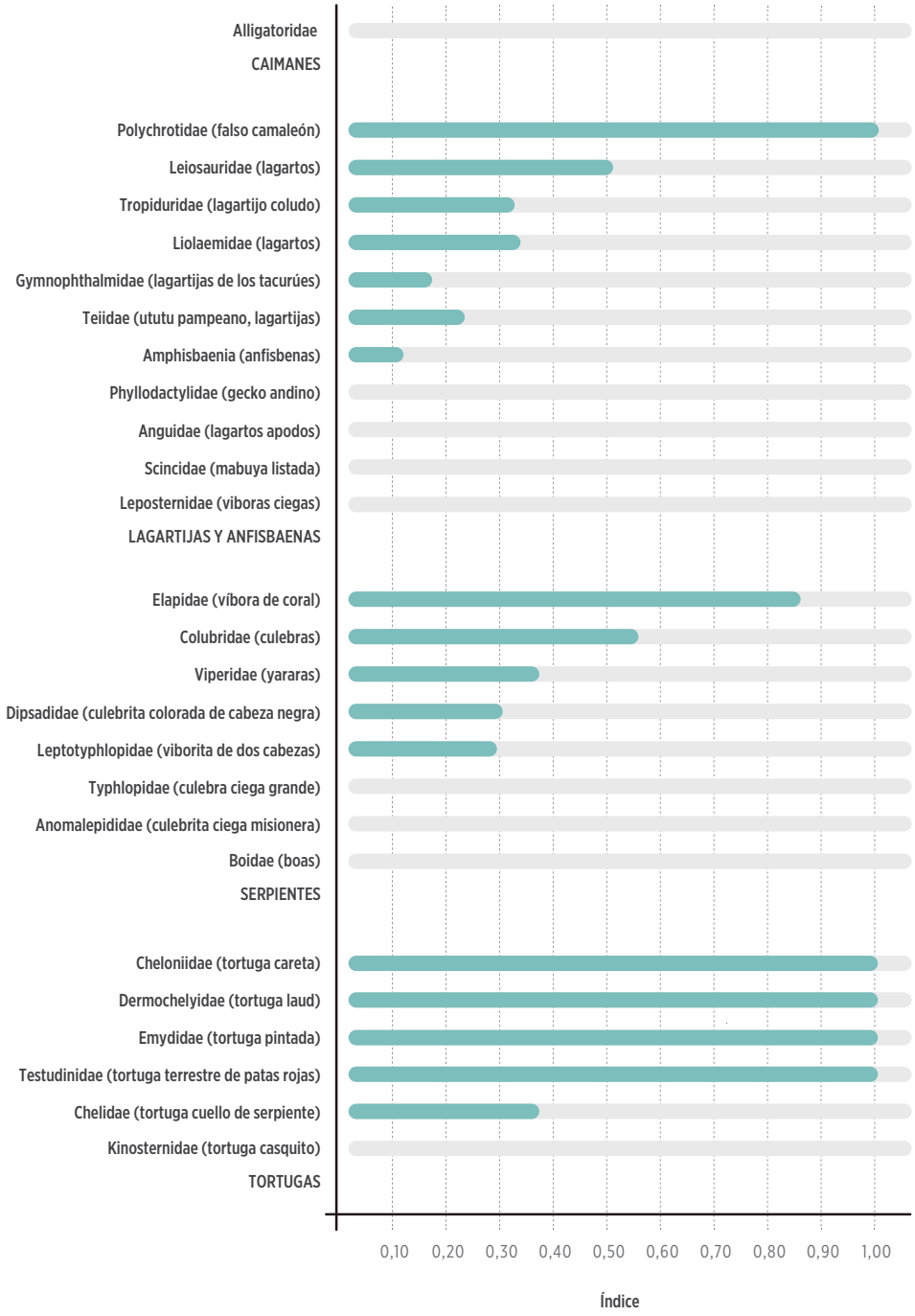
*Reptiles:* del total de especies de reptiles, las tortugas son el grupo con mayor índice de vulnerabilidad (Fig. 3). Este grupo —en especial los integrantes de hábitos terrestres—, es afectado principalmente por el tráfico ilegal con destino al mascotismo, a lo que se le suma la destrucción y degradación del hábitat, el efecto de los agroquímicos, el cambio climático y la introducción de especies exóticas (Prado *et al.*, 2012). Las familias de serpientes y los saurios (lagartijas y anfisbenas) *(Fig. 3)* presentan en general índices de vulnerabilidad por debajo de 0,5, excepto Polychrotidae (IV 1) y Elapidae (IV 0,86). Las amenazas de estos grupos vinculadas principalmente a la pérdida o degradación del hábitat y al avance de los centros urbanos (Bennet, 2004; Rudd, 2011). A ello debe agregarse el efecto sinérgico del cambio climático, que afecta sobre todo a las especies de saurios que habitan a elevada altitud y baja latitud (Sinervo *et al.*, 2010).

Por último, se destaca que las poblaciones de yacarés en la actualidad no se encuentran amenazadas (IV cero), tras haber logrado recuperarse de las amenazas vinculadas con la caza furtiva y el comercio ilegal (Waller, 2002; Prado, 2005; Larriera *et al.*, 2008; Piña *et al.*, 2010).

No obstante, todos los reptiles con determinación sexual por temperatura (TSD) —como los crocodilianos y las tortugas—, probablemente sean considerados en futuras recategorizaciones como vulnerables o en peligro debido a la verificación reciente de

los efectos de los agroquímicos en el desarrollo embrionario y de la migración latitudinal de las isotermas invernales debida al cambio climático. Por su parte además, los ofidios sufren una intensa presión cultural y consecuente mortalidad, debidas a la expansión de los centros urbanos, lo cual aún no se ha tenido en consideración en las categorizaciones (Prado, com. pers.).

*Figura 18. Índice de vulnerabilidad por familia de reptiles según las categorizaciones del estado de conservación de reptiles de la República Argentina. 2012.*




*Fuente: elaboración propia a partir de las categorizaciones del estado de conservación de reptiles de la República Argentina (Giraudo et al., 2012, Abdala et al., 2012, Prado et al., 2012).*

## Mamíferos

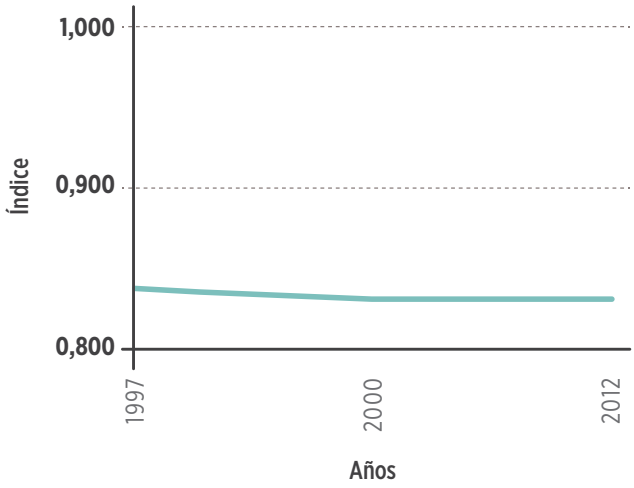
El listado oficial de categorización de los mamíferos está enmarcado en la Resolución 1030/04, y aún no ha sido actualizado. Sin embargo, la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM) ha llevado a cabo categorizaciones de forma independiente y fueron publicadas en los libros rojos de los años 1997, 2000 y 2012. Para estas categorizaciones SAREM utilizó los criterios de UICN. Pese a ello, no pudieron ser incorporadas a la normativa oficial por algunas inconsistencias en los resultados. Probablemente, las mismas se debieron a deficiencias en la aplicación de los criterios, teniendo en cuenta que el proceso de trabajo, a pesar del esfuerzo invertido, no contó con los recursos para facilitar las capacitaciones y validaciones necesarias.

Para poder contar con valores reales sobre las tendencias del estado de conservación y amenazas de los mamíferos en Argentina se inició en 2017, por primera vez de manera conjunta entre SAREM y la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, el proceso de categorización de los mamíferos de la Argentina, con financiamiento de esa cartera nacional. El trabajo se está realizando con la participación de más de 400 especialistas de todo el territorio nacional en conjunto con las autoridades de aplicación, además de contar con los aportes de distintas ONG. Los productos que se obtendrán de este proceso histórico son: mapa de distribución de las especies de mamíferos de la Argentina, ficha con información sobre cada una de las especies de mamíferos y la categorización del estado de conservación de las especies, conformando una línea de base sólida para futuras categorizaciones. Se espera poder replicar esta experiencia a otros taxones.

### • *Índice Nacional de Lista Roja*

Teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior, se calcularon los valores de RLI sobre la base de la categorización de SAREM 1997, 2000 y 2012 solo a modo de detectar posibles tendencias. A partir de la figura 4 se puede observar que entre 1997 y el año 2000 se pudo haber producido una muy leve reducción del RLI, que indicaría un aumento del riesgo de extinción de los mamíferos, mientras que entre el año 2000 y 2012 no se observan variaciones.

*Figura 19. Índice Nacional de Lista Roja de mamíferos de Argentina, 1997-2000-2012.*

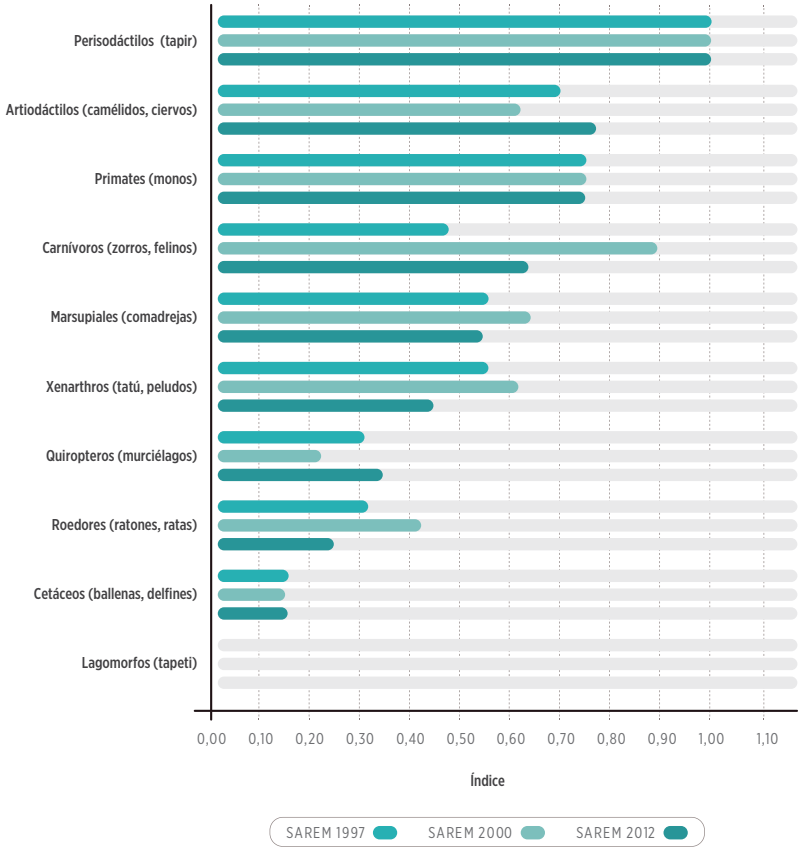



*Fuente: elaboración propia a partir de los Libros Rojos de Mamíferos Amenazados de Argentina - SAREM (García Fernández et al., 1997; Díaz et al. 2000; Ojeda et al. 2012).*

## • Índice de Vulnerabilidad

A lo largo de las diferentes recategorizaciones de SAREM es posible observar que los grupos de mamíferos que presentan IV mayores a 0,5 son los perisodáctilos, artiodáctilos, carnívoros, primates y marsupiales (figura 20). Entre las amenazas a estos grupos de mamíferos se destacan la fragmentación y degradación de hábitat principalmente a causa del avance de la frontera agropecuaria sobre bosques y pastizales naturales, la caza deportiva, el tráfico y comercio ilegal, las especies exóticas invasoras y la transmisión de enfermedades.

*Figura 20. Índice de Vulnerabilidad por subgrupo de mamíferos. 1997-2000-2012.*




*Fuente: elaboración propia a partir de los Libros Rojos de Mamíferos Amenazados de Argentina - SAREM (García Fernández et al., 1997; Díaz et al. 2000; Ojeda et al. 2012).*

## Aves

Durante 2015, el Ministerio de Ambiente en conjunto con la organización Aves Argentinas, y con la participación de especialistas y representantes de organismos provinciales, llevaron adelante un proceso de recategorización de las aves según su estado de conservación. A diferencia de la categorización realizada en 2008, para esta recategorización se aplicaron los criterios propuestos por UICN, ajustados a la normativa de Argentina (Decreto N°666/97, Resolución ex-SAyDS 348/10).

Del total de especies presentes en Argentina, aproximadamente el 10,35 % se encuentra bajo alguna categoría de amenaza ("En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable") y el 2 % no cuenta con datos suficientes sobre sus poblaciones. Entre estas especies se destaca la situación de las especies endémicas por ser un grupo de particularidad interés y prioridad para la conservación de la biodiversidad: el 19 % está en alguna categoría de riesgo de extinción, el 37 % se encuentra con alguna vulnerabilidad y el 3 % sin información adecuada para evaluar su estado (Res. MAyDS 795/17).

### • *Índice Nacional de Lista Roja*

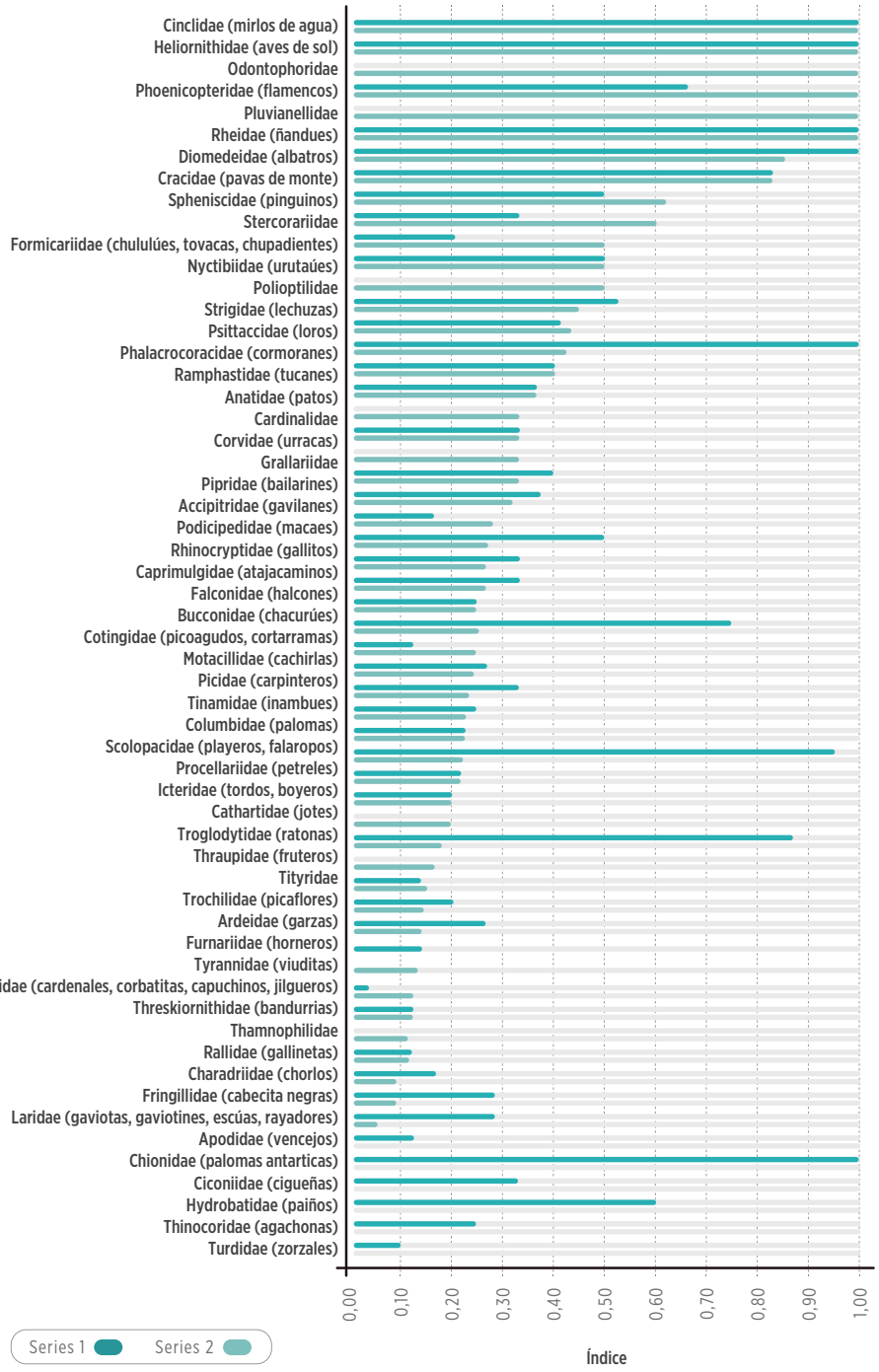
Sobre la base de la categorización vigente se obtuvo el Índice Nacional de la Lista Roja (RLI) para para la avifauna de la República Argentina, actualizada al año 2015 con un valor de 0,92. Este valor será tomado de referencia para medir tendencias en el riesgo de extinción de las especies de aves nativas a partir de las próximas recategorizaciones.

### • *Índice de Vulnerabilidad*

Debido al cambio de metodología realizado en la recategorización de 2015 con respecto al proceso de categorización de 2008, sería incorrecto hacer comparaciones sobre la situación de las especies en estos siete años. Sin embargo es factible observar que, en términos generales, ambas recategorizaciones mantuvieron similares índices de vulnerabilidad *(fig. 21)*.

Conforme a la última recategorización, entre las familias que poseen mayor IV se encuentran varias que son monotípicas para Argentina, como *Odontophoridae*, *Heliornithidae*, *Pluvianellidae* y *Cinclidae*; y con IV igual o mayor a 0,5 se destacan las especies de aves marinas pertenecientes a las familias Diomedeidae, Spheniscidae y Stercorariidae, y especies de familias cuya distribución se centra en los bosques tropicales y subtropicales del norte del país como *Polioptiliidae*, *Nyctibiidae*, *Formicariidae* y *Cracidae* *(fig.21)*.

*Figura 21. Índice de Vulnerabilidad por familia de aves.*




*Fuente: elaboración propia a partir de Categorización de las Aves de la Argentina según su Estado de Conservación 2008 y 2015 (López Lanús et al. 2008; MAyDS y AA 2017).*

## / MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD

En el marco de implementación del eje 2 “Conocimiento y gestión de la información sobre la biodiversidad”, de la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2016-2020 (Res. 151/17), se conformó una mesa de trabajo en el ámbito de la CONADIBIO para la selección de “Especies Indicadoras de la Salud de Ecosistemas” y “Especies de Importancias para la Conservación” cuyos monitoreos poblacionales brindan información de importancia para la gestión de la biodiversidad en el largo plazo en Argentina.

Se contó con la participación de especialistas de diversos grupos taxonómicos y de diferentes regiones del país, por lo que se logró un aumento en la representatividad taxonómica y ecorregional respecto al informe anterior.

### • Especies indicadoras de la salud de los ecosistemas

Las especies indicadoras de la salud ecosistémica son aquellas que se encuentran altamente relacionadas con condiciones ambientales particulares (Patton 1987). Al ser sensibles a las perturbaciones ambientales pueden proveer una señal de alarma temprana de cambios ocurridos en el ambiente y diagnosticar la causa de dicho cambio (Dale y Beyeler 2001). Estas especies son estimadores adecuados pero parciales, y deben ser complementarias a otras herramientas de evaluación ambiental, como las listas rojas por grupo taxonómico y los indicadores a nivel ecosistema (ej. tasa de transformación de deforestación, tasa de degradación de suelos).

El monitoreo de estas especies es un complemento importante para la planificación de las acciones para la conservación de la biodiversidad, dado que permiten la generación de información de calidad sobre el estado de conservación de los ecosistemas en el corto plazo (Parrish et al. 2003; Roberger y Angelstam 2004; Rodrigues y Brooks 2007; Noss 1990; Dale y Beyeler 2001; Niemi y McDonald 2004). El uso de especies indicadoras de la salud de los ecosistemas es una herramienta fundamental para evaluar y monitorear el estado de conservación de los ecosistemas a lo largo del tiempo y establecer medidas de gestión efectivas para la conservación de la biodiversidad. Como resultado del consenso logrado a través de la CONADIBIO se proponen las siguientes especies:

#### *Yetapá de collar (Alectrurus risora)*

*Especie indicadora del estado de salud de pastizales naturales de las pampas y el Chaco oriental.*

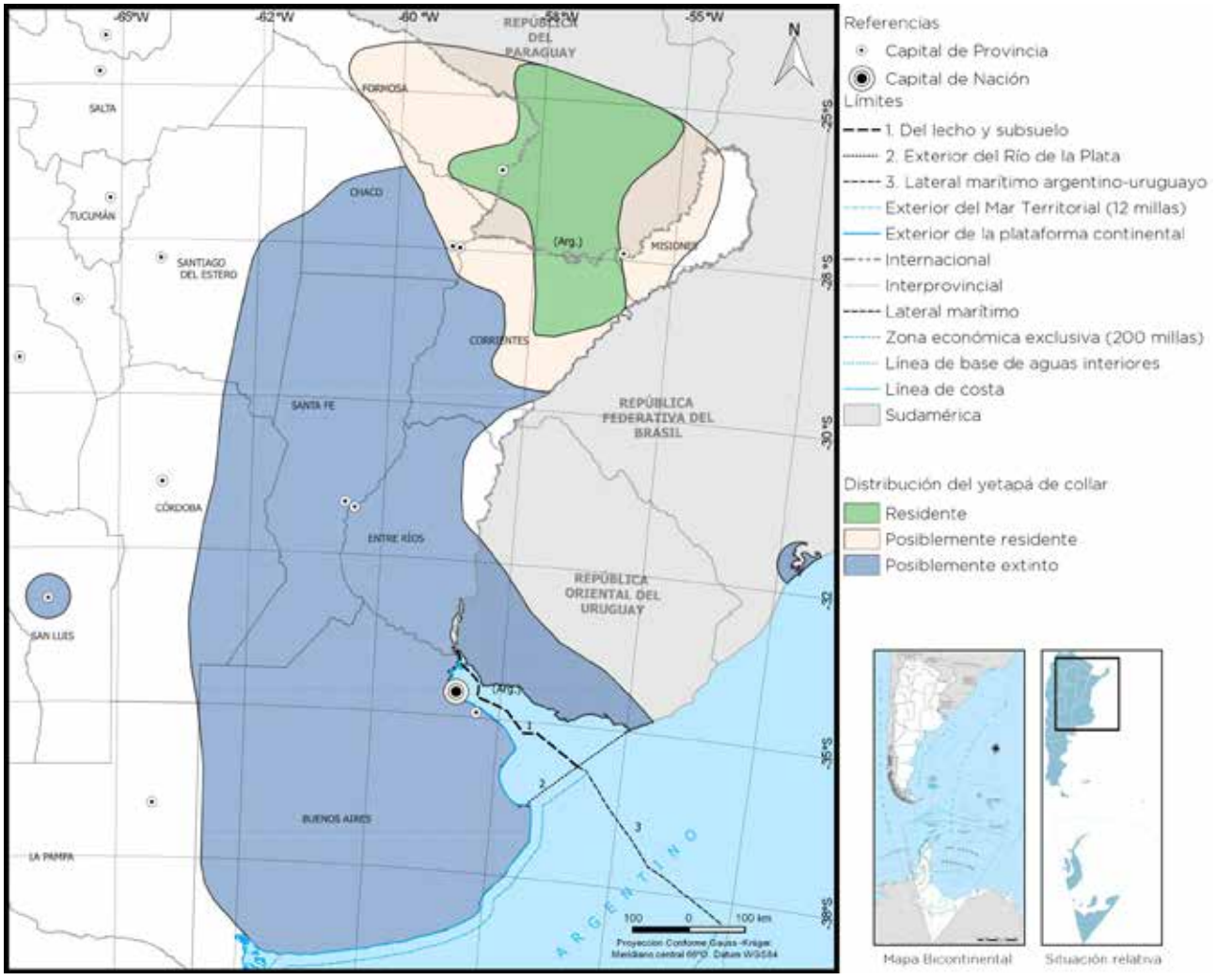
Especie sensible a la modificación de pastizales nativos para uso productivo; la presencia de poblaciones de yetapá de collar está asociada a pastizales naturales en excelente estado de conservación con baja o nula actividad productiva, donde también habitan otras especies amenazadas (capuchinos, Sporophila spp.; tachurí coludo, Culicivora caudacuta) (Di Giacomo 2010). Además, se ha observado la reaparición de

yetapá de collar en pastizales restaurados tras la implementación de buenas prácticas de manejo del pastizal.

### *Situación actual:*

Históricamente este ave habitaba los pastizales templados y subtropicales del sur de Brasil, este de Paraguay, Uruguay y el noreste de Argentina hasta Buenos Aires (Collar *et al.*, 1992). Durante los últimos 150 años, las poblaciones han desaparecido en un 90 % de su área de distribución conocida, producto de la conversión de pastizales nativos en tierras de uso agrícola y ganadero (Collar *et al.*, 1992, Di Giacomo y Di Giacomo 2004, Birdlife International 2010) *(Fig. 22)*.

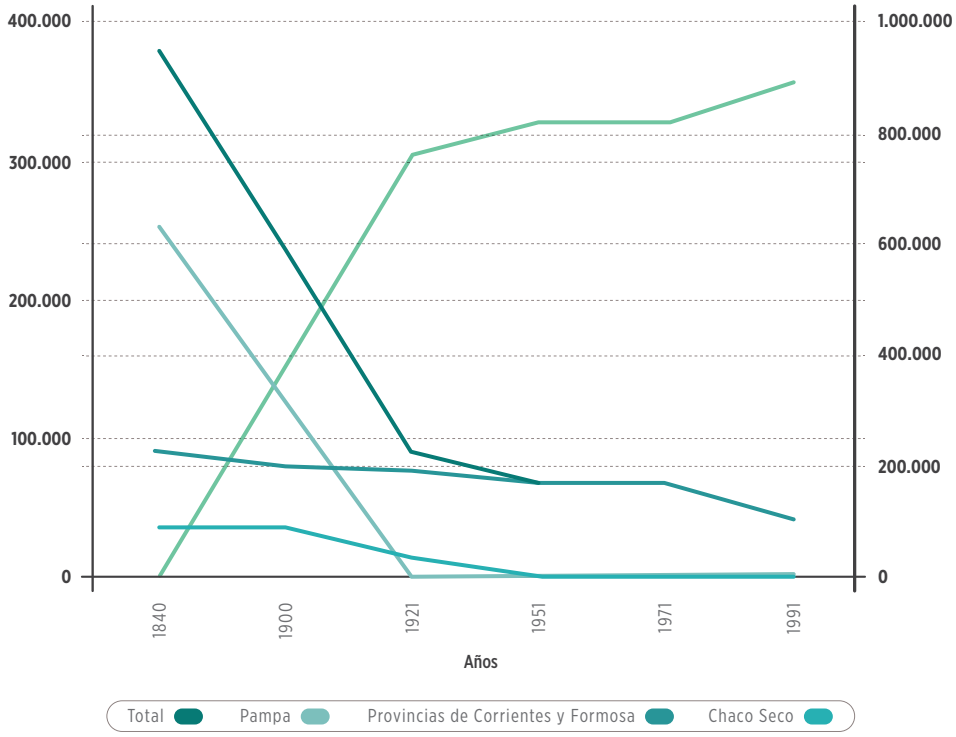
*Figura 22. Área de distribución geográfica del yetapá de collar: registros históricos y actuales.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2016) y límites (IGN, 2017).*

A partir del análisis de la variación de la extensión de ocurrencia de las poblaciones de yetapá de collar en Argentina a lo largo del siglo XX es posible observar la desaparición de núcleos poblacionales a inicios de siglo a causa del reemplazo de pastizales naturales para desarrollo de la agricultura intensiva (Di Giacomo y Di Giacomo 2004) *(Figura 23)*.

*Figura 23. Variación de la extensión de ocurrencia total y de cada uno los núcleos poblacionales del yetapá de collar en Argentina y su relación con el aumento de la superficie sembrada de cultivos anuales en la misma región.*




*Fuente: Di Giacomo, A.S. y A. G. Di Giacomo. 2004. Extinción, historia natural y conservación de las poblaciones del yetapá de collar (Alectrurus risora) en la Argentina. Ornitología Neotropical 15: 1–14.*

## *Tordo amarillo (Xanthopsar flavus)*

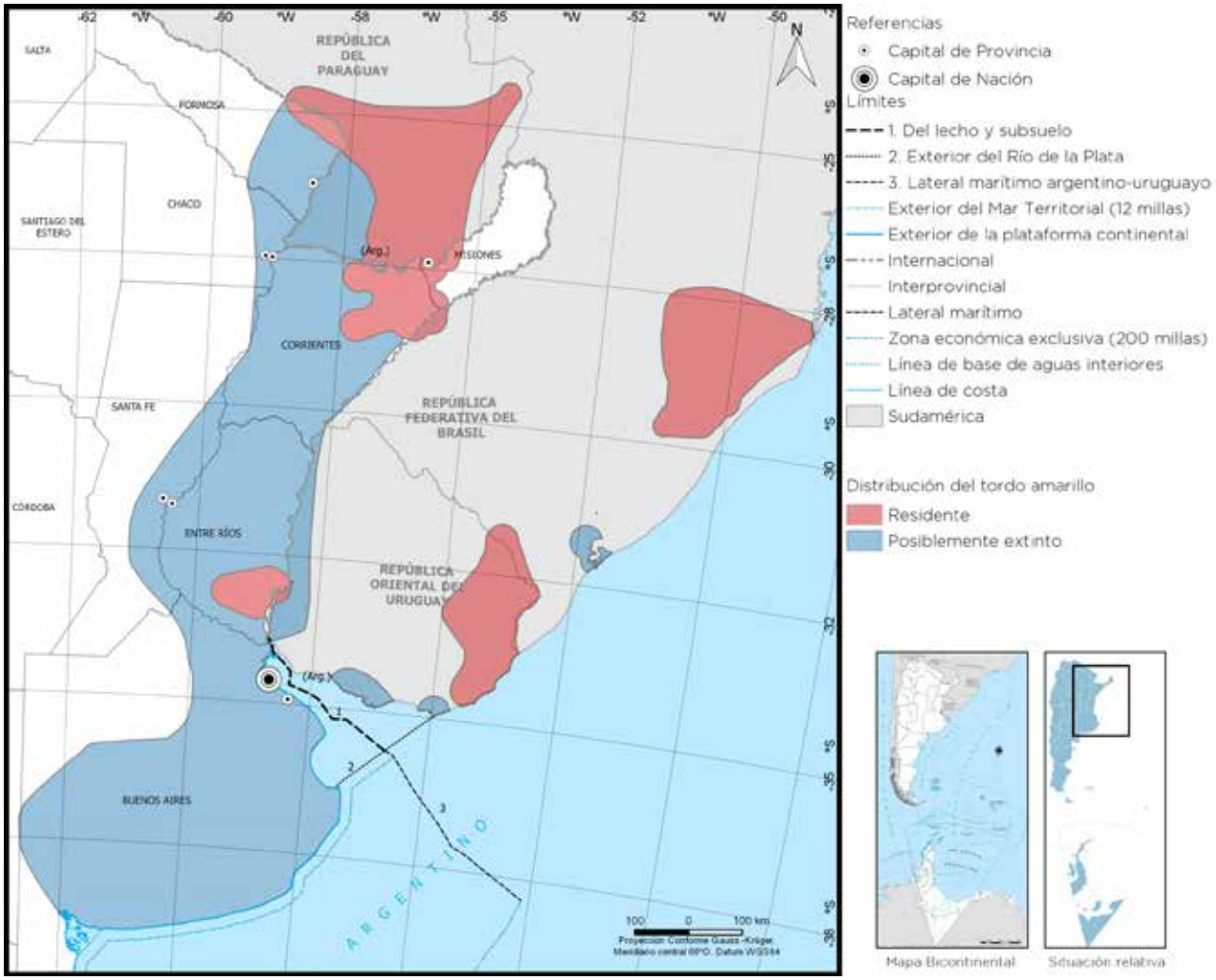
*Categoría de conservación: En Peligro Crítico (Res. MAyDS 795/17)*

Especie indicadora del estado de salud de pastizales naturales. Las poblaciones remanentes de Corrientes y Entre Ríos han persistido debido a la baja actividad productiva de dichas áreas, por lo que es posible asociar su presencia a áreas de pastizales en buen estado de conservación con baja incidencia de actividades productivas. En estas áreas el tordo amarillo coexiste con otras especies de aves de pastizal amenazadas (monjita dominica, *Heteroxolmis dominicana*; capuchinos, *Sporophila* spp.) (Di Giacomo, 2000).

Situación actual: históricamente, y hasta fines del siglo XX, el tordo amarillo habitaba exclusivamente pastizales asociados a bañados o cañadas con agua permanente del sur de Sudámerica (Fraga et al. 1998, Aves Argentinas 2017). Producto del avance de la frontera agropecuaria y la pérdida de pastizales naturales, actualmente la especie persiste en Argentina únicamente en dos poblaciones aisladas al sur de Entre Ríos y al noreste de Corrientes y extremo sur de Misiones; que suman aproximadamente 600 individuos (Aves Argentinas, 2017) *(fig. 24)*.

Durante las últimas décadas se ha estimado una disminución poblacional anual del tordo amarillo del 7 % como resultado de la intensificación de actividades agrícolas y forestales (Di Giacomo com. pers.): monitoreos realizados en 2007 registraron la presencia de 1.140 individuos de tordo amarillo en 10 IBAs, mientras que en 2015 solo se registraron 679 individuos en 8 IBAs (Di Giacomo com. pers.).

*Figura 24. Área de distribución geográfica del tordo amarillo: registros históricos y actuales.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2016b) y límites (IGN, 2017).*

## *Macá tobiano (Podiceps gallardoi)*

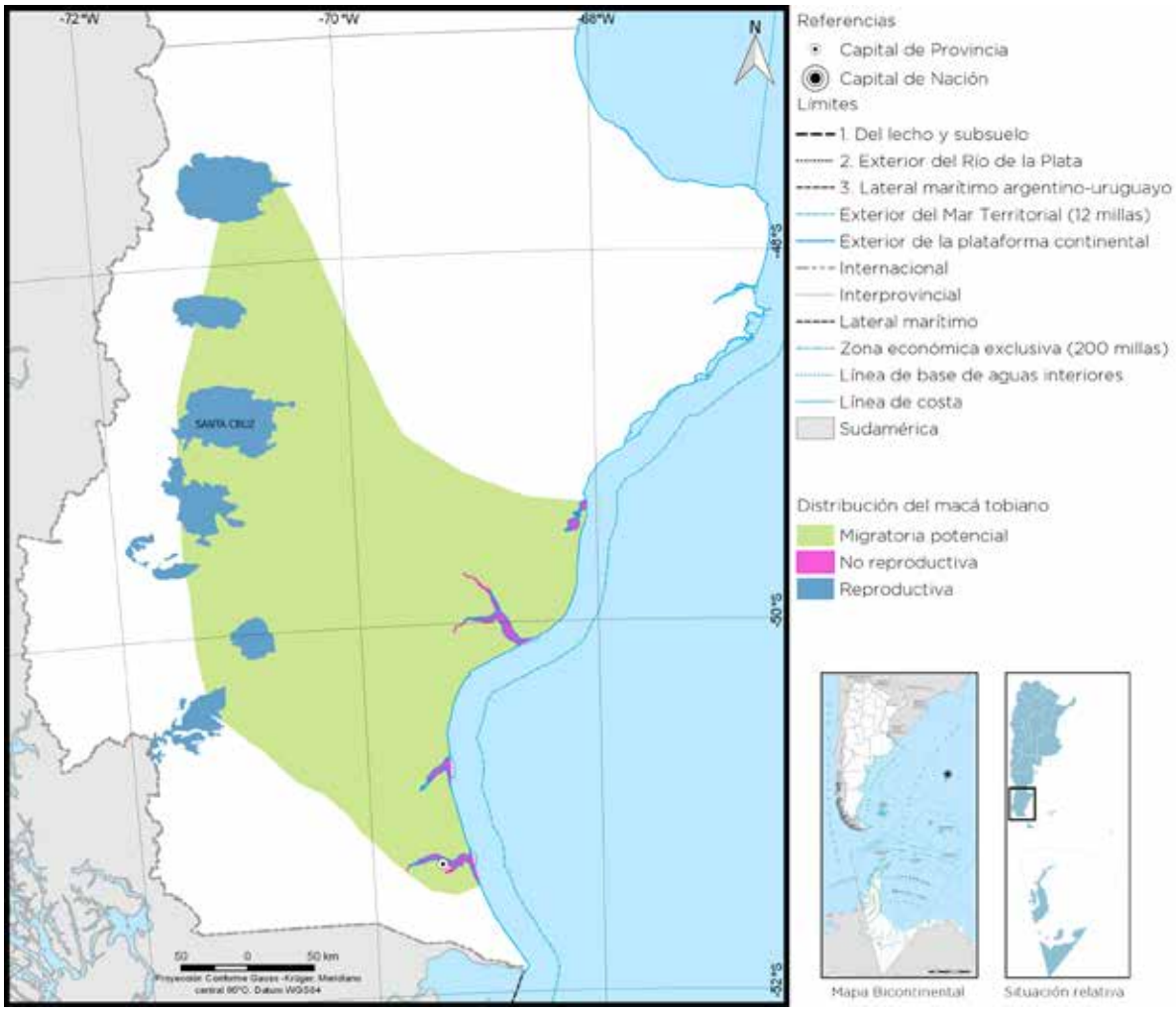
### *Categoría de conservación: En Peligro Crítico (Res. MAyDS 795/17)*

La presencia del macá tobiano, tanto en lagunas de altura como en los estuarios, es indicadora de ambientes con buen estado de conservación y bajo grado de alteración. El macá tobiano está presente en lagunas de altura de agua cristalina, con presencia de macrófitas y poblaciones saludables de macroinvertebrados. Por otro lado, la especie utilizaría la zona de los estuarios de mezclas de agua (río y marina)

con características fisicoquímicas particulares. Pequeñas alteraciones en esas características podrían afectar la presencia de la especie debido al impacto sobre las comunidades de las que el macá se alimenta (pequeños peces y macro invertebrados).

Situación actual: especie endémica de la estepa patagónica de la provincia de Santa Cruz. Desarrolla su ciclo de vida en dos ambientes acuáticos bien contrastantes: durante la época reproductiva habita las lagunas de las mesetas de altura al oeste de la provincia y migra hacia los estuarios de los grandes ríos en la Costa Atlántica de la misma provincia en época post reproductiva *(fig. 25)*. A principios de 1990, la población global del macá tobiano estaba estimada entre 3.000 a 5.000 individuos adultos (Fjeldså 1986, Beltrán *et al.*, 1992). Sin embargo, una campaña exploratoria realizada en enero de 2009 evidenció una reducción poblacional de más del 90 % en los principales sitios conocidos (Birdlife International 2017), vinculada principalmente con la introducción de especies exóticas invasoras en el área reproductiva (trucha arcoíris, *Oncorhynchus mykiss*; gaviota cocinera, *Larus dominicanus*; visón americano, Neovison vison), y el cambio climático global (Roesler 2016).

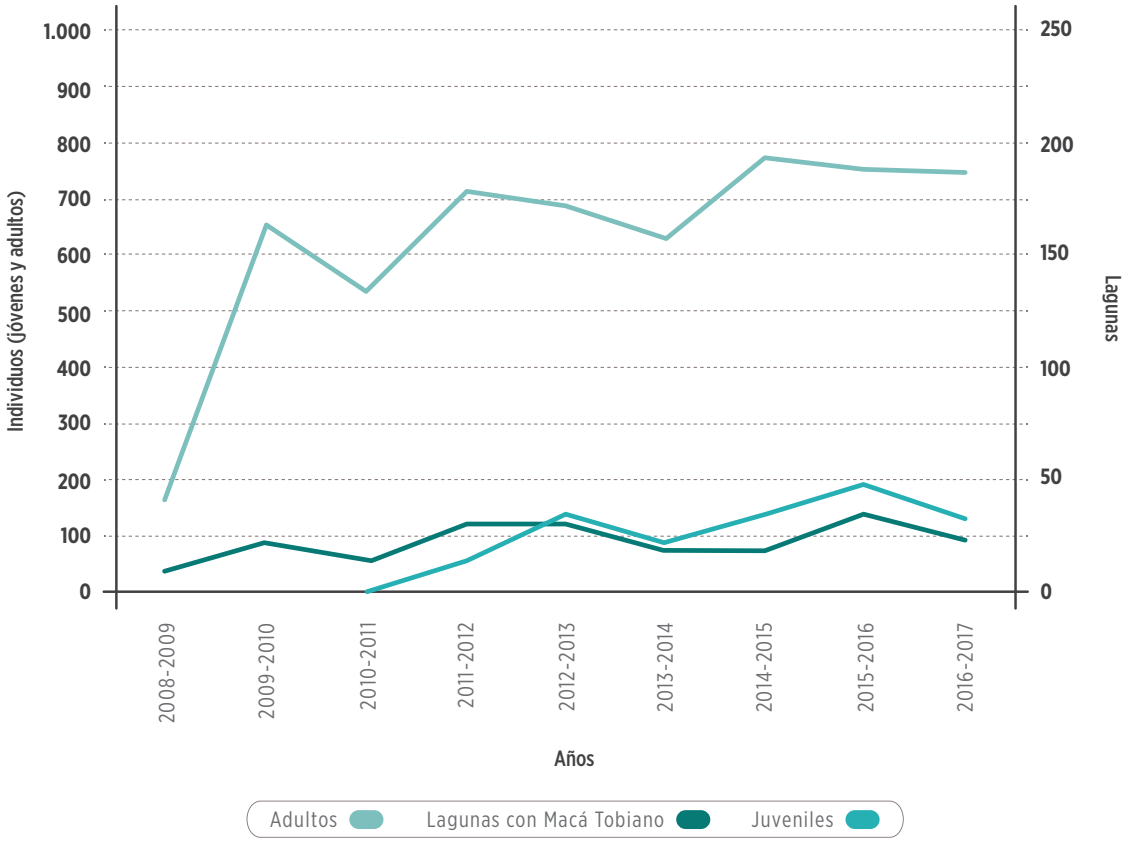
*Figura 25. Área de distribución geográfica del macá tobiano.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del MAyDS (2017) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

Desde la temporada reproductiva 2008–2009 se están llevando adelante muestreos poblacionales en los lagos y lagunas de mesetas del oeste de la provincia de Santa Cruz, consideradas de importancia para la reproducción del macá tobiano. Los resultados de los muestreos en el área reproductiva proporcionaron información confiable sobre el estado poblacional de la especie debido a que se han monitoreado durante ese período más de 450 lagos y lagunas, incluyendo todos aquellos sitios donde alguna vez fue reportado. Los números poblacionales registrados en dicho período fueron constantes (*figura 26*; Roesler *et al.*, 2012, Roesler 2016).

*Figura 26. Situación poblacional del macá tobiano. Línea punteada: adultos; línea verde: juveniles; linea roja: lagunas con presencia de individuos.*




*Fuente: Roesler I. comunicación personal. 2017.*

## *Playero rojizo (Calidris canutus rufa)*

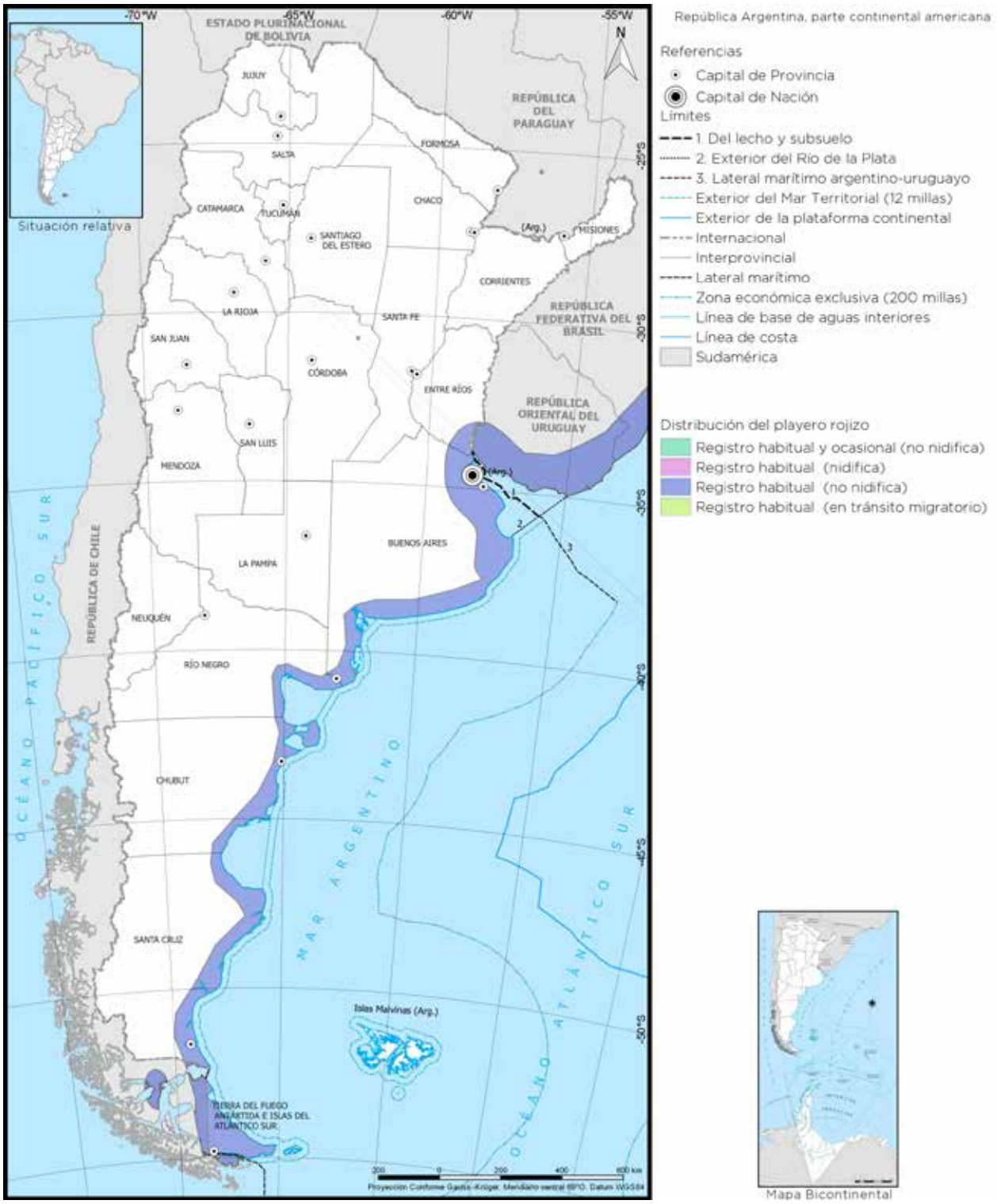
*Categoría de conservación: En Peligro Crítico (Res. MAyDS 795/17)*

Especie indicadora de cambios ambientales a gran escala: Las aves playeras migratorias viajan a lo largo de grandes distancias durante su ciclo anual, habitando gran diversidad de biomas y zonas climáticas, por lo que "ensamblan y organizan" información de diferentes ambientes (Piersma *et al.*, 1996, Klaassen *et al.*, 2001). Es por ello que se ha propuesto que pueden proveer información importante sobre cambios

ambientales que ocurren a gran escala (Piersma & Lindström 2004). Los playeros rojizos son aves migradoras altamente especializadas y sensibles a cambios ambientales (Baker & Piersma 2000). Se ha registrado que pequeñas reducciones en la tasa de abastecimiento durante la migración hacia los sitios de nidificación pueden generar incrementos significativos en la mortalidad de adultos (Piersma y Davidson 1992, Morrison y Hobson 2004).

Situación actual: migrante boreal que anida en el Ártico canadiense y migra durante la temporada post reproductiva hasta Tierra del Fuego donde permanece durante su estadía austral (Morrison & Ross 1989, Morrison & Harrington 1992, Harrington 1996) *(Figura 27)*.

*Figura 27. Area de distribución geográfica del playero rojizo.*

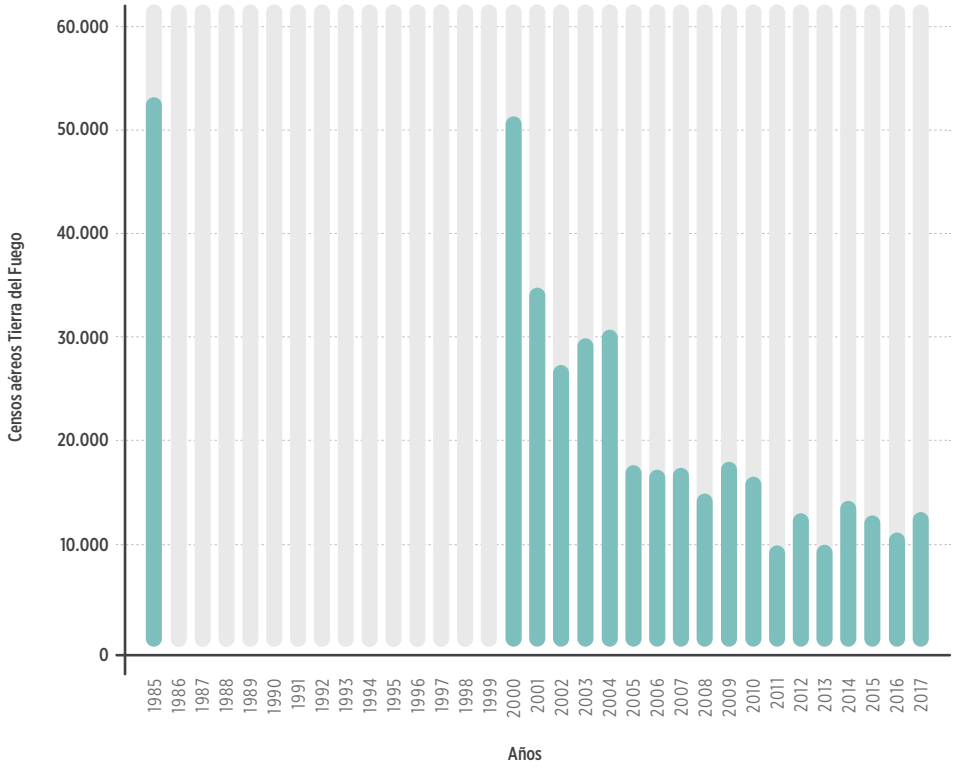



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2017) y límites (IGN, 2017).*

A lo largo de las últimas décadas se ha registrado una reducción del 68 % en el tamaño poblacional del playero rojizo en sus áreas de estadía no reproductiva en Tierra del Fuego (Argentina y Chile) y Patagonia argentina *(Fig. 28)*. Se estima que esta

disminución en la supervivencia de adultos está asociada a la condición corporal al momento de migración al norte de Estados Unidos, afectada por la sobrepesca del cangrejo herradura *(Limulus polyphemus)* y la llegada tardía desde América del Sur (Baker *et al.*, 2004, Gonzalez et al. 2009). Asimismo, el cambio climático con potencial discordancia entre la oferta de presas y tiempo de la migración, afectarían su supervivencia en la ruta migratoria (Galbraith *et al.*, 2014)

*Figura 28. Conteos de censos aéreos del playero rojizo durante enero en Tierra del Fuego.*




*Fuente: Morrison et al. 2004, Andres et al. 2012, Morrison com. pers.*

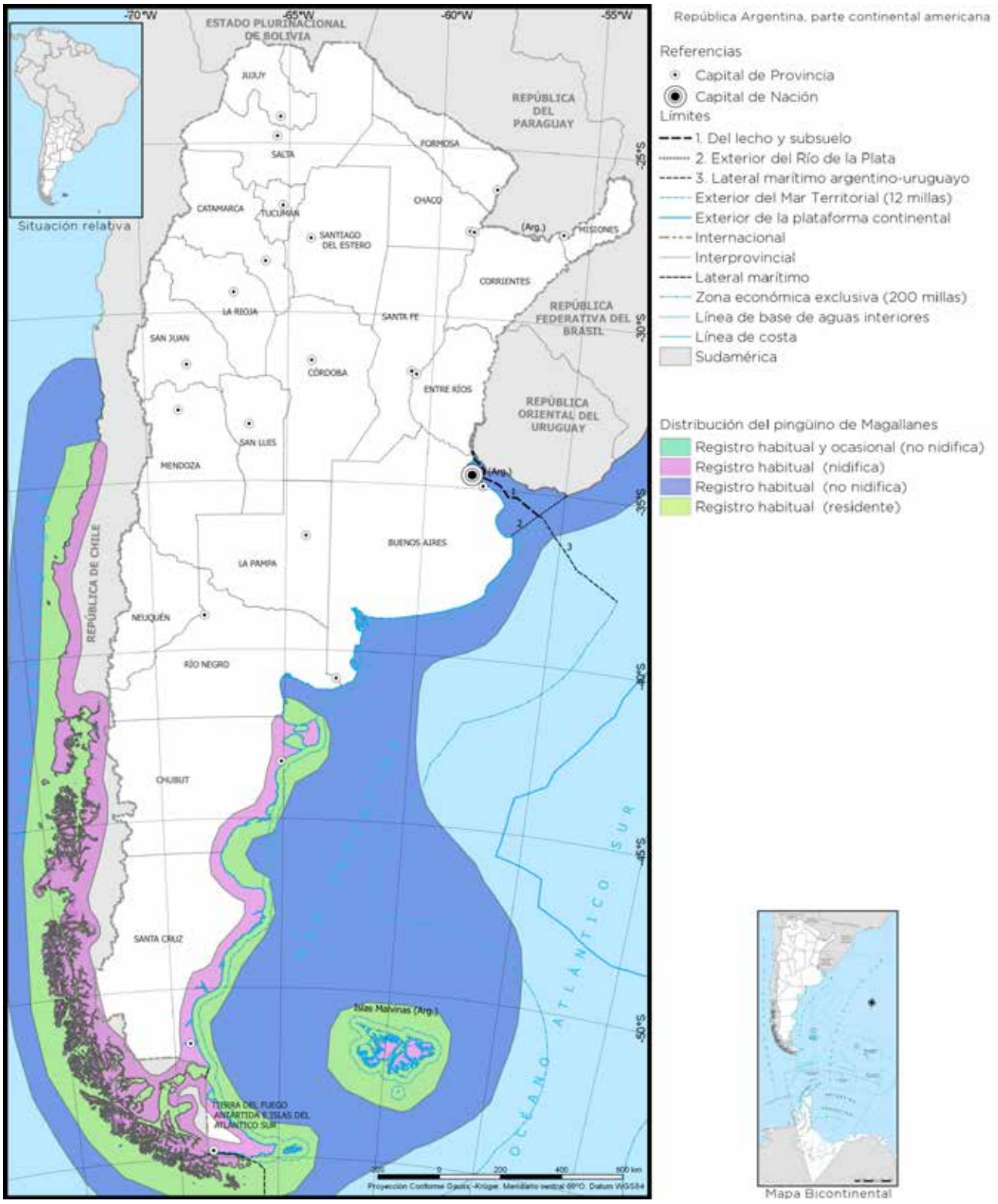
## *Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)*

### *Categoría de conservación: Vulnerable (Res. MAyDS 795/17)*

Especie indicadora del estado de salud del ambiente marino. Es sensible a cambios en la productividad primaria del mar y a la temperatura superficial del agua, como medida indirecta de la distribución y abundancia de las presas que consume (Boersma *et al.*, 2009, Guinet *et al.*, 1997). Además, existen otras especies, tanto de aves como de mamíferos marinos, que ocupan un rol ecológico similar al pingüino de Magallanes. Por lo tanto, cambios en el comportamiento de la especie pueden reflejar las variaciones que ocurren en el ambiente marino (Boersma 2008, Boersma *et al.*, 2009), otorgándole carácter de especie centinela.

Situación actual: presenta una amplia distribución a lo largo de la Patagonia argentina, con colonias que abarcan desde la provincia de Río Negro hasta Tierra del Fuego (Schiavini *et al.*, 2005, Boersma *et al.*, 2013). Una vez finalizada la temporada reproductiva, migra fuera de las áreas de las colonias reproductivas, ampliando de esta manera su distribución espacial durante el invierno austral (Pütz *et al.*, 2002, Pütz *et al.*, 2007) *(Figura 29)*. Las tendencias poblacionales que muestra la especie varían a lo largo de su distribución (Pozzi *et al.*, 2015).

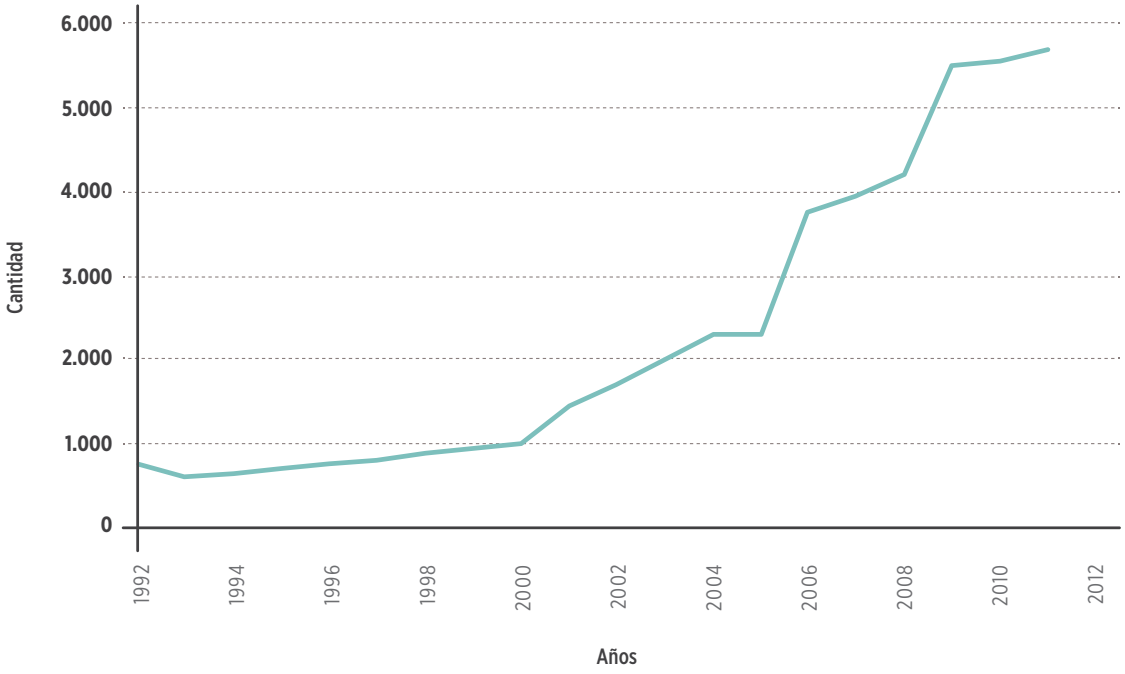
*Figura 29. Área de distribución geográfica del pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2017b) y límites (IGN, 2017).*

Caso de estudio particular - Colonia canal de Beagle. Desde 1992 a 2011 se estudió la tendencia poblacional de la colonia de pingüino de Magallanes presente a lo largo del canal de Beagle, período en el que se registró un incremento continuo significativo con una tasa anual del 15 % (Raya Rey *et al.*, 2014) *(fig. 30)*. Se estima que este incremento podría estar asociado tanto a un alto éxito reproductivo (Scioscia 2014) como a una alta tasa de sobrevida de los adultos (Raya Rey 2013), sumado al bajo desarrollo de actividades pesqueras en las áreas donde esta colonia se alimenta (Raya Rey *et al.,* 2014).

*Figura 30. Estimaciones anuales del tamaño poblacional de la colonia reproductiva del pingüino de Magallanes a lo largo del Canal de Beagle.*




*Fuente: Raya Rey et al. 2014.*

## *Pingüino emperador (Aptenodytes forsteri)*

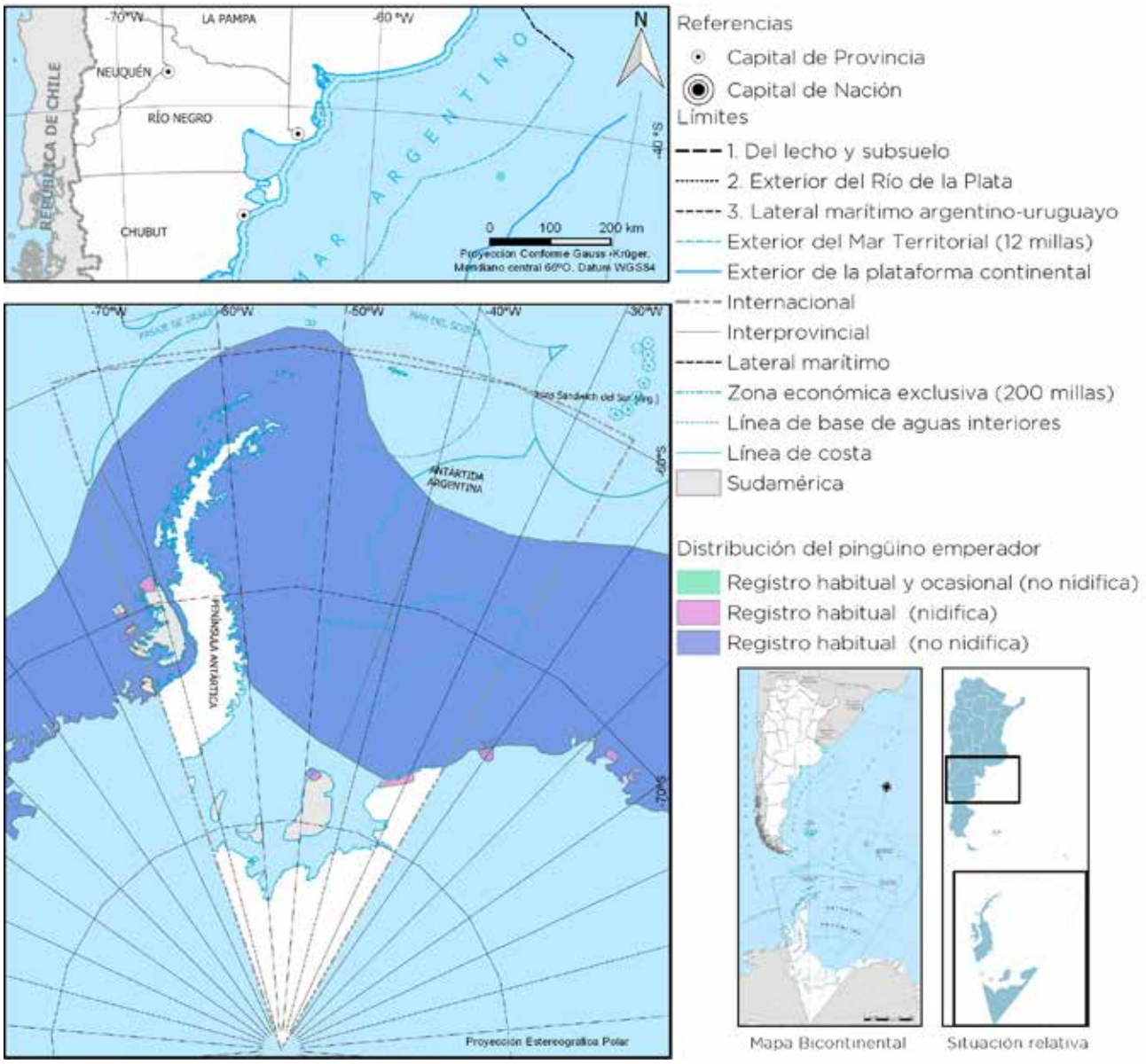
*Categoría de conservación: Vulnerable (Res. MAyDS 795/17)*

Especie indicadora de la salud del ecosistema marino. Es una especie altamente ligada al mar, por lo que cambios que producen alteraciones en la productividad del mar afectan a los pingüinos, a través de los efectos producidos en la red trófica. También es una especie dependiente de la cobertura del hielo marino, utilizando esta plataforma para reproducirse, para mudar y descansar. Los cambios que se producen en este parámetro afectan directamente a esta especie (Jenouvrier *et al.*, 2009, 2012, 2014; Kooyman *et al.*, 2007).

Situación actual: el pingüino emperador es una especie endémica del continente antártico, distribuida en un rango latitudinal que va desde los 64°30´ a los 77°30´ de

latitud sur (Fretwell *et al.*, 2012) *(figura 31)*. Es una de las especies más afectadas por el cambio climático ya que su reproducción está íntimamente relacionada con la conservación, duración y espesor del hielo marino antártico: los pingüinos emperadores se reproducen sobre el hielo marino cercano a la costa, que debe permanecer estable durante toda la temporada de cría para que esta sea exitosa (Stammerjohn *et al.*, 2008). Además, alteraciones en la productividad del mar impactan sobre las poblaciones de pingüinos a través de los efectos producidos en la red trófica (Guinet *et al.*, 1997).

*Figura 31. Área de distribución geográfica del pingüino emperador.*

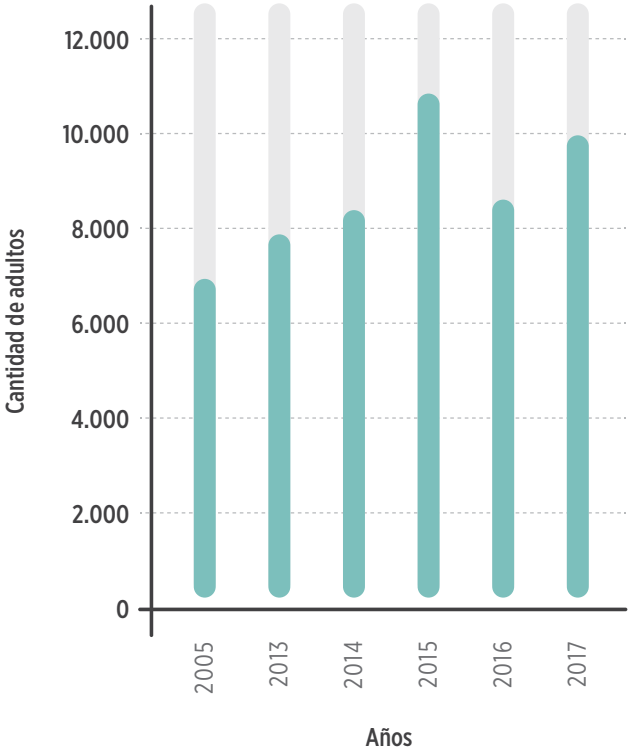



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2017c) y límites (IGN, 2017).*

Caso de estudio particular - Colonia isla Cerro Nevado: el pingüino emperador ha sido muy estudiado en algunas colonias de la Antártida del este y recientemente se han

comenzado a estudiar las colonias de la Antártida del oeste como la de la isla Cerro Nevado, cuya tendencia poblacional se viene siguiendo desde 2013, mostrando incrementos significativos en los últimos años (Libertelli & Coria 2014) *(figura 32)*. Si bien la tendencia actualmente es positiva, se deben tener en cuenta los efectos que tendrá el cambio climático en cercanías a la colonia.

*Figura 32. Censos poblacionales de los adultos presentes en la colonia reproductiva del pingüino emperador de la isla Cerro Nevado, Antártida.*




*Fuente: Libertelli y Coria 2014.*

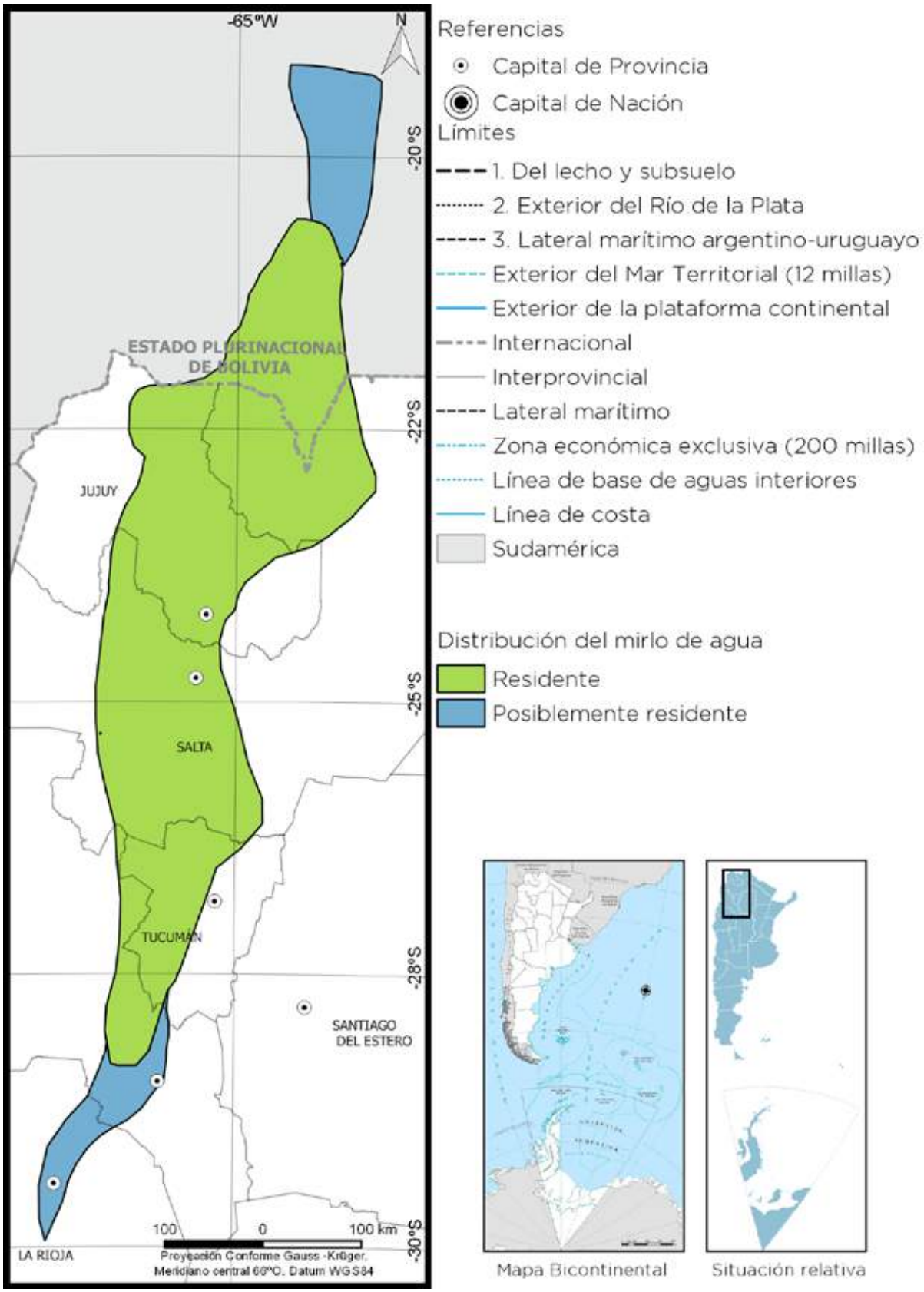
## *Mirlo de agua (Cinclus schulzi)*

*Categoría de conservación: Amenazada (Res. MAyDS 795/17)*

Especie indicadora del estado de salud de sistemas acuáticos de montaña de las yungas. Especie asociada a cuencas en buen estado de conservación, que presentan ríos bien oxigenados, no contaminados y con regímenes de caudales estables durante el año, rodeados por bosques nativos bien conservados y con baja carga ganadera (Aragón *et al.*, 2015). Su abundancia indica las características de los ríos (cantidad y calidad del agua) y la oferta de sitios de forrajeo (disponibilidad de alimento) y nidificación (disponibilidad de barrancas) (Tyler and Ormerod 1994).

Situación actual: especie endémica de las yungas del sur de Bolivia y norte de Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca, Canevari *et al.*, 1991, de la Peña y Rumboll 1998). Habita ríos de montaña (entre los 1500 – 2500 msnm) que atraviesan los bosques de tabaquillo *(Polylepis australis)*, pino del cerro *(Podocarpus parlatorei)* y aliso del cerro *(Alnus acuminata)*(Figura 33)(Tyler & Tyler 1996, Mazar Barnett *et al.*, 1998, Ortíz *et al.*, 2013) .

*Figura 33. Área de distribución geográfica del mirlo de agua.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2017d) y límites (IGN, 2017).*

Las poblaciones actuales de mirlo de agua se encuentran fragmentadas, declinando a una tasa anual de 1.1 (FAO 2001, Vervoorst 1997), con menos de 2.000 individuos (Ergueta y Morales 1996). Un estudio reciente realizado en ríos de montaña del noroeste argentino registró valores de abundancia de la especie de 0,44 mirlos/km (Aragón et al. en revisión), aproximadamente la mitad de lo registrado en estudios previos: 0,92 mirlos/km (Miranda *et al.*, 2009) y 0,87 mirlos/km (Puechagut *et al.,* 2012). La disminución de individuos podría estar asociada a una disminución en la cantidad de agua de los ríos que habita, como producto cambios en la estructura de la vegetación en los bosques circundantes o a cambios climáticos (precipitación, temperatura).

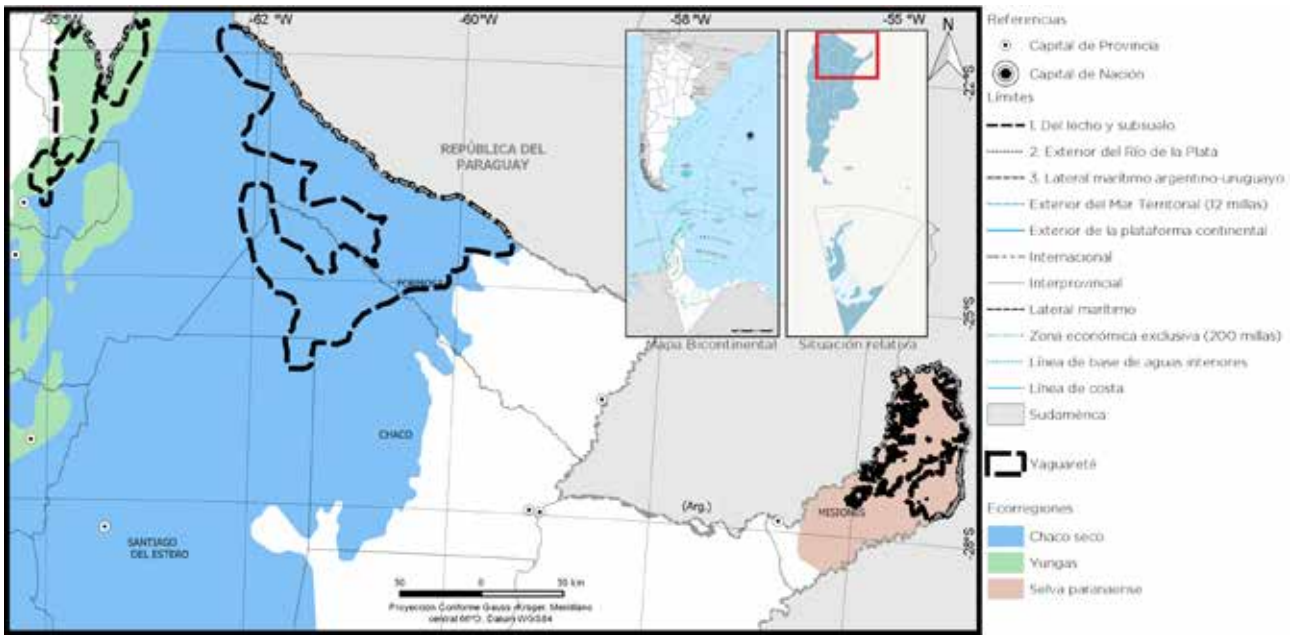
### *Yaguareté (Panthera onca)*

*Categoría de conservación: En Peligro de Extinción (Res. ex SAyDS 1030/04)*

Especie indicadora del estado de salud de bosques en las ecorregiones selva paranaense, chaqueña y selva de las yungas. Dados los requerimientos biológicos y de hábitat, y por su sensibilidad a disturbios antrópicos (principalmente pérdida y fragmentación de hábitat y caza) el yaguareté ha sido propuesto como una especie indicadora capaz de dar una señal del estado de salud de los bosques subtropicales a gran escala (Miller *et al.*, 2001; Ostfeld y Holt 2004; Ritchie *et al.*, 2012). El uso del yaguareté como especie indicadora de salud ecosistémica puede ser una herramienta eficaz para la implementación de estrategias de conservación a gran escala, tales como el diseño de corredores biológicos (Ceballos *et al.*, 2014).

Situación actual: históricamente el yaguareté habitaba los bosques tropicales y subtropicales desde el sur de América del Norte hasta la región central de Argentina (Guggisberg 1975, Brown 1983). Actualment,e se estima que la distribución en Argentina se ha reducido en el orden del 95 % del área original, quedando confinada a poblaciones fragmentadas en las ecorregiones de la selva paranaense, chaqueña y selva de las yungas *(figura 34)*. Tanto la disminución y fragmentación de los bosques nativos como su caza, la caza de sus presas y el desarrollo de la ganadería extensiva parecen ser las principales causas de esta situación (Di Bitetti *et al.*, 2016).

*Figura 34. Área de distribución geográfica del yaguareté.*




*Fuente: elaboración en base a cartografía de Burkart et al. (1999), límites (IGN, 2017) y APN (2017b) en base a De Angelo et al. (2011), Quiroga et al. (2015) y Perovic et al. (2015).*

Población selva paranaense: en 2006, la población de yaguareté fue estimada entre 25 y 53 individuos (Paviolo *et al.*, 2008, 2009a). Posteriormente se registró un incremento leve pero sostenido que alcanzó entre 51 y 85 individuos en el periodo 2008-2014 (Paviolo *et al.*, (en revisión). Sin embargo, de acuerdo a un análisis de viabilidad poblacional, de mantenerse las amenazas actuales la población de la selva paranaense tiene baja probabilidad de supervivencia en el largo plazo (< 10 %) (Di Bitetti *et al.* ,2016).

Población de la ecorregión chaqueña: es la población más amenazada del país, con aproximadamente 20 individuos en toda la región (Quiroga V. 2016).

Población de las yungas: en 2013 se inició un estudio que lleva relevado cerca del 60 % de la región; estimaciones preliminares indican que esta población rondaría los 200 individuos (de Bustos & Perovic 2016).

## *Ballena franca austral (Eubalaena australis)*

### *Categoría de conservación: Amenazada (Res. ex SAyDS 1030/04)*

Especie indicadora de la salud del ecosistema marino (Newson *et al.*, 2009): pequeños cambios en las condiciones del ecosistema marino podrían afectar la dinámica poblacional de la BFA (Leaper *et al.*, 2006). En Península de Valdés se ha observado un mayor número de muerte de crías en años que siguieron a una temperatura de la

superficie del océano elevada (Leaper *et al.*, 2006). La hipótesis más fuerte indica que en años de temperatura elevada se forma menos hielo en los mares subantárticos donde las ballenas se alimentan, lo que afecta la disponibilidad de krill, principal alimento de la BFA (Trathan *et al.*, 2007). Esos años se registra más mortalidad de individuos de BFA debido al stress nutricional, y al año siguiente hay una mortalidad mayor de crías de BFA debido a que las madres no aumentaron de peso lo suficiente como para satisfacer la elevada demanda nutricional de su cría (Newson *et al.*, 2009, Valenzuela *et al.*, 2010b). En esos casos, las crías compensan la falta de aportes de nutrientes por parte de la madre usando proteínas y lípidos para satisfacer sus demandas energéticas, lo que incrementa su riesgo de muerte (Valenzuela *et al.*, 2010b).

Situación actual: se distribuye en mares del hemisferio sur, desde Brasil hasta la península Antártica. En Argentina se la registra desde el norte de la provincia de Buenos Aires hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas, con un máximo de concentración en la zona reproductiva de Península Valdés (Río Negro), donde habita aguas templadas costeras resguardadas, y luego migra hacia aguas más frías, abiertas y profundas.

Se estima que la población original, en toda su área de distribución, pudo haber sido de 60.000 a 100.000 individuos aproximadamente (IWC 2001). Durante los siglos XVIII, IXX y XX la explotación comercial de BFA dejó a las poblaciones del hemisferio sur al borde de la extinción. Sin embargo, a partir de la implementación de medidas de protección de la especie, las poblaciones han comenzado a recuperarse: para 2010 la abundancia de la BFA en el hemisferio Sur era alrededor de 15.000 individuos (Bannister 2010; Brandão *et al.*, 2010c; IWC 2012), más del doble de la abundancia reportada para el año 1997 de 7.000 individuos (NMFS 2007). En Argentina habita la segunda población más grande de BFA, principalmente en la península de Valdés. La tendencia poblacional de ballenas francas en Península Valdés se monitoreó desde 1999 a 2016, período en el que se triplicó el número de animales. Para 2010, el tamaño poblacional estimado era de 4.000 individuos aproximadamente, con una tasa de crecimiento del 6,9 % anual (IWC 2012b; Belgrano *et al.*, 2011).

### *Quimilero (Catagonus wagneri)*

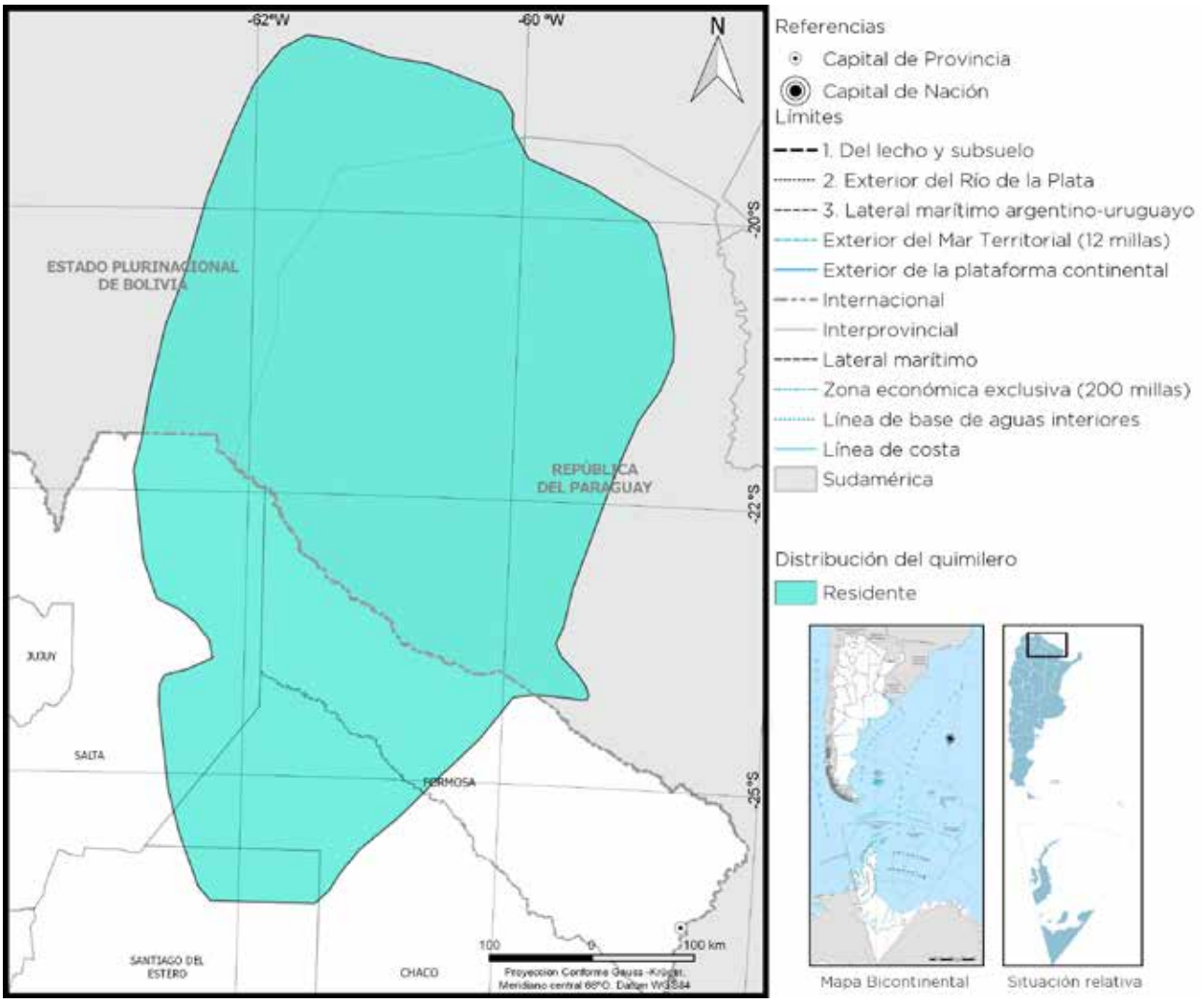
*Categoría de conservación: En Peligro (Res. MAyDS 1030/04)*

Especie indicadora del estado de salud de bosques del Chaco seco. El quimilero es la especie de pecarí más sensible a disturbios humanos, y estudios científicos indican que la especie no habita áreas con menos del 88 % de cobertura boscosa (Altrichter & Boaglio 2004) y que su abundancia relativa se asocia positivamente a este tipo de cobertura vegetal (Altrichter & Boaglio 2004; Camino 2016).

Situación actual: es una especie endémica de la ecorregión del Chaco seco *(Figura 35)* (Redford and Eisenberg 1992, Sowls 1984, Taber 1993). Sus poblaciones se encuentran fragmentadas y declinando. En Argentina se estima que la distribución de la especie se ha reducido en un 40 % (Altrichter and Boaglio 2004, Altrichter 2006). El avance de los desmontes es acelerado y la pérdida de hábitat es la mayor amenaza

para el quimilero en Argentina que, asociada a la cacería y a otros factores (por ejemplo: enfermedades), hacen que la especie sea actualmente una prioridad de conservación y que la preservación de su hábitat sea urgente (Altrichter *et al.*, 2016).

*Figura 35. Área de distribución geográfica del quimilero.*




*Fuente: elaboración en base a cartografía de Altrichter et al. (2015) en BirdLife International y límites (IGN, 2017).*

Desde 2011 a 2017 se monitoreó la población de quimilero en un área de 270 km2 en la provincia de Chaco, a partir de un monitoreos participativos de base local, donde pobladores criollos y wichis colectaron información sobre las especies presentes en ambientes naturales (Camino 2014, Camino *et al.*, 2017.;). A lo largo de dichos monitoreos no ha sido posible observar una tendencia clara en la variación del número de sitios ocupados por la especie *(figura 36)*.

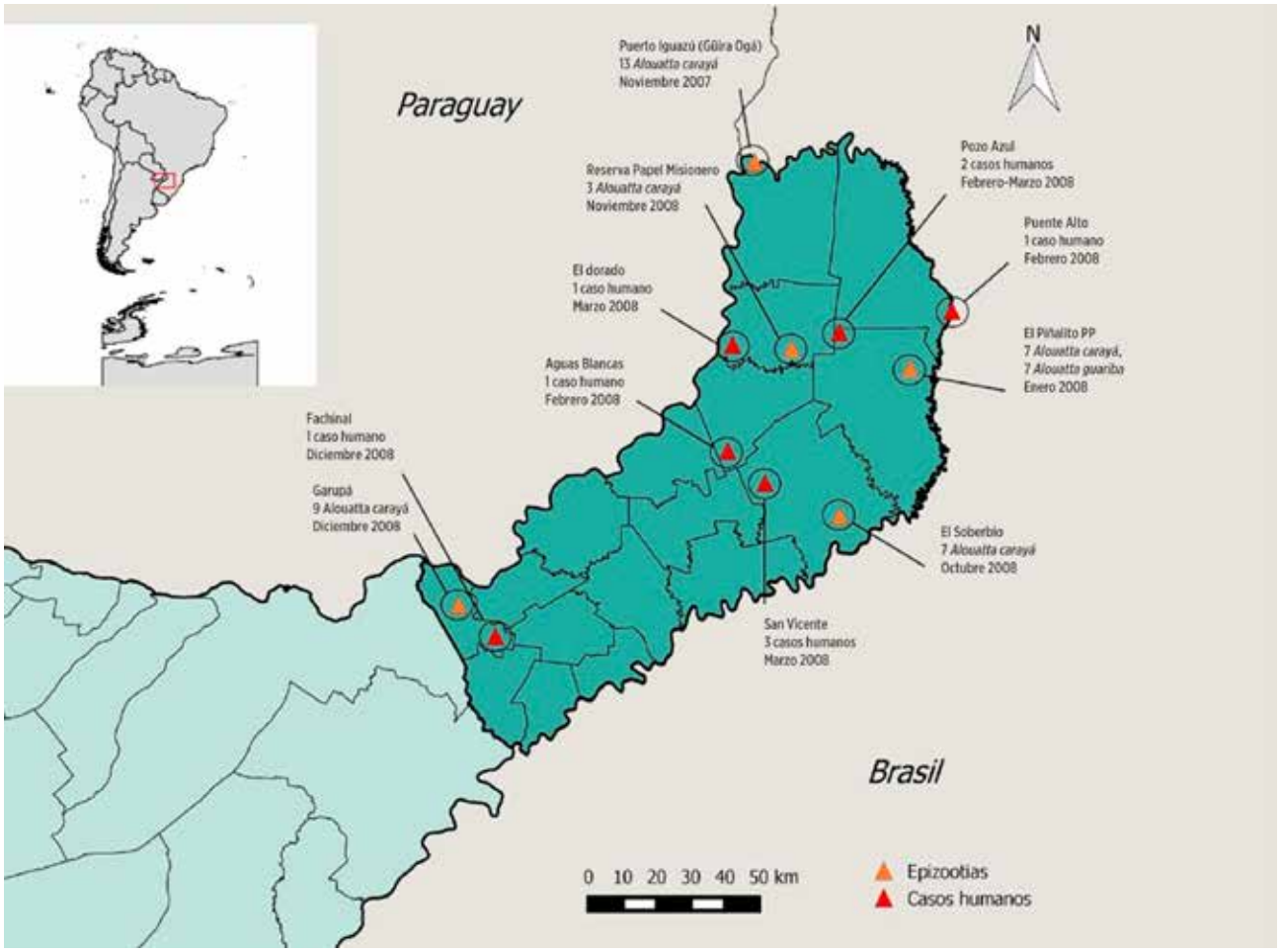
*Figura 36. Porcentaje de sitios con detección de Catagonus wagneri, durante el 1° y 2° semestre de los años 2011 a 2017.*

*Fuente: Camino (2017).*

## *Alouatta spp: indicador epidemiológico de fiebre amarilla*

Los monos aulladores son uno de los géneros de primates neotropicales más sensibles al virus de la fiebre amarilla debido a que cuando se producen las infecciones son casi sin excepción fatales (Ruch 1959). Por esta razón no constituyen un reservorio del virus, por el contrario actúan como centinelas de la enfermedad ya que sus masivas mortandades proporcionan una alerta temprana para las autoridades de salud sobre la necesidad de vacunar a la población humana (Almeida *et al.*, 2012; Bicca-Marques *et al.*, 2010; Holzmann *et al.*, 2010). Como centinelas, los aulladores juegan un rol fundamental para la salud pública (Moreno *et al.*, 2015), protegiendo a la gente que vive en áreas donde el virus está circulando y previniendo la futura dispersión de la enfermedad. A su vez con las acciones de detección temprana y vacunación de la población se limita la propagación del virus. La fiebre amarilla representa una de las mayores amenazas para las especies de primates de América y especialmente para los monos aulladores. Durante los brotes del 2007 y 2008 se encontraron muertos 59 monos aulladores *(Alouatta caraya* y *A. guariba)* en la provincia de Misiones y 6 monos aulladores negros y dorados *(A. caraya)* en la provincia de Corrientes en el límite con la provincia de Misiones (Holzmann *et al.*, 2010) en el contexto de estudios de investigación (figura 37). En el marco de alerta epidemiológica Nº 1/2017 emitida por el Ministerio de Salud de la Nación, en virtud del aumento de casos de fiebre amarilla en Brasil y debido a que la detección temprana de futuros brotes de la enfermedad radica en el monitoreo de las poblaciones de monos aulladores, se considera fundamental continuar con los monitoreos de *A. caraya* y *A. guariba*.

*Figura 37. Localidades, fechas y número de monos aulladores (Alouatta spp) muertos durante los brotes de 2008 y 2009 (triángulos amarillos). Casos humanos reportados durante ese periodo en Misiones (triángulos rojos).*




*Fuente: Holzmann et al.( 2010 ) y Ministerio de Salud de la Nacion.*

## • Especies indicadoras de la salud ecosistémica para monitorear a futuro

Además de las especies descriptas existen en nuestro país otras especies que, aunque actualmente no están siendo monitoreadas de manera periódica, han sido señaladas como especies indicadoras de la salud ecosistémica por lo que deberían ser incluidas en programas de monitoreo futuros.

### *Especies de árboles de las yungas (Amburana cearensis, Calycophyllum multiflorum)*

*Especies indicadoras del estado de salud de los bosques nublados de las yungas.*

Especies con amplia distribución en los bosques secos del Neotrópico, en Argentina se distribuyen en los bosques pedemontanos de las provincias de Salta y Jujuy. El

análisis de sus densidades indican estructura y composición de los bosques de las yungas, y la disponibilidad de sitios de nidificación para aves que nidifican en huecos (Politi *et al.*, 2009, Politi *et al.*, 2015; Ruggera *et al.*, 2016).

### *Biomphalaria straminea*

*Especie indicadora de ecosistemas de agua dulce de centro y norte del país.*

Los bivalvos son frecuentemente empleados como especies indicadoras de contaminación, debido a su amplia distribución, su poca movilidad, su forma de alimentación que los hace susceptibles a la bioaculumación de contaminantes y a que generalmente presentan baja capacidad para eliminar tóxicos a través de los órganos excretores.

### *Chilina gibbosa*

*Especie indicadora del estado de salud de ecosistemas de agua dulce de la región patagónica.*

Especie muy sensible a la exposición a distintos tóxicos (insecticidas, hidrocarburos) y a la modificación de su hábitat. Tanto la alteración de sus parámetros normales como el decaimiento de la población indicarían menor cantidad o falta de oxígeno en el agua, turbidez o presencia de contaminantes.

### *Ensambles de escarabajos de los géneros Tenebrionidae y Carabidae*

*Han sido propuestos como ensamble de especies indicadoras del estado de salud ecosistémico de la Patagonia árida.*

Sensibles a los cambios ambientales tanto naturales (por ejemplo cambios en la heterogeneidad ambiental natural, Cheli & Martínez 2017), como antrópicos (sobrepastoreo y fuego, Cheli 2009; Cheli & Martínez 2017; Martínez Román 2014).

### *Raya picuda (Dipturus chilensis)*

*Por ello que se ha propuesto que la dieta de la raya picuda es un indicador del estado del ecosistema marino patagónico.*

Predador generalista y oportunista (Sánchez y Prenski 1996, García de la Rosa 1998, Lucifora *et al.*, 2000 y Koen Alonso *et al.*, 2001). Existen evidencias que sugieren que cambios en la dieta de la raya picuda en la región marina patagónica podrían estar respondiendo a cambios en las abundancias relativas de sus presas (García de la Rosa 1998).

### *Lagartija de las dunas (Liolaemus multimaculatus)*

*Especie indicadora del estado de salud de las dunas costeras de la provincia de Buenos Aires y Río Negro (Kacoliris et al., 2017).*

Especie sensible a la fragmentación del hábitat y al disturbio antrópico, con alto grado de especialismo por hábitats de dunas en buen estado de conservación, por lo que ha sido propuesta como indicadora del estado de alteración de ciertos ambientes costeros (Kacoliris *et al.*, 2017).

### *Loro alisero (Amazona tucumana)*

*Especie indicadora del estado de salud de los bosques nublados de las yungas.*

Su presencia depende de bosques en buen estado de conservación (Politi *et al.*, 2012; Rivera *et al.*, 2012; Rivera *et al.*, 2014). Es una especie sensible a cambios en la estructura y composición del bosque, por lo que los valores de su abundancia indican características del bosque que permiten inferir la calidad del hábitat para proveer recursos alimenticios y sitios de nidificación.

### *Tatú carreta (Priodontes maximus)*

*Es una especie carismática indicadora de cambio ambiental en la región chaqueña.*

Especies limitadas metabólicamente para soportar grandes cambios de temperatura, especialmente muy sensibles a bajas temperaturas, característica relevante en el límite sur de su distribución y ante un escenario de cambio climático global. Es una especie con alta sensibilidad, llegando a desaparecer ante un relativo menor nivel de amenazas (Aguiar & Da Fonseca 2008, Vynne *et al.*, 2009, Nuñez-Regueiro *et al.* 2015, Quiroga *et al.*, 2017). Además es sensible a cambios ambientales antrópicos, como la cacería y la pérdida o transformación del hábitat.

### *Oso hormiguero (Myrmecophaga tridactyla)*

*Es una especie carismática indicadora de cambio ambiental la región chaqueña.*

Especie sensible a distintas escalas de cambios ambientales, por ejemplo, de temperaturas ante un escenario de cambio climático y aquellos mediados por el humano, como la cacería y la pérdida o transformación del hábitat (e.g., Lacerda *et al.*, 2009, Koster 2009; ver Jiménez Pérez 2013). Es una especie similar ecológicamente al tatú carreta pero que responde de manera diferencial ante disturbios o amenazas similares: el oso hormiguero parece soportar un mayor grado de disturbio (Vynne *et al.*, 2011, Kreutz 2007, Möcklinghoff 2008).

## • Especies de importancia para la conservación

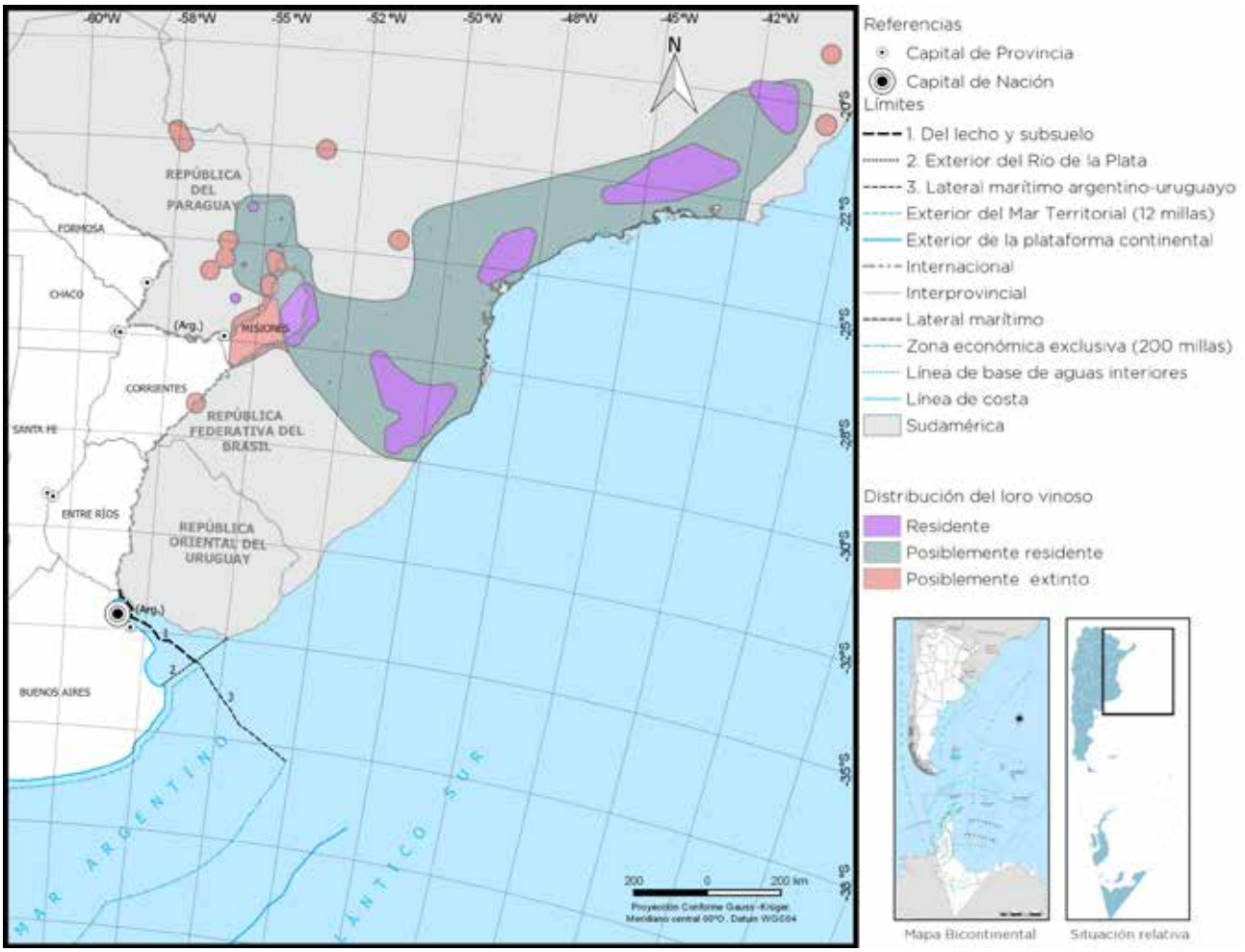
A continuación se describen algunas especies que están siendo monitoreadas de manera periódica y que por su grado de amenaza han sido consideradas de importancia para la conservación en nuestro país.

### *Loro vinoso (Amazona vinacea)*

*Categoría de conservación: En Peligro Crítico (Res. MAyDS 195/17)*

Actualmente su distribución se limita a la selva atlántica del sudeste de América del Sur. Históricamente cubría desde la región centro de Brasil, la provincia de Misiones (en Argentina) y hasta el este de Paraguay (Collar *et al.*, 1992, Collar 1997). En el último siglo ha desaparecido en gran parte de su distribución debido principalmente a la destrucción, degradación y fragmentación del 90 % de la selva atlántica y a su captura como mascota (Collar *et al.*, 1992, Bencke *et al.*, 2003, Cockle *et al.*, 2007, Cockle y Bodrati 2011) *(Figura 38)*.

*Figura 38. Área de distribución geográfica del loro vinoso. Registros históricos y actuales.*

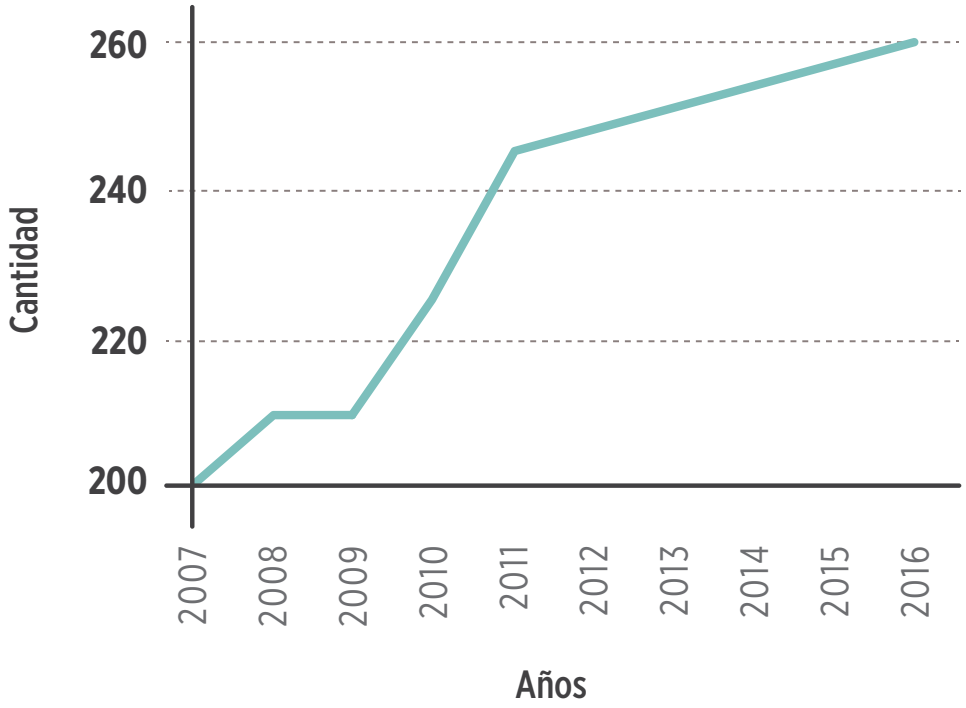



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de BirdLife International (2016c) y límites (IGN, 2017).*

Dado su estado crítico de conservación, y considerando que es una especie bandera de la selva atlántica, desde 2005 se han realizado censos para estimar el tamaño de la población en la provincia de Misiones y campañas de educación ambiental. Desde 2007 la población parece ser relativamente estable. Se calcula actualmente una población total de 262 loros en Argentina, el 10% de la población global estimada (BirdLife International 2011).

La aparente reducción en la captura de pichones de loro vinoso y la estabilidad de la población de Misiones sugieren que la educación ambiental puede reducir el impacto directo de las personas sobre estos loros. Pese a ello, existen otras amenazas vinculadas a la pérdida de hábitat que ponen en riesgo al loro vinoso a largo plazo (Segovia y Cokcle 2012).

*Figura 39. Abundancia del loro vinoso en la provincia de Misiones.*



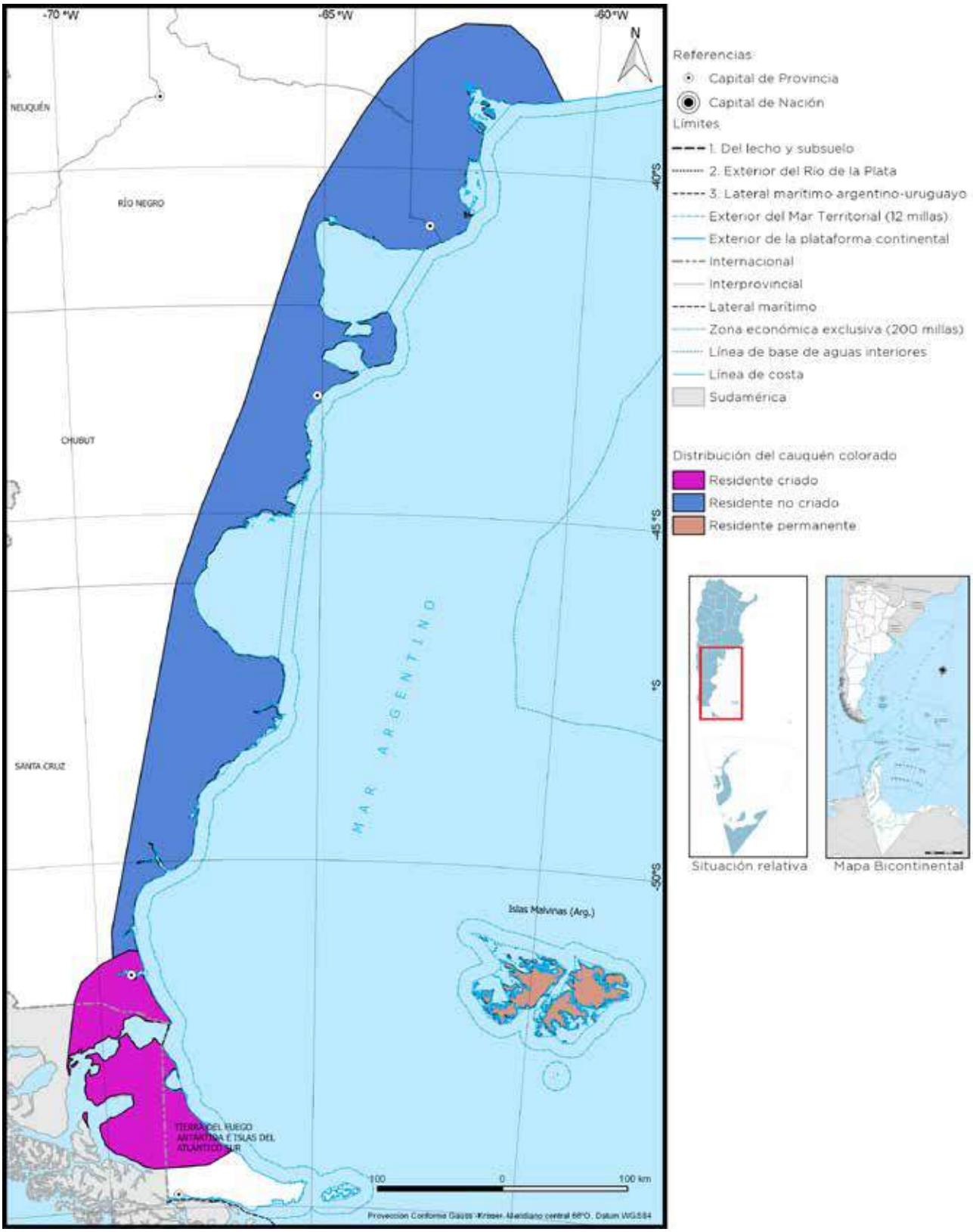

*Fuente: Conservación del loro vinoso (Amazona vinacea) en Argentina. José M. Segovia y Kristina L. Cockle. Hornero 27(1):27–37, 2012.*

### *Cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps)*

*Categoría de conservación: En Peligro Crítico (Res. MAyDS 795/17)*

Es una especie endémica de Argentina. La población continental cría en Tierra del Fuego y sur de Santa Cruz y, en época post reproductiva parte de la población migra hacia el sudeste de Buenos Aires *(figura 40)*. A principios de 1900 era una de las especies de cauquenes más abundantes en el país. Sin embargo, en 1931 fue declarada plaga para la agricultura, implementándose programas de erradicación que la llevaron al borde de la extinción (Humphrey *et al.*, 1970, Rumboll 1975, 1979, Canevari 1996): se estima que la población se redujo en más del 90 % respecto a conteos históricos de mediados del siglo XX. La caza ilegal clandestina, el bajo éxito reproductivo y la introducción de especies exóticas invasoras como el visón americano (Mustela vison) serían los principales responsables del reducido número poblacional de la especie (Petracci *et al.*, 2010).

*Figura 40. Área de distribución geográfica del cauquén colorado.*




*Fuente: elaboración en base a cartografía de BirdLife International (2016d) y límites (IGN, 2017).*

En la década del 80 se comenzaron a relevar las poblaciones de cauquenes de manera discontinua. A partir del año 2007 y hasta el 2014, se llevaron adelante monitoreos anuales en las áreas de invernada del cauquén colorado *(figura 41)*. Sumado a dichos monitoreos, en el año 2016 se contabilizó una bandada invernal de 1.057 ejemplares en Buenos Aires, el mayor registro reportado en los últimos años (Petracci y Carrizo 2017). A partir de estos monitoreos se estima que los valores totales registrados desde los años 80 no han sido recuperados (Petracci *et al.*, 2015). El principal problema histórico de conservación de esta especie en las áreas de invernada es la caza ilimitada, que sigue desarrollándose de manera clandestina pese a las prohibiciones y vedas vigentes (Petracci *et al.*, 2013a). Los resultados obtenidos indican que las poblaciones de cauquenes se encuentran muy por debajo de números viables para la implementación de actividades cinegéticas sustentables (Petracci *et al.*, 2015).

*Figura 41. Evolución temporal del número total de cauquenes colorados relevados en el área de invernada de las provincias de Buenos Aires y Río Negro en los años 2007 a 2014.*

*Fuente: Petracci et al. 2012; Petracci comunicación personal. 2018.*

## *Cardenal amarillo (Gubernatrix cristata)*

### *Categoría de conservación: En Peligro (Res. MAyDS 795/17)*

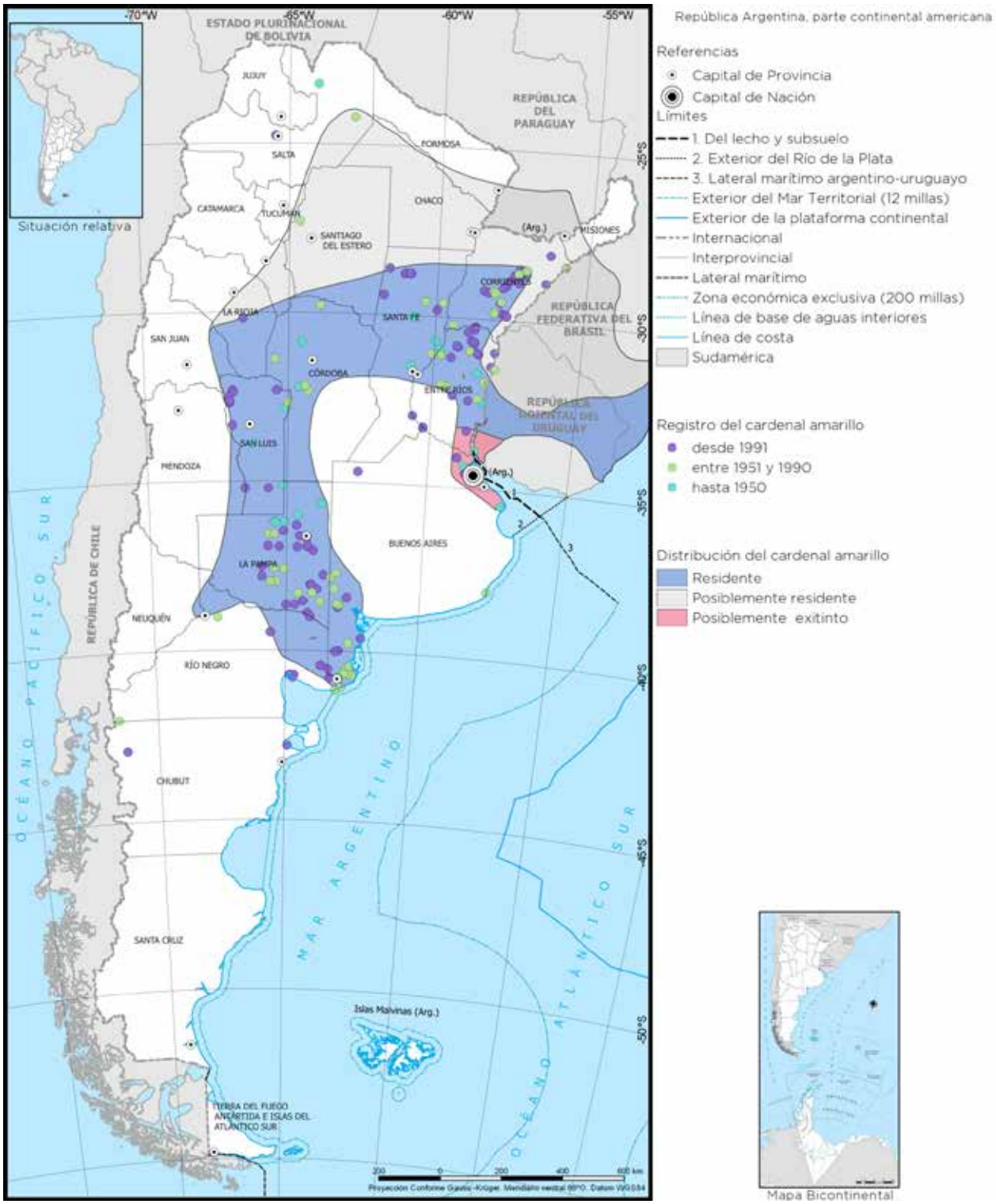
Especie con un rol clave en el ecosistema. Las acciones para evitar la captura de individuos — capacitación a las fuerzas provinciales, aumentar controles en las rutas, rigurosidad de multas— no solo ayudarían al cardenal amarillo sino también a todas las otras especies de aves que son frecuentemente capturadas para la venta ilegal.

Su distribución actual es altamente discontinua a lo largo del centro norte de Argentina (Jaramillo 2011) asociado a la ecorregión del espinal, aunque también se la encuentra en el ecotono con las ecorregiones del monte y chaqueña *(figura 42)*. Se estima

una población global de 1.500 y 3.000 individuos (BirdLife International 2013), y se cree que la el tamaño poblacional en nuestro país no superaría los 2.500 individuos. Se presume una reducción poblacional de al menos 50 % debido a una disminución del área de extensión y de ocupación, de la calidad de hábitat (Arturi 2006, DFS 2006, Ortiz 2008, Martins-Ferreira y Freitas 2010, Sosa *et al.*, 2011) y por la extracción de individuos, sobre todo machos, para abastecer el comercio ilegal de aves de jaula (DFS 2006, 2012, Pessino y Tittarelli 2006).

Desde 2015 se están realizando relevamientos anuales de la especie a lo largo del área de distribución para expandir los conocimientos sobre su distribución actual y determinar las áreas claves para su conservación. En 2015 se observaron un total de 47 cardenales amarillos: 12 parejas, 4 grupos familiares y 5 individuos solitarios (Aves Argentinas 2015), mientras que en 2016 se avistaron un total de 103 ejemplares de la especie, identificando 45 machos, 36 hembras y 7 juveniles (Aves Argentinas 2016). En 2017, se observaron en total 177 cardenales amarillos: 81 machos, 83 hembras y 8 juveniles. Se está trabajando para poder sistematizar los métodos de muestreo y llevar adelante el monitoreo anual de la especie.

*Figura 42. Área de distribución geográfica del cardenal amarillo.*



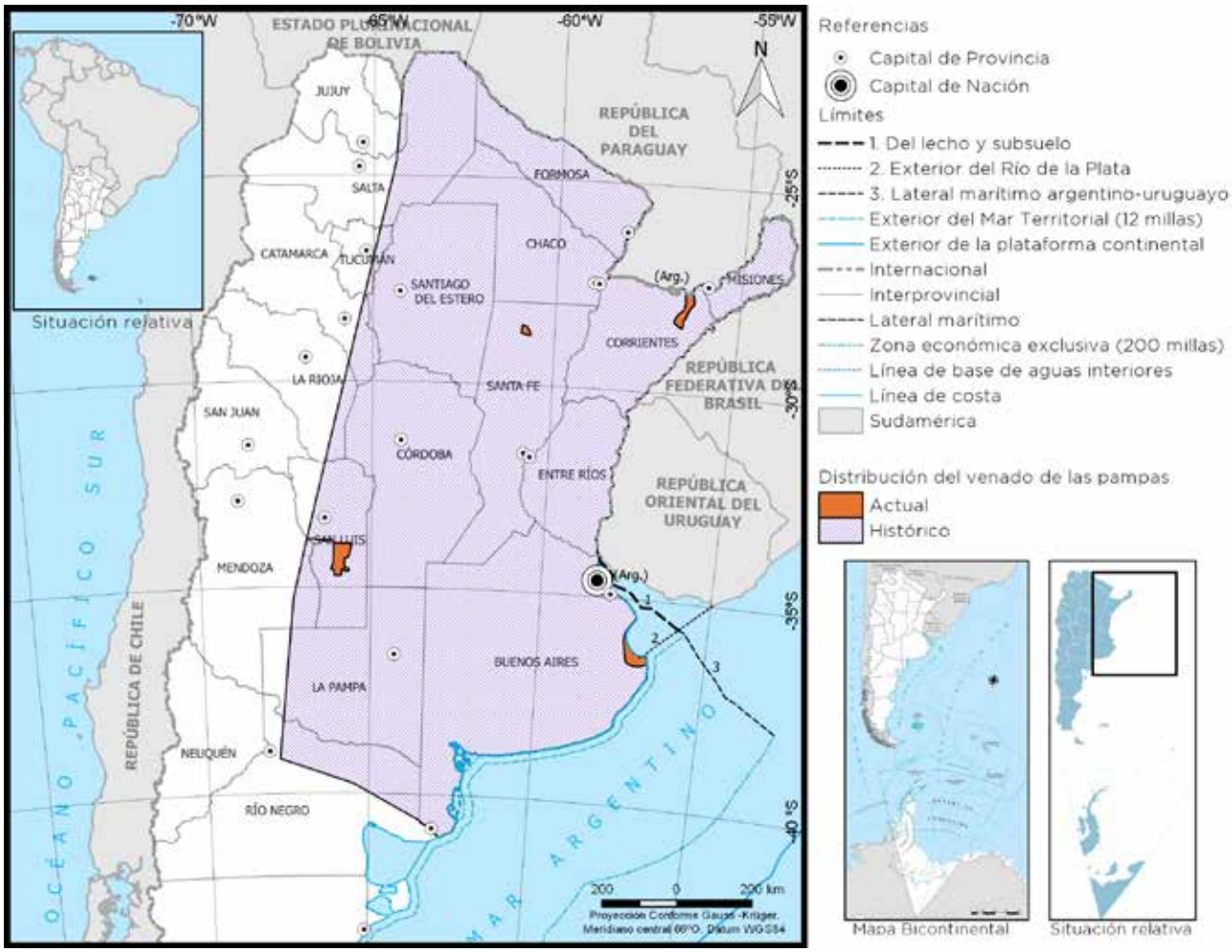

*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del MAyDS (2016), BirdLife International (2016e) y límites (IGN, 2017).*

## *Venado de las pampas (Ozotoceros bezoarticus)*

### *Categoría de conservación: En Peligro de Extinción (Res. ex SAyDS 1030/04)*

Originalmente se distribuía por grandes extensiones de pastizal del sur de Sudamérica. En la actualidad se encuentra restringido a algunos remanentes de pastizales naturales que permanecen en la región. Dentro del territorio argentino, la situación del venado es grave dado que ha quedado relegado a cuatro pequeñas poblaciones aisladas en las provincias de Buenos Aires, San Luis, Santa Fe y Corrientes *(Figura 43)*, que sumarían aproximadamente un total de 2000 individuos. Esta declinación dramática ha sido producto de la pérdida y fragmentación del hábitat, presiones de caza y probablemente competencia con el ganado por recursos forrajeros (Jackson and Giulietti 1988; Demaría *et al.*, 2004).

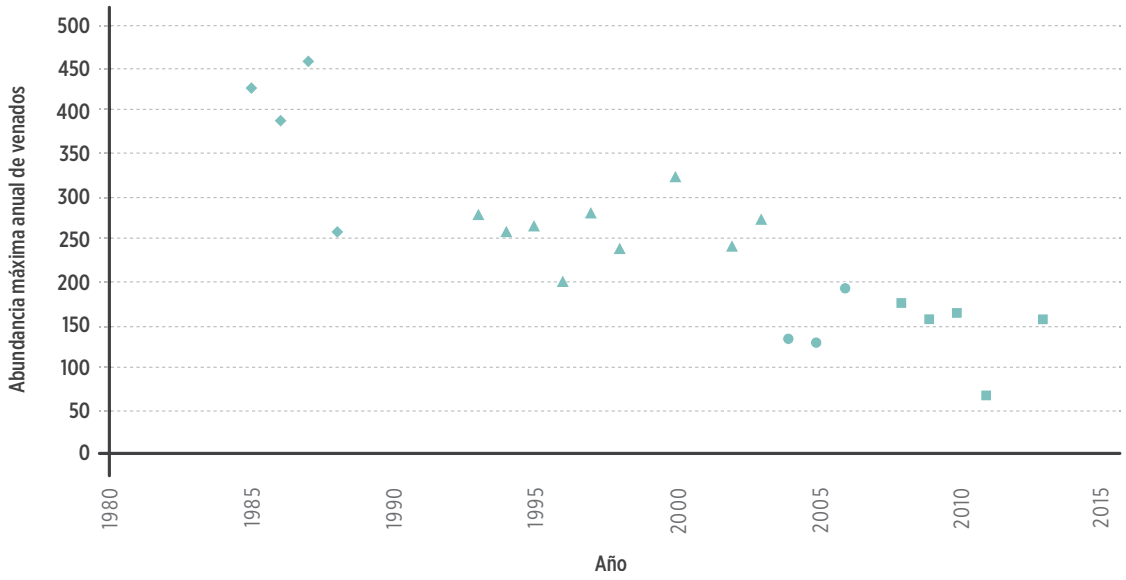
*Figura 43. Área de distribución geográfica del venado de las pampas.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del MAyDS (2017b), Miñarro & Bilenca (2008), Bilenca & Miñarro (2004) y límites (IGN, 2017).*

Las poblaciones de Bahía de Samborombón (Buenos Aires) y Aguapey (Corrientes) han sido las más estudiadas. Entre 1985 y 2015 se han llevado adelante relevamientos de la población de venados de las pampas en la provincia de Buenos Aires que indican una clara declinación de la población *(fig. 44)*. La población de Corrientes, se ha monitoreado desde 2007 hasta 2016 *(fig. 45)*. Los resultados de estos monitoreos indican que durante los últimos años la población estaría mostrando signos de recuperación debido a las mejoras en la implementación de las leyes que la protegen, el control de cazadores furtivos y las campañas de prevención de enfermedades, contrarrestando las presiones que diversas actividades productivas ejercen sobre la especie (Zamboni *et al.*, 2015).

*Figura 44. Abundancia del venado de las pampas entre 1985 y 2015.*




*Fuente: datos de Giménez Dixon (1987) —rombos—, Vila (2006) —triángulos—, Fundacion Vida Silvestre Argentina —círculos— y Pérez Carusi (2015) —cuadrados—.*

*Figura 45. Tendencia poblacional del venado de las pampas: Aguapey-Corrientes. 2007-2016.*

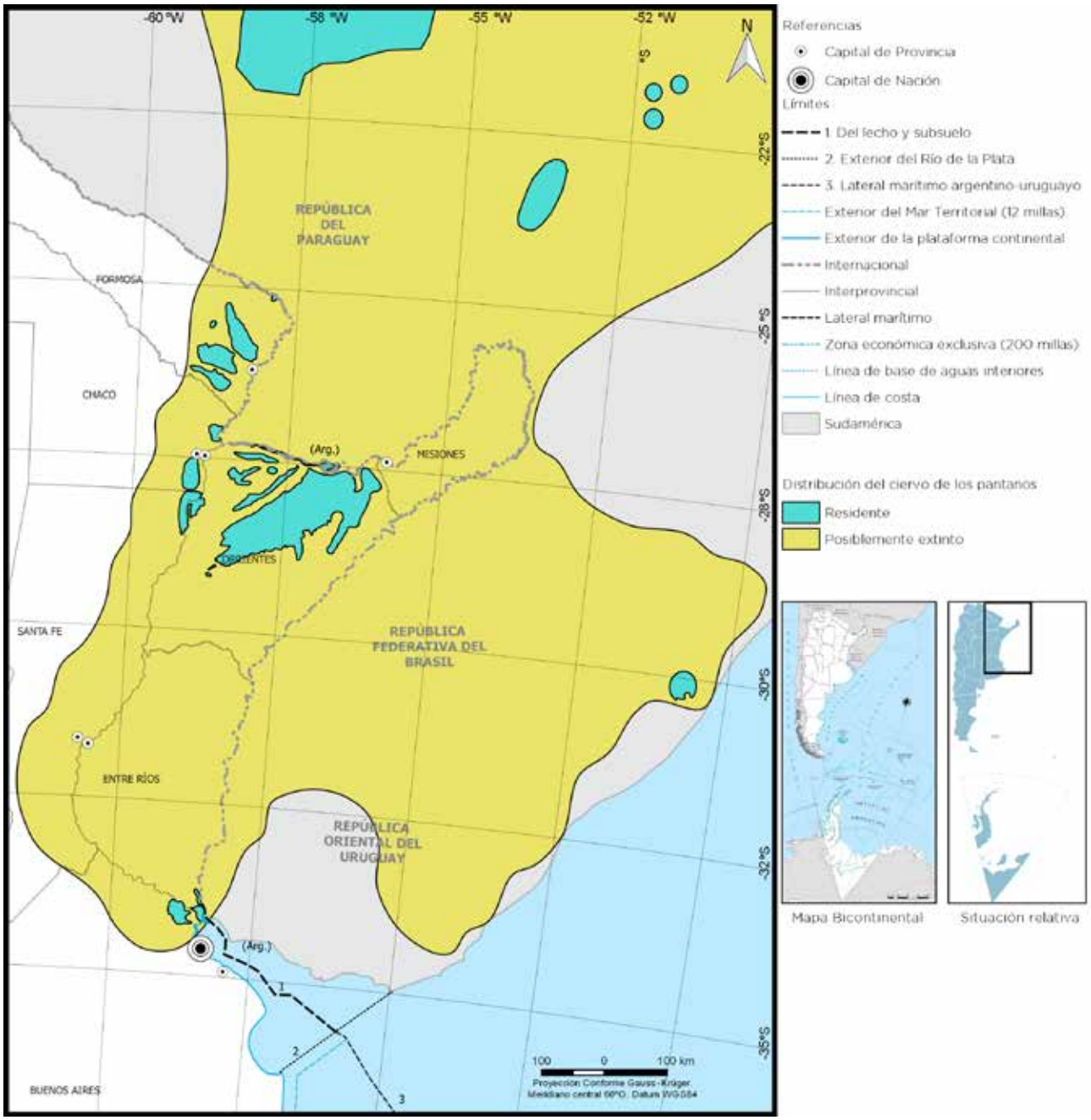
*Fuente: Delgado comunicación personal. 2018.*

## *Ciervo de los pantanos (Blastocerus dichotomus)*

*Categoría de conservación: En Peligro de Extinción (Res. SAyDS 1030/04)*

Originalmente habitaba pajonales inundables, lagunas vegetadas y esteros con embalsados tropicales y subtropicales en una vasta región del centro de América del Sur (Cabrera y Yepes, 1960; Piovenzan *et al.*, 2010). Sin embargo, ha desaparecido en gran parte de su distribución, producto de la caza, la coexistencia con ganado y las pérdida de hábitat por actividades agrícolas (D'Alessio *et al.*, 2001, Varela *et al.*, 2007). Actualmente en Argentina, persisten algunas poblaciones fragmentadas en los Esteros del Iberá (Beccaceci, 1994, 1996; Giraudo *et al.*, 2006; Giraudo y Arzamendia, 2008) y en el delta del río Paraná (Varela, 2003; D'Alessio *et al.*, 2006) *(Fig. 46)*.

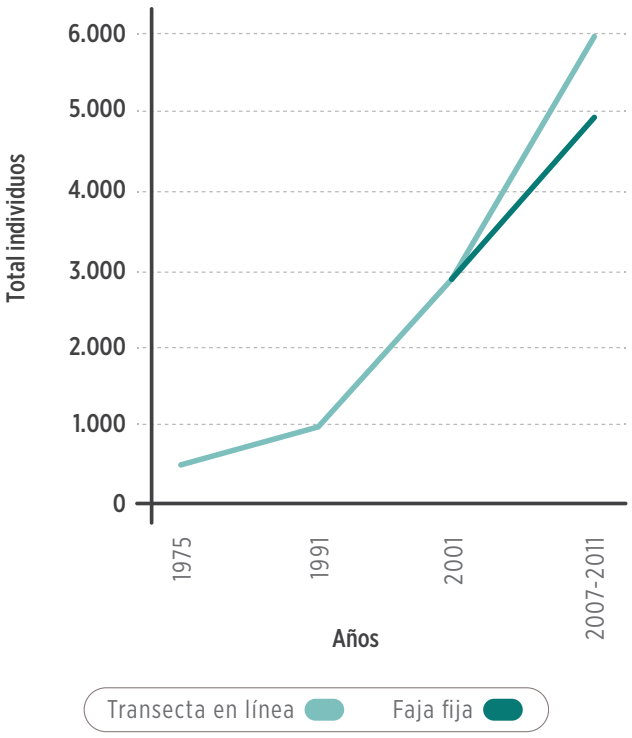
*Figura 46. Área de distribución geográfica del ciervo de los pantanos.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Duarte et al. (2016) en BirdLife International y límites (IGN, 2017).*

Población Esteros del Iberá. Se está monitoreando irregularmente desde 1975 a través de conteos aéreos. Los últimos registros estiman que la población se ha incrementado al menos cuatro veces respecto de principios de los '90 *(fig. 47)*, debido a las acciones de protección y la implementación de buenas prácticas ganaderas (De Angelo *et al.*, 2011). Probablemente la población de ciervos aún se encuentre en fase de crecimiento y, en base a esta evolución, se espera que los individuos comiencen a dispersar hacia otros esteros (De Angelo *et al.*, 2011). Sin embargo, en los últimos años los eventos de mortalidad de la especie en el área han aumentado en magnitud y frecuencia, registrándose en 2017 el mayor episodio de mortalidad de los últimos 20 años, con al menos 400 individuos hallados muertos, lo que representaría cerca el 5 % de la población estimada en 2015 (Orozco *et al.*, 2018). Asimismo, existen otros estudios que sugieren que fluctuaciones climáticas podrían tener consecuencias a largo plazo sobre las poblaciones de ciervos de Iberá (Ubeda *et al.*, 2013).

*Figura 47. Evolución de la población de ciervo de los pantanos en el área central de los Esteros del Iberá.*




*Fuente: De Angelo et al. 2011.*

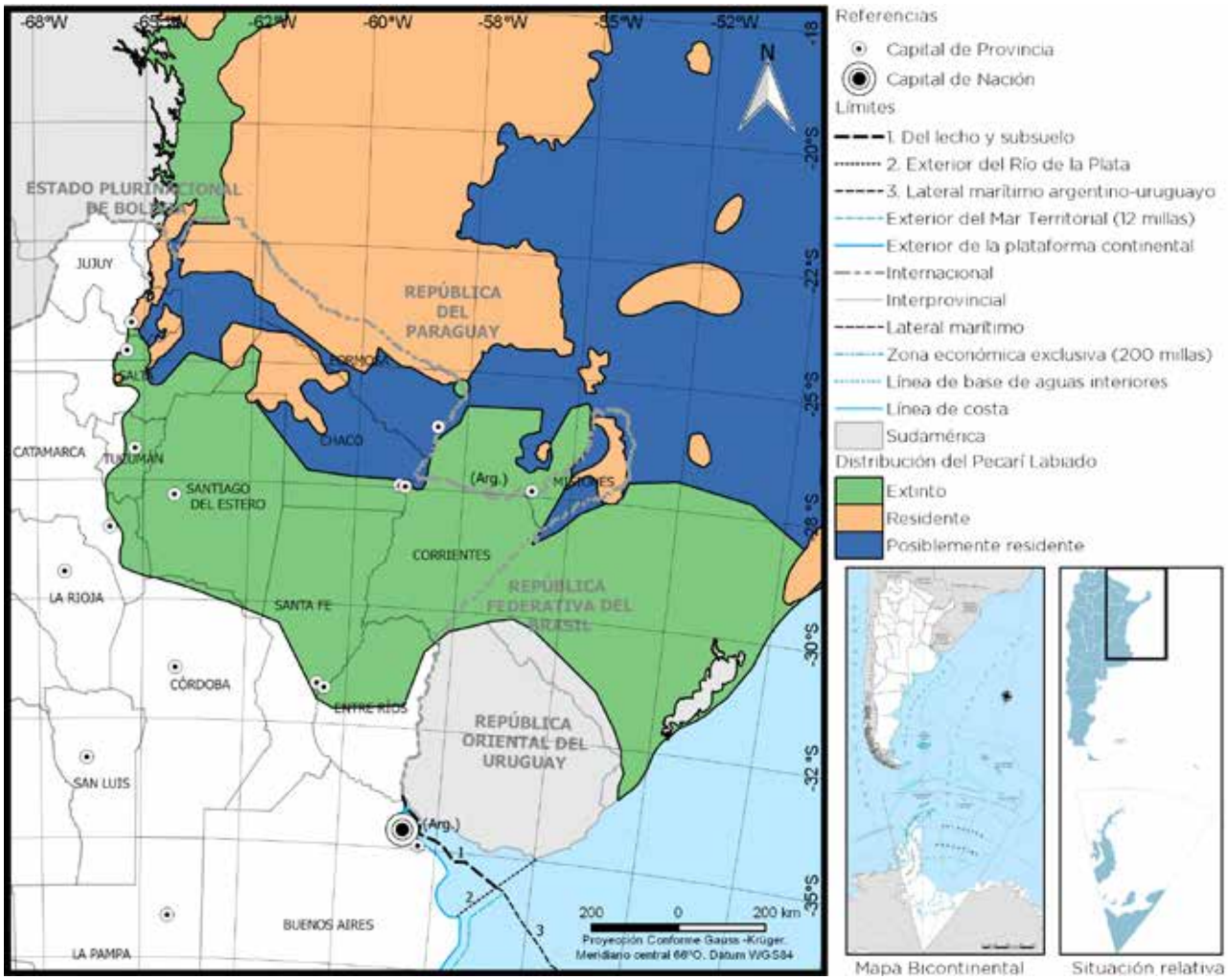
Población bajo delta del río Paraná: aún no se tienen datos de tendencia poblacional. Sin embargo, entre diciembre de 2015 y marzo de 2017 se ha registrado un total de 233 ciervos muertos producto de la caza ilegal (81 % de los individuos) y enfermedades o ahogamiento (12,6 % de los individuos) (Informe CCP 2017).

## *Pecarí labiado (Tayassu pecari)*

### *Categoría de conservación: Amenazado (Res. SAyDS 1030/04)*

Originariamente se distribuía en selvas tropicales y subtropicales, bosques y sabanas, desde el sur de México hasta el centro de Argentina, llegando hasta la provincia de Entre Ríos. Actualmente sus poblaciones están decreciendo producto de la fragmentación y destrucción del hábitat: en 2011 se estimó que su rango de distribución se había reducido al menos un 21 % con respecto a su distribución histórica *(fig. 48)*.

*Figura 48. Área de distribución geográfica de pecarí labiado.*



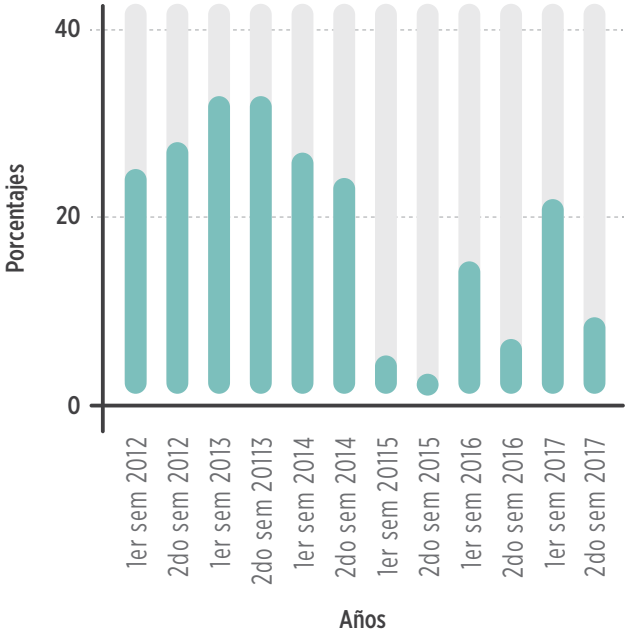

*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Keuroghlian et al., (2013) en BirdLife International y límites (IGN, 2017).*

Es una especie que cumple funciones ecosistémicas de importancia para mantener la integridad de los ecosistemas que habita y su conservación en el tiempo, entre las que se destacan la dispersión de semillas, la modificación de las propiedades del suelo, el mantenimiento de cuerpos de agua, entre otros. Además, el pecarí labiado tiene

relevancia cultural para poblaciones rurales indígenas y campesinas criollas, siendo una fuente de proteínas diaria (Altrichter M. 2006 - Beck H. 2005. Camino M, S Cortez, A Cerezo y M Altrichter. 2016).

Desde 2011 a 2017 se ha estado monitoreando la población de pecarí labiado en un área de 270 km$^2$ en la provincia de Chaco, a partir de un monitoreo participativo de base local, donde pobladores criollos y wichis colectan información sobre las especies que detectan en ambientes naturales (Camino 2014 y en Camino *et al.*, 2017.; *(fig 49)*. Los monitoreos indican una desaparición de la especie en diferentes sitios de muestreos, por lo que resulta de fundamental continuar con los monitoreos para comprender si han desplazado a otros sitios o han desaparecido de la zona.

*Figura 49. Porcentaje de sitios con detección de Tayassu pecari, durante el 1° y 2° semestre de los años 2011 a 2017.*




*Fuente: Camino (2017).*

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1994, Argentina ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) mediante Ley N.º 24375, que entró en vigencia en 1995 y fue reglamentada mediante el Decreto Nº 1347/1997, designando a la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable como autoridad de aplicación. Los objetivos principales del convenio son: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la misma y la participación justa y equitativa de los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Por otra parte, en 2010 la Conferencia de las Partes del CDB, adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, junto con las 20 metas Aichi sobre biodiversidad, mediante lo cual insta a las partes a desarrollar metas nacionales y regionales usando dicho plan como un marco orientativo; y a examinar, actualizar y revisar sus estrategias y planes de acción en la materia.

Por ello, mediante la ejecución de políticas públicas, el Estado nacional se propuso cumplir con los compromisos adquiridos a nivel internacional en el marco del CDB.

En 2017 fue aprobada por este Ministerio, mediante Resolución Nº 151/2017, La Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y su Plan de Acción 2016-2020. Es un componente clave en las políticas del Estado vinculadas a la gestión de la biodiversidad e involucra, no solo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, sino que también integra las acciones de otras carteras, tales como los ministerios de Agroindustria y

de Ciencia y Tecnología, organismos que forman parte de la Comisión Nacional Asesora sobre la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad (CONADIBIO), cuya Secretaría Permanente se encuentra alojada en la Dirección Nacional de Biodiversidad de la cartera de Ambiente nacional.

Con nueve ejes estratégicos y nueve metas nacionales, constituye la base del accionar de Argentina para promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y de los bienes y servicios que de ella se derivan, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados a ellos.

### • II. Protocolo de Nagoya

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación es la autoridad de aplicación del Convenio de la Diversidad Biológica y del Protocolo de Nagoya, un acuerdo internacional jurídicamente vinculante sobre acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización, que se inscribe bajo la órbita del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Como su nombre lo sugiere, fue adoptado en Nagoya (Japón) en la décima conferencia de las partes del Convenio de Diversidad Biológica.

Argentina firmó este protocolo en 2011, en 2015 se aprobó por ley y un año más tarde nuestro país depositó el instrumento de ratificación en la 13.a Conferencia de las Partes del CDB.

Su objetivo es lograr la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y sus derivados, contribuyendo a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y sus componentes. Por lo tanto, el ámbito de aplicación del Protocolo de Nagoya son los recursos genéticos que están cubiertos por el CDB y los beneficios derivados de su utilización; así como también los conocimientos tradicionales asociados a esos recursos y sus beneficios derivados.

Los beneficios a distribuir pueden ser monetarios, como la participación en las regalías cuando se utilizan los recursos para crear un producto comercial; o no monetarios, en el caso del desarrollo de capacidades para la investigación y el conocimiento.

### • Proyecto ARG 16/G54 “Promoviendo la aplicación del Protocolo de Nagoya sobre ABS en Argentina”

El proyecto tiene por objetivo contribuir a la implementación a nivel nacional del Protocolo de Nagoya mediante el fortalecimiento del marco nacional normativo de acceso y distribución de beneficios (ABS).

La estrategia incluye tres componentes:

• Fortalecimiento del marco normativo de ABS y formación de capacidades para facilitar la implementación de la ley N.º 27246 (aprobación del Protocolo de Nagoya);

• Contribución a la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos derivados de la población de guanacos.

• Realización de un proyecto piloto que utiliza recursos genéticos de guanacos para desarrollar un producto antidiarreico.

### • III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)

En 1994, Argentina ratificó el Convenio CITES Ley N.º 22344, que entró en vigencia en 1981 y fue reglamentada mediante el Decreto Nº 522/1997, designando a la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable como autoridad de aplicación. Sus objetivos principales son velar por el comercio internacional de animales y plantas silvestres para que este no sea una amenaza para su supervivencia. Se estima que anualmente el mismo mueve miles de millones de dólares y afecta a cientos de millones de especímenes.

La autoridad administrativa del Convenio es la Dirección Nacional de Biodiversidad, encargada de otorgar permisos de exportación e importación de ejemplares, productos y subproductos de especies incluidas en los apéndices de la CITES, elaborar estadísticas, proponer enmiendas de los apéndices y nombrar, como autoridades científicas, a diferentes organismos de reconocida reputación técnica.

### • IV. Convención sobre Especies Silvestres Migratorias (CMS)

Argentina aprobó la CMS en 1991vmediante la Ley N.° 23198. Dicho convenio reconoce la importancia de la conservación de las especies migratorias y de las medidas a convenir para este fin por los Estados del área de distribución, siempre que sea posible y apropiado, concediendo particular atención a las especies cuyo estado de conservación sea desfavorable. El mismo reconocimiento se extiende también a las medidas apropiadas y necesarias, por ellas adoptadas separada o conjuntamente, para la conservación de tales especies y de su hábitat.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable es la autoridad de aplicación del convenio a nivel nacional. Adicionalmente, el Ministerio resulta ser autoridad de aplicación de los memorándums de entendimiento suscritos con la República de Chile, enmarcados dentro de la CMS, con el objetivo de brindarles protección especial a determinadas especies migratorias en común. En este sentido, la Dirección Nacional de Biodiversidad posee entre sus funciones promover y asistir en la conservación de especie y por ello impulsa el Plan de Acción Extinción Cero, que recepta entre sus especies estratégicas al cauquén colorado, ave propia de la fauna silvestre migratoria.

La participación de Argentina como Estado parte de la CMS resulta sumamente relevante para el desarrollo de políticas públicas en la temática. Es menester destacar que nuestro país posee poblaciones de numerosas especies silvestres migratorias, tales como aves, mamíferos y cetáceos.

### • V. Convención sobre la vicuña

Mediante la Ley N.° 23582 Argentina aprobó este convenio, suscrito en la ciudad de Lima el 20 de diciembre de 1979. Mediante el mismo, los gobiernos signatarios convienen en que la conservación de la vicuña constituye una alternativa de producción económica en beneficio del poblador andino y se comprometen a su aprovechamiento gradual bajo estricto control del Estado, aplicando las técnicas para el manejo de la fauna silvestre que determinen sus organismos oficiales competentes.

Argentina adopta políticas públicas para la conservación y uso sostenible de la especie, siendo uno de los países sudamericanos con mayor distribución de la especie, encontrándose poblaciones de vicuña en las zonas andinas de las provincias de San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy.

### • Proyecto “Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la Formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras” (GCP/ARG/023/GFF)

En el año 2017, a través de la Resolución MAyDS 151, nuestro país estableció los lineamientos para la conservación de la biodiversidad en la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica 2016 -2020. En ella se señala que las especies exóticas invasoras (EEI) representan la primera causa de pérdida de biodiversidad en las áreas protegidas y la segunda en el resto de los áreas. Como respuesta a esta problemática, se está trabajando en la ejecución del proyecto “Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI)”, que tiene como objetivo elaborar e implementar esa estrategia.

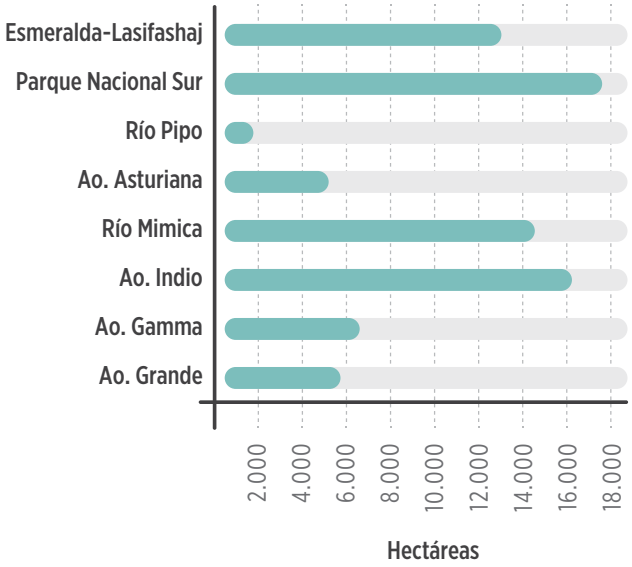
Para el logro del objetivo señalado y permitir la sostenibilidad en el tiempo de la estrategia sobre EEI, se promueve fortalecer las capacidades institucionales, a nivel nacional, provincial y municipal en lo que respecta a la gestión de estas especies; adecuar los marcos normativos; desarrollar mecanismos de financiamiento y generar mecanismos de articulación con distintos actores claves del sector privado, las organización de la sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales, entre otros.

Por otra parte, y con el fin de contribuir a la elaboración de la estrategia nacional sobre EEI a través de lecciones aprendidas, se llevan adelante experiencias pilotos en terreno que contemplan, entre otros, la elaboración de protocolos en el caso de ecosistemas marinos correspondientes a sistemas de detección temprana, prevención de dispersión, acción precoz, control o erradicación; y para el caso de ecosistemas

acuáticos y terrestres, validación e implementación de protocolos para el manejo de taxones y ecosistemas representativos presentes en todo el territorio nacional.
En tal sentido, el piloto castor tiene por objetivo revertir los impactos que esta especie exótica invasora produce sobre los ecosistemas patagónicos y diversas actividades económicas. Es por esto que el equipo de la ENEEI, la Dirección General de Áreas Protegidas y Biodiversidad de la provincia de Tierra del Fuego y los técnicos del Parque Nacional Tierra del Fuego (Administración de Parques Nacionales) iniciaron la campaña de control de la especie en ocho sitios pilotos ubicados en diferentes ecosistemas representativos de la provincia.

Los resultados de las campañas en campo arrojan un total de 77.858 ha liberadas de dicha especie (Schiavini, 2018).

*Figura 50. Áreas liberadas de castor.*




*Fuente: Schiavini, A (2018).*

## BIBLIOGRAFÍA


• Abdala, C. S. *et al.*, (2012). Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuad. herpetol. [online]. 2012, vol.26, suppl.1 [citado 2018-07-10], pp.215-248. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-57682012000300003&lng=es&nrm=iso. ISSN 1852-5768.

• Abraham, E.M. (2018). Agua, desertificación y cambio climático en las tierras secas. En: Abraham, María Elena; Quintana, Rúben D. y Mataloni, Gabriela (eds.) (2018). Aguas + Humedales. Buenos Aires, UNSAM EDITA.

• Acha, E. M. y Cousseau, M. B. (2008). Peces: faunística y biogeografía. Los estudios y las colecciones. En: Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino. Boltovskoy, D. Ed. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

• Aizen, M.A.; Smith-Ramírez, C.; Morales, C.L.; et al. (2018). Coordinated species importation policies are needed to reduce serious invasions globally: The case of alien bumblebees in South America.

• Andres, B.A., Smith, P.A., Morrison, R.I.G., Gratto-Trevor, C.L., Brown, S.C. & Friis, C.A. (2012). Population estimates of North American shorebirds, 2012. Wader Study Group Bull. 119(3): 178 -194.

• Aves Argentinas. (2017). Proyecto Tordo Amarillo: informe de actividades 2016-2017. Informe. Aves Argentinas, Buenos Aires, Argentina.

• Aves Argentinas. (2017). Proyecto Tordo Amarillo: informe de actividades 2016-2017. Informe. Aves Argentinas, Buenos Aires, Argentina.

• Ávila, L.J.; Martínez, L.E. & Morando, M. (2013). Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. Zootaxa 3616: 201-238.

• Baker, A. J., and T. Piersma. (2000). Life history characteristics and the conservation of migratory shorebirds, p. 105–124. In L. M. Gosling and W. J. Sutherland [EDS.], Behaviour and conservation. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

• Bar-On, Y., Phillips, R. y Milo, R. (2018). The biomass distribution on Earth. PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of North America. New Jersey, Estados Unidos.

• Beltrán, J., C. Bertonatti, A. Johnson, A. Serret, & P. Sutton. (1992). Actualizaciones sobre la distribución, biología y estado de conservación del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi). El Hornero 13: 193–199.

• Boersma, P. D. & Rebstock, G. A. (2009). Foraging distance affects reproductive success in Magellanic penguins. Mar. Ecol. Prog. Ser. 375, 263–275. doi:10.3354/meps07753.

• Boersma, P. D. (2008). Penguins as Marine Sentinels. Bioscience 58, 597–607.

• Boersma, P., Frere, E., Kane, O., Pozzi, L., Pütz, K., Raya Rey, A., Rebstock, G., Simeone, A., Smith, J., Van Buren, A., Yorio, P. & García-Borboroglu, P. (2013). Magellanic penguin (Spheniscus magellanicus). In 'Penguins: Natural history and Conservation'. (Eds P. García-Borboroglu and P. D. Boersma.) pp. 232–263. (University of Washington Press: Seattle).

• Bolaños F, Castro F, Cortéz C, De La Riva I, Grant T,Hedges B, Heyer R, Ibañez R, La Marca E, Lavilla E. (2008). Amphibians of the Neotropical realm. Pp:92-105. En: Threatened Amphibians of the World. Editors, Stuart SN, Hoffmann M, Chanson JS, CoxNA, Berridge RJ, Ramani P, Young, B. Lynx Ediciones, IUCN, Conservation International Barcelona, Gland,Arlington, Spain, Switzerland, USA. 758 p.

• Brown, A.D.; Pacheco, S.; Lomáscolo, T y Malizia, L.R. (2006). Situación ambiental de los Bosques Andinos Yungueños. En: Brown, A., Martínez Ortíz, U., Acerbi, M., Corcuera, J. (eds.). La situación ambiental argentina 2005, pp. 53-61, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.

• Butí, C.; Cancino, F.; Ferullo, S.; Gamundi, C.. (2015). Diversidad y evaluación toxicológica de peces como indicadores de contaminación por mercurio, plomo, cadmio, cobre y arsénico, provincia de Tucumán, República Argentina. Serie Conservación de la Naturaleza 20. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

• Camino M (2017). Monitoreo participativo de Fauna y Proyecto Quimilero.

• Clavero, M. y García-Berthou, E.. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions.

• Collar, N. J., P. L. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T. A. Parker III, & D. C. Wege. (1992). Threatened birds of the Americas: The ICBP/IUCN red data book. International Council for Bird Preservation, Cambridge, UK.

• Convenio Sobre la Biodiversidad Biológica. (2010). Perspectiva Mundial sobre la Biodiversidad 3: Resumen Ejecutivo. Disponible en: https://www.cbd.int/gbo/gbo3/doc/GBO3-Summary-final-es.pdf.

• Dale, V. H. y Beyeler, S. C. (2001). Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecol. Indicat. 1: 3-10.

• De Angelo, C. (2009). El paisaje del Bosque Atlántico del Alto Paraná y sus efectos sobre la distribución y estructura poblacional del jaguar (Panthera onca) y el puma (Puma concolor). PhD Thesis, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. pp 252.

• De Bustos, S & Perovic, P. (2016) En Población de la Región de las Yungas. Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural yaguareté (Panthera onca). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (Resolución MAyDS 149 E-/17).

• Di Giacomo, A.S. (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación 5: 1-514. Aves Argentinas/AOP. Buenos Aires.

• Di Giacomo, A.S. (2010). Ecología y conservación del Yetapá de collar (Alectrurus risora). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

• Di Giacomo, A.S. y A. G. Di Giacomo. (2004). Extinción, historia natural y conservación de las poblaciones del Yetapá de Collar (Alectrurus risora) en la Argentina. Ornitología Neotropical 15: 1–14.

• Díaz G.B., Ojeda RA (eds). (2000). Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina. 2000. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM. 106 pp.

• Donadio, E.; Novaro, A. J. y Walker, R. S.. (2006). Análisis e evaluación del informe de impacto ambiental, versión 2004, presentado por Barrick Exploraciones Argentina S.A. y Exploraciones Mineras Argentinas S.A., etapa explotación, proyecto Pascua-Lama.

• Fjeldså, J. (1986). Feeding ecology and possible life history tactics of the Hooded Grebe Podiceps gallardoi. Ardea 74: 40–58.

• Fraga, R.; Casañas, H. y Pugnali, G. (1998). Natural history and conservation of the endangered Saffron-cowled Blackbird Xanthopsar flavus in Argentina. Bird Conservation International 8, 255-267.

• Fretwell, P. T.; La Rue, M. A.; Morin, P.; Kooyman, G. L.; Wienecke, B.; et al. (2012). An Emperor Penguin Population Estimate: The First Global, Synoptic Survey of a Species from Space. PLoS ONE 7: e33751. doi:10.1371/journal.pone.0033751.

• Gaitán, J.; Navarro, M.F.; Vuegen, L.T.; et al. (2017). Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Buenos Aires: Ediciones INTA. ISBN 978-987-521-857-4.

• Galbraith, H.; Des Rochers, D. W.; Brown, S. y Reed, J. M.. (2014). Predicting vulnerabilities of North American shorebirds to climate change. PLoS One 9(9): e108899.

• García Fernández J., Ojeda R.A., Fraga R.M., Diaz G.B. y Baigun R.J. (Eds). (1997). Libro Rojo de los Mamíferos y Aves Amenazados de Argentina. FUCEMA, Parques Nacionales, Buenos Aires.

• Giraudo, A R.; Duré, M; Schaefer, E; Lescano, J N.; Etchepare, E; Akmentins, M S.; Natale, G S; Arzamendia, V; Bellini, G; Ghirardi, R; Bonino, M. (2012). Cuadernos de Herpetología 26 (Supl. 1): 117-130.

• González P. M. (2009). Monitoring of the Red Knot Calidris canutus in 5 sites in Argentina and Uruguay. Phase 1 Progress report for Manomet Center for Conservation Sciences - Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP).

• González, Patricia M. (2009). Monitoring of the Red Knot Calidris canutus in 5 sites in ARGENTINA and URUGUAY. Phase 1. PROGRESS REPORT for Manomet Center for Conservation Sciences.

• Guinet, C., Koudil, M., Bost, C.-A., Durbec, J. P., Georges, J. Y., Mouchot, M. C. & Jouventin, P. 1997. Foraging behavour of satellite-tracked king penguins in relation to sea-surface temperatures obtained by satellite telemetry at Crozet Achipelago, a study during three austral summers. Mar. Ecol. Prog. Ser.

• Guinet, C.; Koudil, M.; Bost, C.-A.; Durbec, J. P.; Georges, J. Y.; Mouchot, M. C. y Jouventin, P. (1997). Foraging behavour of satellite-tracked king penguins in relation to sea-surface temperatures obtained by satellite telemetry at Crozet Achipelago, a study during three austral summers. Mar. Ecol. Prog. Ser.

• Hansen, M. C.; Potapov, P. V.; Moore, R. et. al. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change.

• Harrington, B. (1996). The flight of the Red Knot. W. W. Norton and Company, New York.

• Instituto Geográfico Nacional. (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Kandus, P.; Minotti, P. y Borro, M. (2011). Contribuciones al conocimiento de los humedales del Delta del Río Paraná. San Martín: Universidad Nacional de Gral. San Martín. UNSam Edita.

• Klaassen, M.; Lindström, Å.; Meltofte, H. y Piersma, T. (2001). Arctic waders are not capital breeders. Nature 413: 794.

• Lavilla, E. y Heatwole, H. (2010). Status of amphibian conservation and decline in Argentina. Pp. 30–78 En: Status of Decline of Amphibians: Western Hemisphere:Paraguay, Chile and Argentina. Editors, Heatwole H,Barrio-Amorós CL, Wilkinson JW. Surrey Beatty & Sons Pty Limited, Baulkham Hills, Australia. 78 p.

• Libertelli, M.M. y Coria, N. R. (2014). Censuses in the northernmost colony of Emperor penguin (Aptenodytes forsteri) in the tip of the Antarctic Peninsula at Snow Hill Island, Weddell Sea, Antarctica. Presentado en "The CCAMLR Ecosystem Monitoring and Management Working Group", Documento WG-EMM-14/56, Punta Arenas, Chile, del 7 al 18 de Julio de 2014.

• Liotta, J. (comp.). (2018). Base de datos de peces de aguas continentales de Argentina.

• López Lanús, B.; Grilli, P.; Di Giacomo, Adrian; Coconier, Eugenio y Banchs, Ricardo (eds). (2008). Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas / AOP y la ex Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires; Aves Argentinas AOP.

• Loydi, Alejandro. (2008). Situación actual del comercio ilegal de aves en la Ciudad de Bahía Blanca. Disponible en: http://www.bioscriba.org.ar/volumenes/v1n1/Loydi2008.pdf

• Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina (2017). Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2016). Datos remitidos mediante fichas estandarizadas por los observadores y compilados por Ricardo Banchs y Jorge Meriggi hasta junio 2016.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017). Áreas de distribución reproductiva (mesetas de altura al oeste de la provincia de Santa Cruz) y no reproductiva (estuarios de la provincia de Santa Cruz) del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017). Elaborado sobre la base de "The Conservation Status of Temperate Grasslands in Central Argentina" de Miñarro & Bilenca (2008) y Áreas Valiosas de Pastizal de Bilenca & Miñarro (2004).

• Miñarro F. & Bilenca, D. (2008). The Conservation Status of Temperate Grasslands in Central Argentina. Special Report. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. Morrison, R. I. G. y Harrington, B. A.. (1992). The migration system of the Red Knot Calidris canutus rufa in the New World. Wader Study Group Bulletin 64 (Supplement):71–84.

• Morrison, R.I.G. & K.A. Hobson (2004). Use of body stores in shorebirds after arrival on high-Arctic breeding grounds. Auk 121: 333-344.

• Morrison, R. I. G. y ROSS, R. K.. (1989). Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America. Canadian Wildlife Service Special Publication, Ottawa, ON, Canada.

• Morrison, R.I.G., R.K. Ross & L.J. Niles. (2004). Declines in wintering populations of Red Knots in southern South America. The Condor 106: 60–70.

• Noss R (1990) Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Cons. Biol. 4:355-364.

• Ojeda RA, Chillo V, Diaz Isenrath GB.2012. Libro Rojo de los Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.
• Ojeda, R. A.; Chillo, V. y Diaz Isenrath, G. B. (2012). Libro Rojo de los Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.

• Parrish, J.; Braun, D. y Unnasch, R.. (2003) Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas.BioScience 53: 851-860.

• Patton, D. R. (1987). Is the use of “management indicator species” feasible? West. J. Appl. Forest. 2: 33-34.

• Pereyra, L.C.; Akmentins, M. S.; Laufer, G. y Vaira, M. (2013). A new species of Elachistocleis (Anura: Microhylidae) from north-western Argentina. Zootaxa 3694(6):525–544.

• Pereyra, M. O.; Cardozo, D. E.; Baldo, J. y Baldo, D. (2014). Description and phylogenetic position of a new species of Oreobates (Anura: Craugastoridae) from Northwestern Argentina. Journal of Herpetology 70(2): 211–227.

• Perovic, P.; de Bustos, S.; Rivera, L.; Arguedas Mora, S. y Lizárraga, L. (Eds). (2015). Plan Estratégico para la Conservación del Yaguareté en las Yungas Argentinas. Administración de Parques Nacionales, Secretaría de Ambiente de Salta, Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy y Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas - UCI. 2015.

• Petracci, P y M, Carrizo. (2017). Cauquén Colorado (Chloephaga rubidiceps), nuevo hallazgo en la provincia de Buenos Aires, Argentina. ISSN (impreso) 0327-0017 - ISSN (on-line) 1853-9564.

• Petracci, P.F, H. Ibáñez, R. Baigún, F. Hollmann, D. Mac-Lean, M. Faillá, M. Carrizo, J. Cereghetti, M. León, M. Sotelo, R. Sarria, C. Bustamante, P. Giovine, L. Díaz, C. Celsi, A. Cuesta y M. Figueroa. (2010). Monitoreo poblacional de cauquenes migratorios *(Chloephaga spp.)* en las provincias de Buenos Aires y Río Negro, Temporada julio de 2009. Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauquenes. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

• Petracci, P.F., H. Ibáñez, R. Baigún, F. Hollmann, D. Mac-Lean, P. Giovine, C. Celsi, J. M. Cuestas, F. Di Sallo, J. Meriggi y P. Russo. (2012). Monitoreo poblacional de cauquenes migratorios *(Chloephaga sp.)* en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Informe técnico: Temporada julio de 2011. Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauquenes. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 20 págs.

• Petracci, P., H. Ibáñez, R. Baigún, J. Meriggi, J. Aguirre, M.E. Bravo, M. León, R. Sarria, J. Cereghetti, C. Klimaitis, M. Amorós, F. Hollmann, L. Albornoz, L. Banzato, M. Figueroa, P. Giovine, C. Vinci, M. Dolsan, R. Dosio, L. Grabosqui, P. Castro, A. Jones, S. Rivera, G. Herrera, A. Arias, M. Franco, M. Lisazu, R. Amado, C. Amorós y S. Cadierno. (2015). Monitoreo poblacional de cauquenes *(Chloephaga sp.)* en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Río Negro, Chubut y Santa Cruz. Reporte técnico, Temporada julio 2014-2015. Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo del Cauquén colorado, cabeza gris y común en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 24 págs.

• Petracci, P., H. Ibáñez, F. Hollmann, R. Sarria, M. Carrizo, J. Meriggi, J.A. Aguirre, P. Giovine, R. Conde Alvarez, M.E. Añaños y F. Giraldi. (2013) Monitoreo poblacional de cauquenes migratorios *(Chloephaga sp.)* en las provincias de Buenos Aires y Río Negro.

Informe técnico: Temporada julio de 2012. Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo del Cauquén colorado, Cabeza gris y Común en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 21 págs.

• Piersma T & Davidson NC (1992). The migrations and annual cycles of five subspecies of Knots in perspective. Wader Study Group Bulletin 64 (Suppl.): 187-197.

• Piersma, T. y Lindström, A. (2004). Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. Ibis 146: 61-69.

• Piersma, T.; van Gils, J. y Wiersma, P. (1996). Family Scolopacidae (sandpipers, snipes and phalaropes). In del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds) Handbook of the Birds of the World, Vol. 3: 444–533. Barcelona: Lynx Edicions.

• Pozzi, L. M.; Borboroglu, P. G.; Boersma, P. D. y Pascual, M. (2015). Population regulation in Magellanic penguins: what determines changes in colony size? PLoS One 10, e0119002. doi:10.1371/journal.pone.0119002.

• Prado, W.S.; Piña, C.I. y Waller, T. (2012 b). Categorización del estado de conservación de los caimanes (yacarés) de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 403-410.

• Prado, W.S.; Waller, T.; Albareda, D.A.; Cabrera, M.R.; Etchepare, E.; Giraudo, A.R.; González Carman, V.; Prosdocimi, L, Richard, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 375-388.

• Prado, W.S.; Waller, T.; Albareda, D.A.; Cabrera, M.R.; Etchepare, E.; Giraudo, A.R.; González Carman, V.; Prosdocimi, L, Richard, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 375-388.

• Prado, W.S.; Waller, T.; Albareda, D.A.; Cabrera, M.R.; Etchepare, E.; Giraudo, A.R.; González Carman, V.; Prosdocimi, L, Richard, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 375-388.

• Pütz, K.; Ingham, R. J. y Smith, J. G. (2002). Foraging movements of Magellanic penguins Spheniscus magellanicus during the breeding season in the Falkland Islands. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. 12, 75–87.

• Pütz, K.; Schiavini, A.; Rey, A. R. y Lüthi, B. H. (2007). Winter migration of magellanic penguins *(Spheniscus magellanicus)* from the southernmost distributional range. Mar. Biol. 152, 1227–1235. doi:10.1007/s00227-007-0770-5.

• Quiroga, V. (2016). En Población de la Región Chaqueña. Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. Plan Nacional de Conservación del

Monumento Natural yaguareté *(Panthera onca)*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (Resolución MAyDS 149 E-/17).

• Quiroga, V. A.; Boaglio, G. I. y Noss A. J. (2014) Critical population status of the jaguar Panthera onca in the Argentine Chaco: camera-trap surveys suggest recent collapse and imminent regional extinction. Oryx, 48(1), 141–148.

• Quiroga, V.A., Y.E. Di Blanco, A. Noss, A.J. Paviolo, M.S. Di Bitetti. (2017). The giant armadillo *(Priodontes maximus)* in the Argentine Chaco. Mastozoología Neotropical 24:163-175.

• Raya Rey, A.; Rosciano, N.; Liljesthröm, M.; Sáenz Samaniego, R. y Schiavini, A. (2014). Species-specific population trends detected for penguins, gulls and cormorants over 20 years in sub-Antarctic Fuegian Archipelago. Polar Biol. 37, 1343–1360. doi:10.1007/s00300-014-1526-6.

• Roberger J, Angelstam P (2004) Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. Cons. Biol. 18: 76-85.

• Rodrigues, A. S. L. y Brooks, T. M. (2007) Shortcuts for biodiversity conservation planning: The effectiveness of surrogates. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 38: 713-737.

• Roesler, C.I. (2017). Informe Técnico para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

• Roesler, C.I. (2016). Conservación del Macá Tobiano *(Podiceps gallardoi)*: factores que afectan la viabilidad de sus poblaciones. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

• Roesler, I., Imberti, S., Casañas, H., Mahler, B., & Reboreda, J. C. (2012). Hooded Grebe Podiceps gallardoi population decreased by eighty per cent in the last twenty-five years. Bird Conservation International, 22(4), 371-382.

• Schiavini, A (comunicación personal, 31 de julio 2018). Ecología y Conservación de Vida Silvestre. Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).

• Schiavini, A., Yorio, P., Gandini, P., Raya Rey, A. & Boersma, P. D. 2005. Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. El Hornero 20, 5–23.

• Scioscia,G., Raya Rey, A., Saenz Samaniego, R. A., Florentín, O. & Schiavini, A. 2014. Intra- and interannual variation in the diet of the Magellanic penguin (Spheniscus magellanicus) at Martillo Island, Beagle Channel. Polar Biol. 37, 1421–1433. doi:10.1007/s00300-014-1532-8

• Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2009). Distribución del Ciervo de los Pantanos en base a los datos aportados por expertos en el Primer Taller Nacional para el Diagnóstico del Estado de Situación del Ciervo de los Pantanos y Lineamientos del Plan Nacional.

• Semper-Pascua, A.; Macchi, L.; Sabatini, F. M.; et al. (2018). Mapping extinction debt highlights conservation opportunities for birds and mammals in the South American Chaco.

• Sevillano-Ríos, S.C.; Rodewald, A. D. y Morales, L. V. (2018). Ecología y conservación de las aves asociadas con Polylepis: ¿qué sabemos de esta comunidad cada vez más vulnerable? Ecología Austral 28:216-228.

• Sica, Y. *et al.*, (2016). Science of the Total Environment.

• Stammerjohn, S. E.; Martinson, D. G.; Smith, R. C.; Yuan, X. y Rind, D. (2008). Trends in Antarctic annual sea ice retreat and advance and their relation to ENSO and Southern Annular Mode Variability. J Geophys Res 113, C03S90, doi: 10.1029/2007JC004269.

• Teta, P.; Abba, A. M.; Cassini, G. H.; Flores, D. A.; Galliar,i C. A.; Lucero, S. E. y Ramirez, M. (2018). Lista Revisada de los Mamíferos de la Argentina. Mastozoología Neotropical, en prensa, Mendoza, 2018. Versión on-line ISSN 1666-0536.

• UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

• Urban, Mark. (2015). Accelerating extinction risk from climate change. Revista Science. Nº 348, pp. 571-573.

• Vaira, M.; Pereyra, L. C.; Akmentins, M. S. y Bielby, J. (2017). Conservation status of amphibians of Argentina: An update and evaluation of national assessments. Amphibian & Reptile Conservation 11(1) [General Section]: 36–44 (e135).

• Vaira, M.; Akmentins, M.S.; Attademo, M.; Baldo, D.; Barrasso, D.; Barrionuevo, S.; Basso, N.; Blotto, B.; Cairo, S.; Cajade, R.; Céspedez, J.; Corbalán, V.; Chilote, P.; Duré, M.; Falcione, C.; Ferraro, D.; Gutierrez, F.R.; Ingaramo, M.d.R.; Junges, C.; Lajmanovich, R.; Lescano, J.N.; Marangoni, F.; Martinazzo, L.; Marti, R.; Moreno, L.; Natale, G.S.; Perez Iglesias, J.M.; Peltzer, P.; Quiroga, L.; Rosset, S.; Sanabria, E.; Sanchez, L.; Schaefer, E.; Úbeda, C., Zaracho, V. (2012). Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 131-159.

• Wurstten, A.; Novaro, A.J. y Walker, R.S. (2014). Habitat use and preference by guanacos, vicunas, and livestock in an altitudinal gradient in northwest Argentina.

## BIBLIOGRAFÍA DE MAPAS

• Administración de Parques Nacionales (2017). Cartografía digital de Áreas Protegidas Nacionales Disponible en: https://mapas.parquesnacionales.gob.ar/layers/geonode%3Aapn_areasprotegidas_01 (consultado en julio de 2018).

• Administración de Parques Nacionales (2017b). Cartografía digital de Distribución actual estimada para Phantera onca, según los Planes Estratégicos Ecorregionales de Conservación de la especie. En base a De Ángelo *et al.*, (2011) para Selva Paranaense, Quiroga *et al.*, (2015) para Chaco Seco y Perovic *et al.*, (2015) para Selva de Yungas. Disponible en: http://mapas.parquesnacionales.gob.ar/layers/geonode%3Ageo_ya_distr_actual (consultado en julio de 2018).

• Altrichter, M., Taber, A., Noss, A., Maffei, L. & Campos, J. (2015) en BirdLife International. Distribución del Catagonus wagneri. Tsegún la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T4015A72587993.en (consultado en febrero de 2018).

• Benitez V. V., Almada Chavez S., Gozzi A. C., Messetta M. L. & Guichón M. L. (2013). Invasion status of Asiatic red-bellied squirrels in Argentina. Mammalian Biology 78:164-170 [DOI: 10.1016/j.mambio.2012.10.002].

• Bilenca D. y F. Miñarro (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.

• BirdLife International (2016). Distribución del Yetapá de collar *(Alectrurus risora)* según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22700303A93768087.en (consultado en julio de 2018).

• BirdLife International (2016b). Distribución del Tordo amarillo *(Xanthopsar flavus)* según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22724673A94875722.en (consultado en febrero de 2018).

• BirdLife International (2016c). Distribución del Amazona vinacea según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22686374A93109194.en (consultado en septiembre de 2017).

• BirdLife International (2016d). Distribución del Cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps) en Argentina según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22679984A92837451.en (consultado en julio de 2018).

• BirdLife International (2016e). Distribución del Gubernatrix cristata en Argentina según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22721578A94715786.en (consultado en junio de 2016).

• BirdLife International (2017). Distribución del Calidris canutus según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22693363A111379432.en (consultado en septiembre de 2017).

• BirdLife International (2017b). Distribución del Spheniscus magellanicus según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22697822A119167908.en (consultado en julio de 2018).

• BirdLife International (2017c). Distribución del Aptenodytes forsteri según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22697752A119118678.en (consultado en julio de 2018).

• BirdLife International (2017d). Distribución del Cinclus schulzii según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés). Disponible en http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22708169A111053629.en (consultado en mayo de 2018).

• Borgnia M. (comunicación personal, 18 de junio de 2018). Grupo de Ecología de Mamíferos Introducidos, Universidad Nacional de Luján.

• Burkart, R., Bárbaro N. O., Sánchez, R. O. y Gómez, D. A. (1999). Ecorregiones de la Argentina, Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires. Disponible en: https://sib.gob.ar/archivos/Eco-Regiones_de_la_Argentina.pdf

• De Angelo C., Jiménez Pérez I., Di Bitetti M., Paviolo A., Di Giácomo A., Wiegand T., Heinonen S., Pérez P., Cirignoli S., Di Blanco Yamil (2011). Evaluación de la aptitud del hábitat para la reintroducción del Yaguareté en la cuenca del Iberá, Asociación Civil Centro de Invetigaciones del Bosque Atlántico. Informe técnico para The Conservation Land Trust. Disponible en http://www.proyectoibera.org/download/yaguarete/habitat_para_el_yaguarete_en_ibera.pdf (consultado en julio de 2018).

• Duarte, J.M.B., Varela, D., Piovezan, U. & Beccaceci, M.D. and Garcia, J.E. (2016) en BirdLife International. Distribución del Blastocerus dichotomus según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas). Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T2828A22160916.en (consultado en febrero de 2018).

• González P. M. (2009). Monitoring of the Red Knot Calidris canutus in 5 sites in Argentina and Uruguay. Phase 1 Progress report for Manomet Center for Conservation Sciences - Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP).

• Guichón M. L., Benitez V.V., Gozzi A. C., Hertzriken M. & Borgnia M. (2015). From a lag in vector activity to a constant increase of translocations: invasion of Callosciurus squirrels in Argentina. Biological Invasions 17:2597-2604 [DOI: 10.1007/s10530-015-0897-0].

• Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Keuroghlian, A., Desbiez, A., Reyna-Hurtado, R., Altrichter, M., Beck, H., Taber, A. & Fragoso, J.M.V. (2013) en BirdLife International. Distribución del Tayassu pecari. según la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas). Disponible en:http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T41778A44051115.en (consultado en julio de 2018).

• MAyDS (2016). Datos remitidos mediante fichas estandarizadas por los observadores y compilados por Ricardo Banchs y Jorge Meriggi hasta junio 2016.

• MAyDS (2017). Áreas de distribución reproductiva (mesetas de altura al oeste de la provincia de Santa Cruz) y no reproductiva (estuarios de la provincia de Santa Cruz) del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi), desarrollada por el equipo de trabajo de la Dirección Nacional de Biodiversidad. En consulta con el especialista Ignacio Roesler, del Proyecto Macá Tobiano. EDGE Fellow - Zoological Society of London. Laboratorio de Ecología y Comportamiento Animal FCEN-UBA.

• MAyDS (2017b). Elaborado sobre la base de "The Conservation Status of Temperate Grasslands in Central Argentina" de Miñarro & Bilenca (2008) y Áreas Valiosas de Pastizal de Bilenca & Miñarro (2004).

• Miñarro F. & Bilenca, D. (2008). The Conservation Status of Temperate Grasslands in Central Argentina. Special Report. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.

• Perovic P., S. de Bustos, L. Rivera, S. Arguedas Mora y L. Lizárraga (Eds). 2015. Plan Estratégico para la Conservación del Yaguareté en las Yungas Argentinas. Administración de Parques Nacionales, Secretaría de Ambiente de Salta, Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy y Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas - UCI. 2015.

• Quiroga, V. A., G. I. Boaglio y A. J. Noss (2014) Critical population status of the jaguar Panthera onca in the Argentine Chaco: camera-trap surveys suggest recent collapse and imminent regional extinction. Oryx, 48(1), 141–148.

# HUMEDALES Y AMBIENTES ACUÁTICOS CONTINENTALES

Los humedales son ambientes en los que el agua está presente de manera temporaria o permanente, cuyos procesos biogeoquímicos tienen una dinámica propia, diferente a la de los ambientes terrestres y acuáticos.

> Los ambientes acuáticos continentales, por su parte, abarcan masas de agua naturales (arroyos, ríos, llanuras inundadas, lagos y pantanos) y creadas por el hombre (embalses, arrozales y canales de irrigación). En estos ambientes viven unas 100.000 especies acuáticas, entre las que están representadas el 40 % de todas las de peces (FAO, 2015). La dinámica de estos ecosistemas se rige, en parte, por los cambios estacionales de la temperatura y las lluvias en el entorno terrestre circundante. Los nexos estrechos con los ecosistemas terrestres implican que estos ambientes reciban los efectos de las actividades antrópicas que allí se desarrollan.

La delimitación conceptual entre humedales y ambientes acuáticos es motivo de debate académico. Sin embargo, ambos comparten la prestación de diversos servicios ecosistémicos como abastecimiento de agua, amortiguación de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, depuración de aguas y provisión de hábitats para diferentes especies.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Si bien los humedales ocupan entre el 5 y el 7 % de la superficie terrestre (Junk, *et al.*, 2013), desempeñan un papel clave para el desarrollo de la vida sobre la Tierra y a lo largo de la historia de la humanidad han constituido sitios fundamentales donde se desarrollaron importantes culturas.

Además de agua, de los ambientes acuáticos continentales se extraen alimentos, medicamentos y materiales de construcción, accesibles por la ubicuidad de los recursos acuáticos vivos. El agua es cada vez más necesaria para una serie de usos que compiten entre sí y, dado que la población forma parte integral de estos ecosistemas, muchas actividades humanas repercuten directa o indirectamente en los ambientes acuáticos continentales, que sufren más presiones de estas actividades que los sistemas marinos. Los peces y otros recursos acuáticos vivos de las aguas continentales, no obstante, siguen desempeñando una función esencial en los medios de subsistencia rurales en muchas partes del mundo, en especial en los países en desarrollo.

Las actividades humanas también han creado nuevos hábitats acuáticos, como los canales de irrigación, los arrozales y los embalses, los que en distintos grados proporcionan los servicios que ofrecen los ecosistemas naturales.

A pesar de su importancia, la existencia de los humedales en nuestro planeta se halla seriamente comprometida. Se estima que su degradación y pérdida está ocurriendo más rápidamente que la de otros ecosistemas (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). De acuerdo con lo informado en la 12.ª Conferencia de las Partes de la Convención sobre los Humedales, realizada en Uruguay en 2015, la extensión global de los humedales disminuyó entre 64 y 71 % en el siglo XX (Blanco *et al.*, 2017).

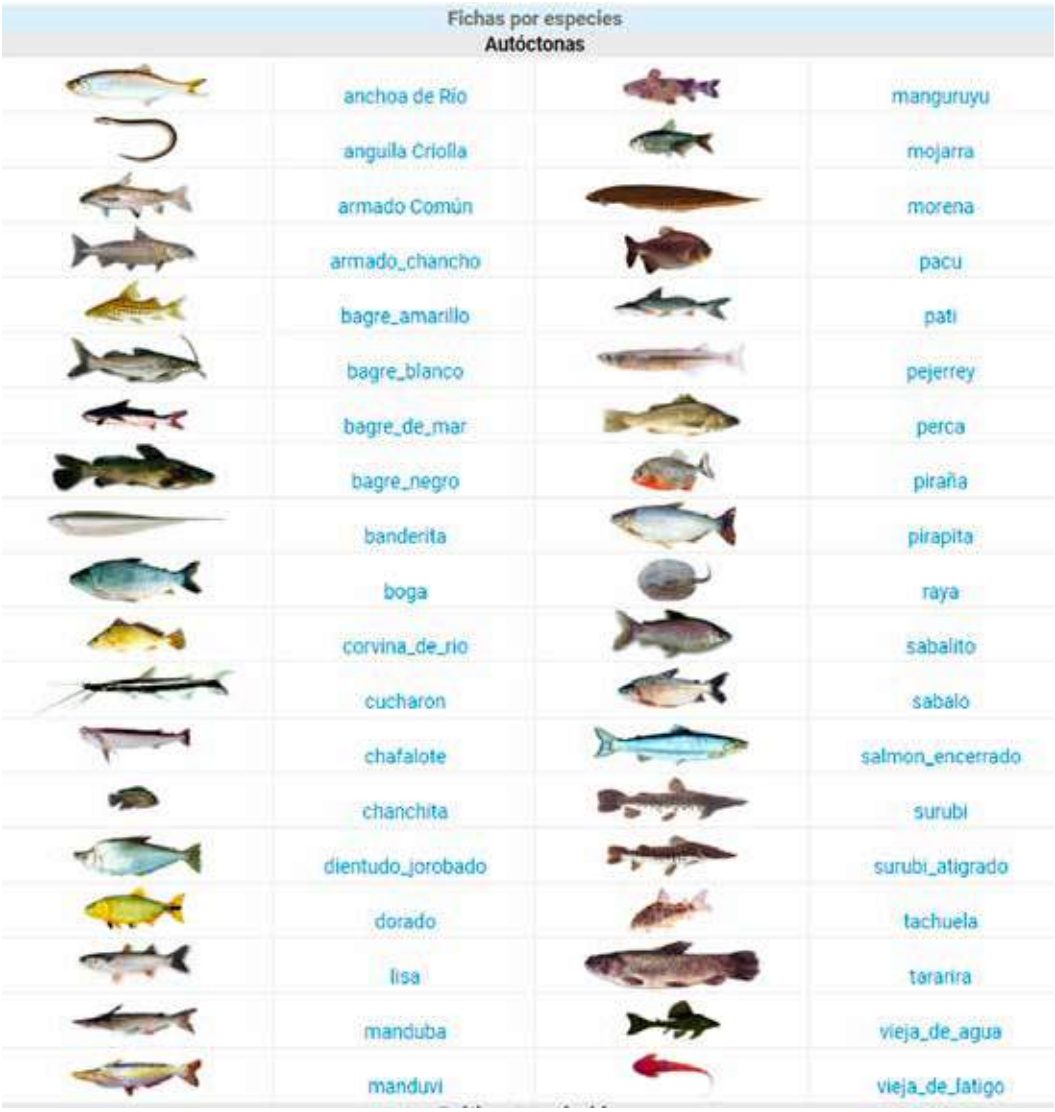
Por otra parte, la biodiversidad actual de las aguas continentales parece estar en peores condiciones que la de cualquier otro ecosistema. Las fuentes de contaminación y degradación de procedencia terrestre son algunas de las principales causas de los cambios negativos en las zonas costeras. El exceso de fertilizantes y desechos del ganado en los escurrimientos de las explotaciones agrícolas ha causado eutroficación y floraciones nocivas de algas.

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Introducción

La extensión de Argentina y su variación latitudinal y altitudinal determinan la existencia de una gran abundancia y diversidad de humedales. Algunos sistemas cubren extensas regiones y albergan una gran diversidad biológica. Si bien la ictiofauna continental de América del Sur y Argentina posee pocos grupos básicos, comparada con la existente en otros continentes, la riqueza y abundancia de especies son relevantes tanto desde el punto de vista científico como económico. En la *figura 1* se listan algunas de las especies de peces autóctonas más representativas de los cuerpos de agua dulce de Argentina.

*Figura 1. Especies autóctonas más comunes de agua dulce de la cuenca del Plata.*




*Fuente: Ministerio de Agroindustria. 2018.*

En Argentina se han efectuado, durante los últimos años, dos estimaciones de la superficie ocupada por humedales (Kandus *et al.*, 2017). La primera, realizada según un criterio basado en la cartografía de suelos (Kandus *et al.*, 2008), fue elaborada a partir del "Atlas de Suelos de la República Argentina", del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La escala de mapeo fue 1:1.000.000. Con este criterio, la superficie total que potencialmente ocupan los humedales a escala regional fue estimada en 600.000 km$^2$ aproximadamente, que representa el 21,5 % del territorio nacional (sin incluir al sector antártico) y se incrementa al 23 % si se toman en cuenta los lagos de aguas profundas.

La segunda estimación, realizada según un criterio basado en la cartografía de tipos de cobertura del suelo (Fabricante, *et al.*, en preparación), fue elaborada a partir de la cartografía oficial publicada por el Instituto Geográfico Nacional (SIG 250), el "Mapa

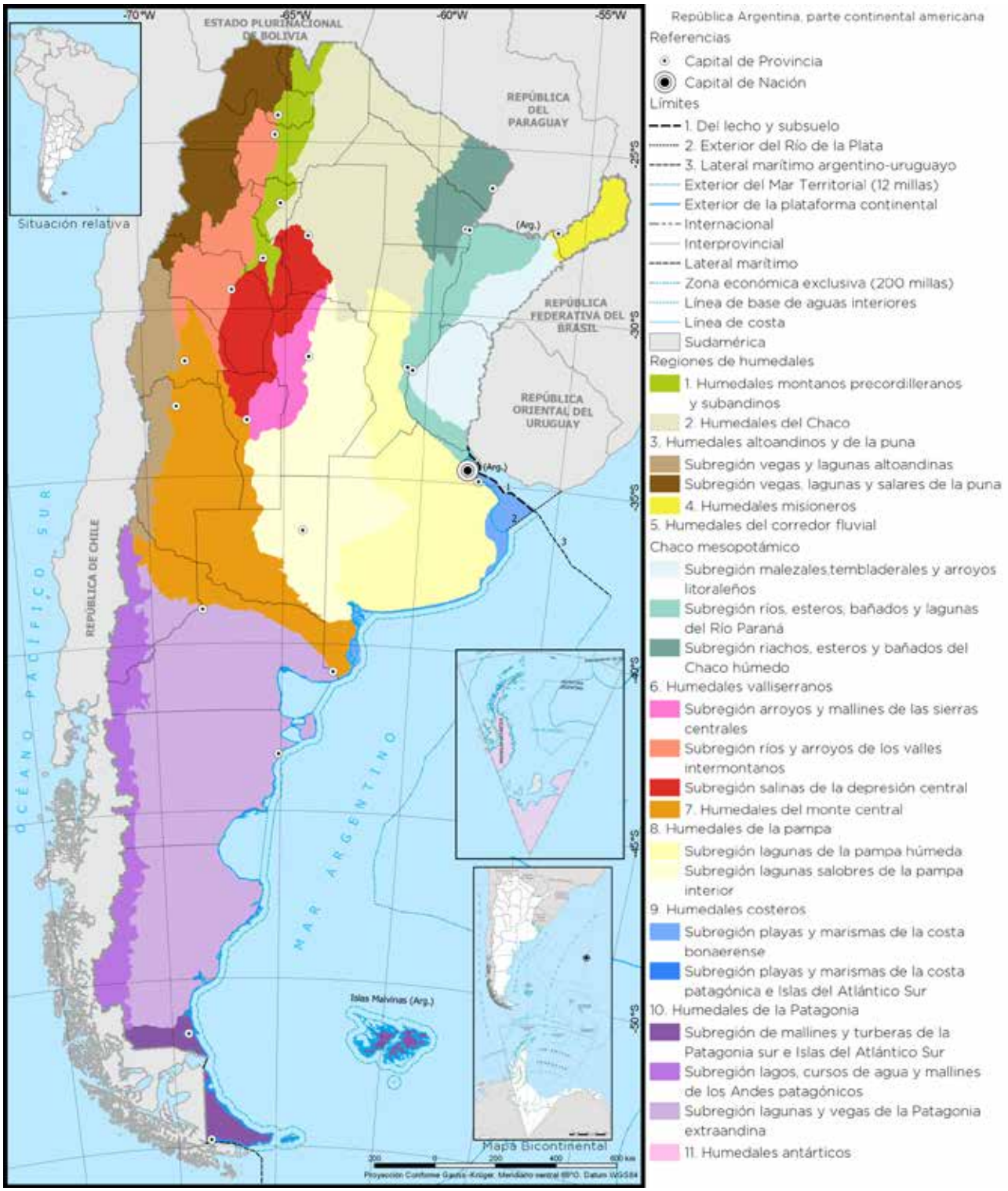
de Cobertura del Suelo" del INTA (2009) y el "Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales", de la Subsecretaría de Recursos Hídricos y el Instituto Nacional del Agua (2011), de donde se seleccionaron las categorías indicadoras de la presencia de humedales. La escala de los mapeos fue 1:250.000. De acuerdo con este criterio, la superficie total estimada de humedales a escala regional resulta de 336.000 km$^2$ aproximadamente, lo que representa el 12 % del territorio nacional (sin incluir al Sector Antártico).

Los trabajos se realizaron en escala regional, por lo que la presencia de humedales de pequeñas dimensiones está subestimada. Las diferencias entre las estimaciones se deben a las distintas metodologías y a limitaciones en la identificación de humedales asociadas a la resolución espacial de los documentos y datos de base utilizados.

### • Regiones y subregiones de humedales

La publicación "Regiones de Humedales de la Argentina" (Benzaquen *et al.*, 2017) abordó el primer nivel del Inventario Nacional de Humedales e identificó once regiones de humedales que cubren todo el territorio nacional, incluyendo las islas del Atlántico Sur y el Sector Antártico Argentino *(figura 2)*. Esta publicación es resultado del proyecto "El Inventario de los Humedales de Argentina: una Herramienta para la Implementación de la Convención de Ramsar", financiado por la Iniciativa Humedales para el Futuro de la Convención sobre los Humedales, implementado desde 2013 por la Fundación Humedales (Wetlands International) en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Universidad Nacional de San Martín, con participación de especialistas de distintas instituciones científicas. Este trabajo pone de manifiesto la gran abundancia y diversidad de tipos de humedales del país y permite mejorar la comprensión sobre su funcionamiento.

*Figura 2. Regiones de humedales de Argentina. 2018.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Kandus et al., (2016) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

Las once regiones de humedales identificadas se describen a continuación.

*1. Humedales montaños precordilleranos y subandinos:* corresponden a las selvas subtropicales de montaña del noroeste de Argentina. Los humedales están asociados principalmente a los cauces fluviales, ríos y arroyos de montaña con fuerte estacionalidad, en tanto que los ambientes de carácter léntico como lagunas (de Yala, del Tesorero y Pintascayo, entre otras), madrejones, bañados y embalses son minoritarios y se circunscriben al sector pedemontano (Izquierdo y Grau, 2017).

*2. Humedales del Chaco:* la dinámica de los cuatro ríos principales de la región (Pilcomayo, Bermejo, Juramento-Salado y Salí-Dulce) y las lluvias estacionales, combinadas con un relieve heterogéneo, determinan diferentes tipos de humedales. Algunos presentan características y dinámicas claramente discernibles del resto del paisaje, como la laguna Yema en Formosa, así como una variedad de depresiones naturales que se inundan por las lluvias estacionales conformando lagunas someras de distintos tamaños. Existen también complejos de humedales conformados por un conjunto de lagunas, bañados, esteros y meandros abandonados, con diferentes grados de conectividad entre ellos. Ejemplos de esto son los bajos submeridionales, el bañado la Estrella y los bañados del río Dulce, entre otros. La alternancia de épocas de lluvias y sequías constituye el principal factor que condiciona las características y dinámica de los humedales (Marchetti, 2017).

*3. Humedales altoandinos y de la puna:* corresponden al altiplano y cordones montañosos por encima de los 3.000 msnm en el noroeste y centro-oeste del país. La superficie que ocupan los humedales es escasa y se presentan como parches en el contexto de un paisaje árido. Los principales tipos de humedales son las lagunas (de diversos tamaños, profundidad y salinidad), las vegas, salares y barreales. Las vegas son ecosistemas claves por los valiosos servicios que brindan como provisión de agua dulce, hábitat de diversidad biológica y forraje para pastoreo, entre otros. Ejemplos de humedales de la región son las lagunas de Pozuelos, Vilama, Diamante, Brava y barreal del Leoncito, entre otros. Se diferenciaron dos subregiones: i) vegas, lagunas y salares de la puna y ii) vegas y lagunas altoandinas (Yacobaccio y Morales, 2017; Sosa y Guevara, 2017a).

*4. Humedales misioneros:* en la selva misionera los humedales están asociados principalmente a los valles aluviales de los grandes ríos (Paraná y Uruguay) y a los cursos de sus tributarios, como el Iguazú, Uruguaí y Yabotí, entre otros. Forman redes dendríticas densas y sinuosas con valles generalmente angostos en un relieve accidentado. En la selva también pueden encontrarse bañados pequeños que se forman en depresiones, ocupando escasa superficie, pero muy importantes por su biodiversidad (Giraudo, 2017).

*5. Humedales del corredor fluvial Chaco mesopotámico:* esta región incluye las planicies de inundación de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay y varios tributarios hasta su desembocadura en el Río de la Plata. Concentra la mayor superficie de humedales del país con una buena variedad de tipos. Los humedales se manifiestan en grandes extensiones que con frecuencia dominan por completo el paisaje. Presentan una intrincada trama de cursos de agua, madrejones, bañados, esteros y cañadas interco-

nectados, sometidos en su mayor parte a pulsos de inundación y sequía. Se definieron tres subregiones: *i) ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná; ii) riachos, esteros y bañados del Chaco húmedo y iii) malezales, tembladerales y arroyos litoraleños* (Bó y Quintana, 2017; Minotti, 2017a y 2017b).

*6. Humedales valliserranos:* se emplazan en el centro del país, extendiéndose hacia el noroeste en las sierras pampeanas orientales y occidentales. La mayor parte de la región está sometida a condiciones de déficit hídrico durante todo el año. Se caracteriza por la escasez de cuerpos de agua permanente. Los principales tipos de humedales son salinas (que en algunos casos ocupan grandes extensiones), cursos de agua temporarios, pequeños cuerpos de agua, vegas, mallines, barreales y embalses artificiales. Se identificaron tres subregiones: *i) ríos y arroyos de los valles intermontanos; ii) arroyos y mallines de las sierras centrales y iii) salinas de la depresión central* (Karlin y Karlin, 2017a y 2017b; Scopel *et al.*, 2017).

*7. Humedales del monte central:* esta región es atravesada por la cuenca del Desaguadero, que se alimenta de los ríos cordilleranos de régimen nival como el San Juan, Mendoza y Tunuyán, entre otros. Estos ríos, al llegar a la planicie, conforman distintos tipos de humedales de importancia regional en un entorno de extrema aridez, tales como bañados y lagunas semipermanentes. También hay salares (como la salina del Bebedero y la del Diamante), salitrales y embalses artificiales (Sosa y Guevara, 2017b).

*8. Humedales de la Pampa:* en toda la región, de relieve general llano o levemente ondulado, se encuentran dispersas una gran cantidad y diversidad de lagunas permanentes y temporarias. También se encuentran otros tipos de humedales como bañados, cañadas y diversos cursos de agua. La actividad agropecuaria ha provocado un intenso reemplazo de los ambientes naturales originales. Se definieron dos subregiones: *lagunas de la Pampa húmeda y lagunas salobres de la Pampa interior* (Baigún y Lombardo 2017, Romano y Brandolin 2017).

*9. Humedales costeros:* se extienden desde la Ciudad de Buenos Aires hasta Tierra del Fuego, incluyendo las costas de las islas del Atlántico Sur. Se encuentra sometida a grandes amplitudes de marea que se incrementan hacia el sur, que junto con la baja pendiente del terreno determinan extensas zonas intermareales. Esta región presenta una diversidad de tipos de humedales que incluye ambientes estuariales, playas y marismas, como la de Bahía Samborombón, Bahía Anegada, Bahía de San Antonio y Ría de Deseado, entre otras. Se identificaron dos subregiones: *i) Playas y marismas de la costa bonaerense y ii) Playas y marismas de la costa patagónica e islas del Atlántico Sur* (González Trilla y Blanco, 2017; Blanco *et al.*, 2017).

*10. Humedales de la Patagonia:* corresponden a la porción sur del país. Se identificaron tres subregiones: *i) lagos, cursos de agua y mallines de los Andes patagónicos; ii) lagunas y vegas de la Patagonia extrandina y iii) mallines y turberas de la Patagonia sur e islas del Atlántico Sur.* La primera, atravesada por la cordillera de los Andes y con abundantes precipitaciones, presenta grandes y pequeños lagos, mallines, turberas, ambientes periglaciares y una importante red hidrográfica. En la Patagonia extrandina los humedales continentales se caracterizan por su localización dispersa y relativamente pequeñas dimensiones en un entorno de semidesierto. Los tipos de humedales

más numerosos en esa subregión son las lagunas y las vegas o mallines. La porción sur de esta región se caracteriza por la presencia de mallines, principalmente en las zonas de estepa; y turberas, sobre todo en el sur de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur (Buria, 2017; Mazzoni, 2017; Mataloni, 2017).

*11. Humedales antárticos:* la rigurosidad de su clima determina que solo algunos sectores (principalmente insulares y costeros) dispongan de agua en estado líquido unos pocos meses al año. Esta condición (la disponibilidad de agua líquida durante el breve período estival) ha sido recientemente señalada como la que define la presencia de humedales en la Antártida. Entre los tipos de humedales presentes se cuentan cuerpos de agua tales como torrentes de deshielo glaciar o "chorrillos", arroyos alimentados por glaciares, pendientes donde el agua de deshielo corre en forma de flujo laminar, lagos de diferentes orígenes y otras depresiones en las que se acumula agua por derretimiento o escurrimiento (Mataloni y Quintana, 2017).

## • Sitios Ramsar en Argentina

### *Introducción*

La Convención de Ramsar se celebró en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupadas por proteger los hábitats de humedales en todo el mundo. El convenio entró en vigor en 1975. Los sitios Ramsar son humedales de importancia internacional reconocidos por su gran valor, no solo para el país o los países en los que se ubican sino para la humanidad en su conjunto. En la actualidad hay más de 2.200 de estos sitios en todo el mundo. Abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados, una superficie mayor que la de México. Las Partes deben designar humedales para su inclusión en la Lista Ramsar, consultando los criterios para la identificación de humedales de importancia internacional.

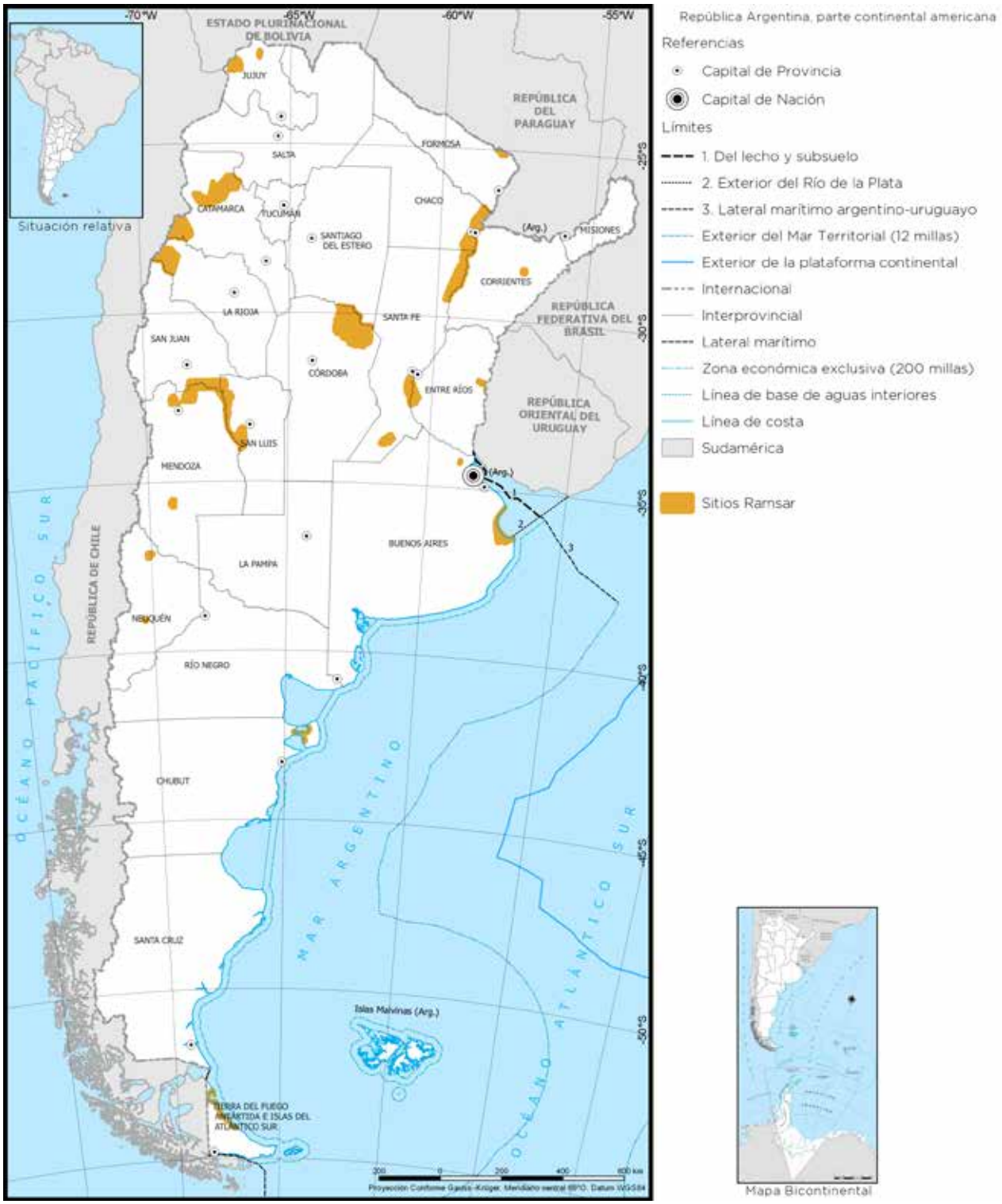
En Argentina la Convención de Ramsar entró en vigor el 4 de septiembre de 1992. El país cuenta con 23 sitios Ramsar que abarcan una superficie total de 5.687.651 ha *(tabla 1 y figura 3)*. Si bien nuestro país adhirió hace más de dos décadas a esta convención, todavía restan esfuerzos para optimizar la gestión de sus humedales. Las prioridades nacionales para la aplicación de la misma incluyen completar el Inventario Nacional de Humedales; lograr la sanción de una Ley Nacional de Presupuestos Mínimos para la Conservación de los Humedales; promover el plan de manejo participativo actualizado y en implementación para cada uno de los sitios Ramsar y la planificación de otros humedales; aumentar la visibilidad de estos ecosistemas, los sitios Ramsar y la mencionada convención a través de actividades de comunicación, extensión y educación; y mantener y profundizar la articulación entre las autoridades nacionales y provinciales a fin de mejorar la gestión de los humedales y de los sitios Ramsar de Argentina.

*Tabla 1. Listado de humedales de Argentina considerados dentro del Convenio de Ramsar (2017).*

| Nombre | Provincia | Superficie (ha) |
|---|---|---|
| Laguna de los Pozuelos | Jujuy | 16.224 |
| Laguna Blanca | Neuquén | 11.250 |
| Río Pilcomayo | Formosa | 51.889 |
| Reserva costa Atlántica de Tierra del Fuego | Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur | 28.600 |
| Laguna de Llancanelo | Mendoza | 65.000 |
| Bahía de Samborombón | Buenos Aires | 243.965 |
| Lagunas de Guanacahe, Desaguadero y del Bebedero | Mendoza, San Juan y San Luis | 962.370 |
| Lagunas de Vilama | Jujuy | 157.000 |
| Jaaukanigás | Santa Fe | 492.000 |
| Lagunas y esteros del Iberá | Corrientes | 24.550 |
| Bañados del río Dulce y laguna de Mar Chiquita | Córdoba | 996.000 |
| Reserva Provincial Laguna Brava | La Rioja | 405.000 |
| Humedales Chaco | Chaco | 508.000 |
| Reserva Ecológica Costanera Sur | Ciudad de Buenos Aires | 353 |
| Parque Provincial El Tromen | Neuquén | 30.000 |
| Reserva Natural Otamendi | Buenos Aires | 3.000 |
| Humedal laguna Melincué | Santa Fe | 92.000 |
| Lagunas altoandinas y puneñas de Catamarca | Catamarca | 1.228.175 |
| Glaciar Vinciguerra y turberas asociadas | Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur | 2.760 |
| Palmar Yatay | Entre Ríos | 21.450 |
| Humedales de la península Valdés | Chubut | 42.695 |
| Delta del Paraná | Entre Ríos y Santa Fe | 243.126 |
| Reserva Natural Villavicencio (Mendoza) | Mendoza | 62.244 |
| **Sup. total (ha)** | | **5.687.651** |

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018.*

*Figura 3. Ubicación de los humedales de Argentina considerados dentro del Convenio de Ramsar (2017).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

## • Sitio Ramsar Reserva Natural Villavicencio

En 2017 Argentina sumó a la Lista de Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar) de la Convención sobre los Humedales, la Reserva Natural Villavicencio *(figura 4)*. De este modo, el país totaliza 23 sitios de este tipo que cubren una superficie de 5.687.651 ha.

Ubicada en el departamento de Las Heras, en la provincia de Mendoza, la Reserva Natural Villavicencio contiene representación de tres unidades fitogeográficas: monte, cardonal y puna. Posee, además, un importante patrimonio paleontológico (plantas vasculares del Paleozoico; araucarias y ginkgos del Triásico). El gradiente altitudinal y sus quebradas hacen que albergue una diversidad faunística asociada a distintas unidades ambientales, entre las que se encuentran especies vulnerables y endemismos. Por ello, en el año 2000 fue designada Reserva Natural Voluntaria de Uso Múltiple por Resolución N.º 1065/00 de la Dirección de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Ambiente y Obras Públicas de la provincia de Mendoza, con el objetivo de procurar la conservación de los recursos de flora, fauna y culturales e históricos de la región y la indemnidad del recurso hídrico.

Los tipos de humedales que caracterizan a la reserva son los de altura, vegas que se desarrollan en zonas de descarga de quebradas tributarias o fondos de microcuencas y surgentes de agua subterránea de origen nival que emergen de laderas de los cerros y de paredes laterales o bases de las quebradas. Albergan comunidades hidrofíticas y son formadores de arroyos, cursos de agua y vegas. Además, existen fuentes termo-minerales y minerales. Las surgentes de aguas subterráneas que fluyen como manantiales se vinculan con un acuífero cuya realimentación está relacionada con los volúmenes de agua que se infiltran en la zona de mayores altitudes al oeste, como producto del derretimiento de la acumulación nival en los cordones serranos. Contribuyen al desarrollo de suelos orgánicos y comunidades vegetales hidrofíticas: se infiltran antes de llegar a las tierras bajas y son generadoras de los principales humedales que se encuentran en la reserva: vegas, pastizales inundados, cortaderales, cursos de agua con vegetación, vertientes.

Las funciones y valores hidrológicos más relevantes de los humedales de la reserva son la recarga de acuíferos y la provisión de agua para consumo (el agua surgente geotérmica presenta importancia local y regional, pues ha mantenido casi constantes sus características fisicoquímicas). Otras contribuciones destacadas del lugar son los hábitats y nichos únicos para la fauna y flora nativa. Los distintos tipos de humedales de altura que se manifiestan en cada microcuenca presentan gran diversidad biológica, asociada a zonas de forraje, y son abrevadero de especies de interés como el guanaco (Lama guanicoe). Los humedales de altura influyen en el microclima local, atemperando los rigores de la sequedad medioambiental del clima subhúmedo, árido y semiárido del período seco de invierno.

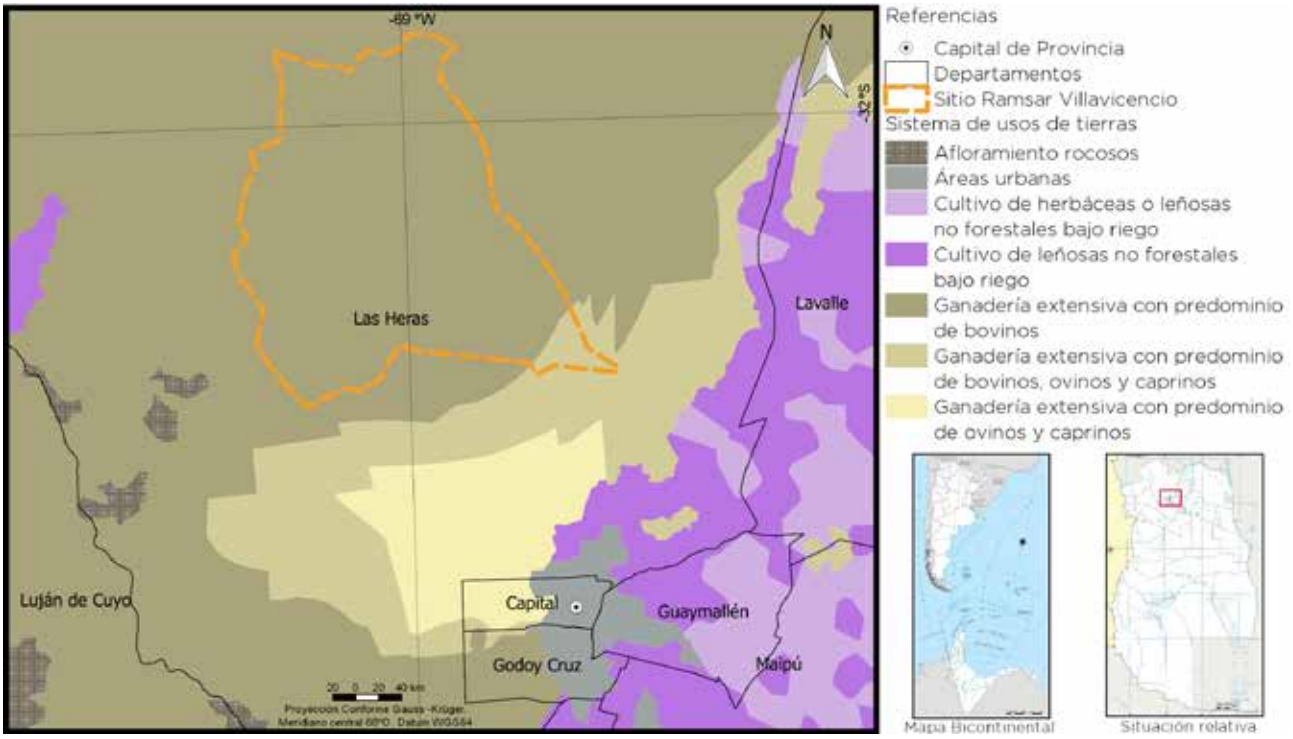
En la reserva y su periferia se han descubierto sitios arqueológicos de gran importancia, desde los puntos de vista científico y patrimonial. Se han encontrado evidencias de la ocupación más temprana de la región de cuyo, con registros de 11.000 años de antigüedad. También hay excelentes registros de la etapa agroalfarera (2.500 a 500

años de antigüedad), de la conquista Inca y del período hispano e hispano criollo. Se han descubierto en el área algunos petroglifos datados entre los siglos IV y X de nuestra era.

La zona reviste interés histórico ya que fue visitada por Charles Darwin en 1835 y Carlos Spegazzini a principios del siglo pasado, como también por otras personalidades ilustres.

Existen fuentes termominerales y minerales que carecen de contaminación patógena y tanto sus componentes como su temperatura podrían tener efectos terapéuticos. En las vertientes norte, sur y oeste el agua surgente presenta una calidad fisicoquímica con atributos excelentes, poco comunes a nivel mundial.

*Figura 4. Ubicación de la Reserva Natural Villavicencio, provincia de Mendoza.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018), García et al., (2018, inédito) en Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD) y límites (IGN, 2017).*

## / ESTADO

### • Inventario Nacional de Humedales

La cartera de Ambiente nacional lidera el Inventario Nacional de Humedales (INH), una herramienta de información relacionada con el ordenamiento ambiental del terri-

torio y las políticas de conservación y uso sustentable, en el marco de la Ley General del Ambiente (Ley N.° 25675) y la Convención sobre los Humedales (Leyes N.º 23919 y N.º 25335).

Con el objetivo de testear diferentes metodologías de caracterización para utilizar en el proceso de inventariado, se trabajó sobre sitios piloto (figura 5) mediante acciones coordinadas por el Ministerio de Ambiente de la Nación en colaboración con especialistas y organismos de gestión, académicos y de conservación. Los proyectos en estos sitios piloto consistieron en actividades de carácter experimental, en las que cada equipo técnico determinó su desarrollo metodológico en base a antecedentes nacionales e internacionales y su propia experiencia profesional.

A pesar de las particularidades de cada caso, la metodología utilizada por todos los equipos incluyó tres pasos básicos:

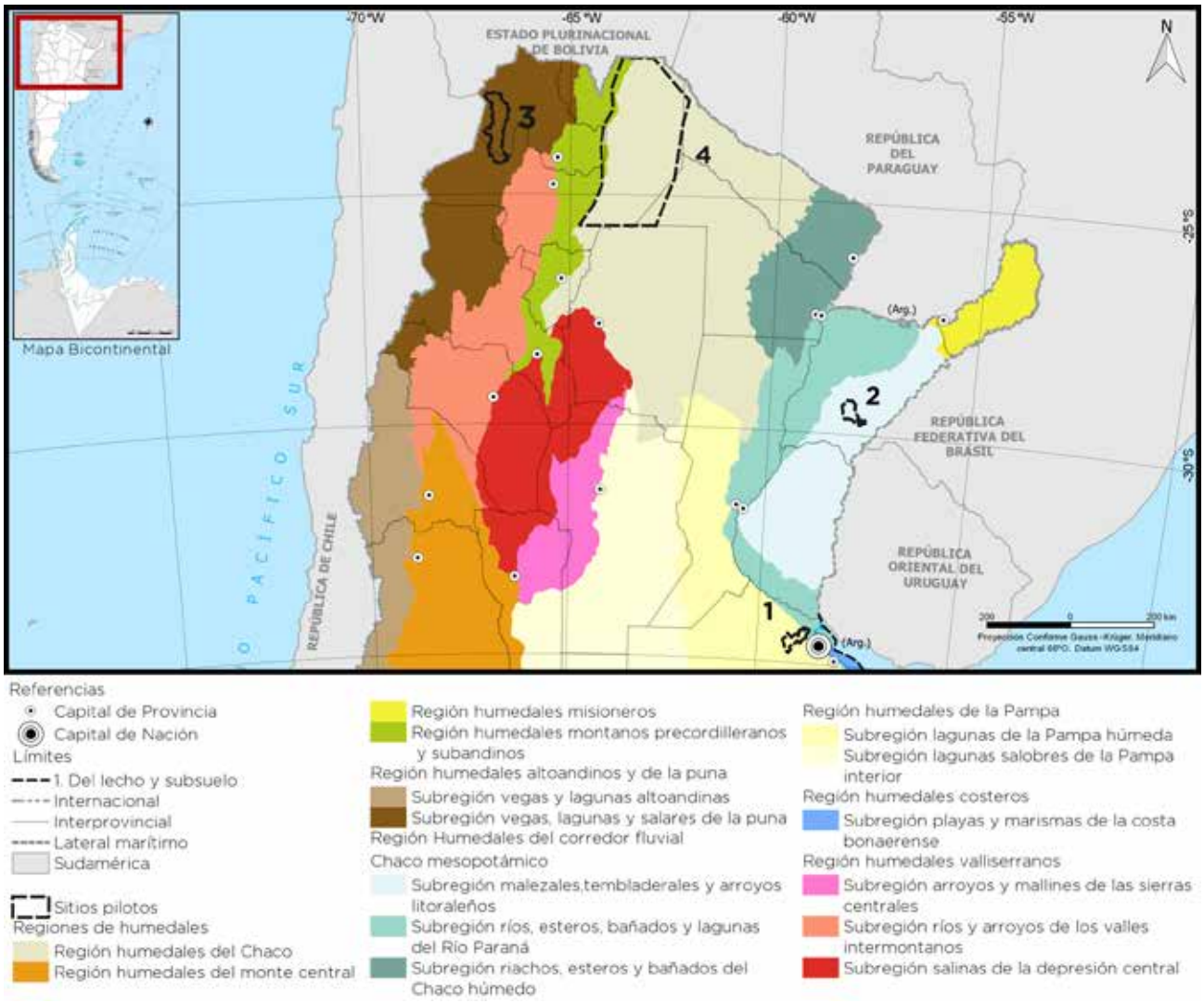
- recopilación y análisis de antecedentes del área de trabajo, incluyendo aspectos físicos, ecológicos y socioeconómicos;

- trabajo en gabinete con imágenes satelitales y otra cartografía para identificación, delimitación, clasificación y tipología preliminar de los humedales en base a criterios geomorfológicos, hidrológicos, tipo de suelos y de vegetación;

- y trabajo de campo para la validación de los análisis realizados en gabinete y la caracterización de las unidades identificadas.

El resultado fue la generación de sistemas de clasificación jerárquica, basadas en la ecología regional y de paisajes, materializados en un informe final y una base de datos geográfica digital del inventario.

*Figura 5. Ubicación de los sitios pilotos.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Kandus et al. (2016, 2017), Arzamendia et al., (2017), Izquierdo et al. (2016), Arzamendia et al. (2017b) y límites (IGN, 2017).*

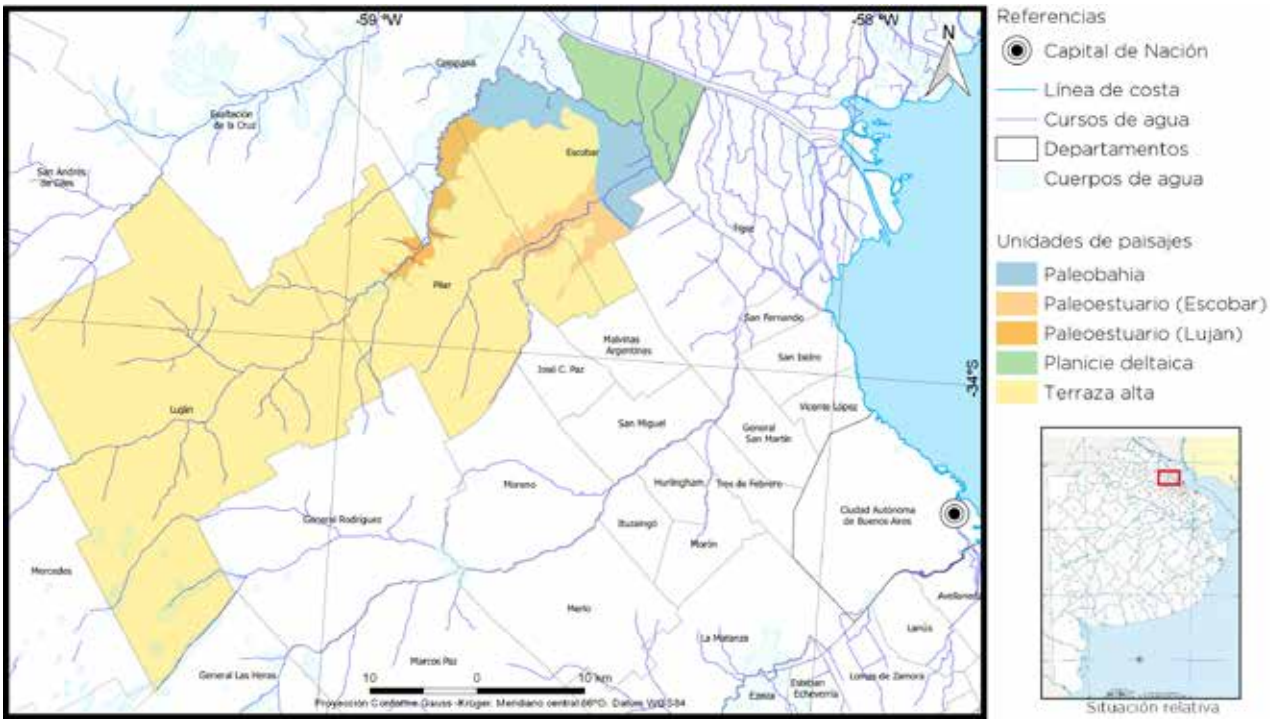
## Caracterización de los sitios piloto

### 1. Partidos de Luján, Pilar y Escobar (provincia de Buenos Aires).

La superficie de este sitio piloto abarca estos partidos en el extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires, con una superficie de 1.469 km². Se identificaron, delimitaron y caracterizaron cuatro unidades de paisaje de humedales y, dentro de ellas, catorce tipos de unidades de humedales naturales diferentes[1] (que pueden aparecer en más de una unidad de paisaje) *(tabla 2 y figuras 6 a 9)*.

1 Las unidades de paisaje de humedales se encuentran contenidas en las Regiones de Humedales de Kandus et al., 2017 y los Sistemas de Paisajes para el Corredor Fluvial Paraguay-Paraná de Minotti, Ramonell y Kandus, 2013.

*Figura 6. Unidades de paisajes de humedales en los partidos de Luján, Pilar y Escobar en la provincia de Buenos Aires.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Kandus et al., (2017) y límites (IGN, 2017).*

*Tabla 2. Unidades de paisajes del sitio piloto de los partidos de Luján, Pilar y Escobar.*

| Unidades de Paisaje de Humedales | Unidades de Humedales |
|---|---|
| Planicie deltaica | Albardón del Paraná. |
| | Distributarios (cauce y albardones de cursos menores activos). |
| | Horquetas. Albardón y cauce de cursos ciegos. |
| | Crestas y paleocanales de mareas. |
| | Bañado de bajo interior. |
| Bajíos ribereños | Faja fluvial del río Luján. |
| | Paleocauces. |
| | Cordones litorales. |
| | Ambientes intercordones. |
| Paleoestuarios | Faja fluvial del río Luján. |
| | Fajas fluviales de tributarios menores (i.e. Escobar, Garín). |
| | Bañados. |
| | Lagunas y cauces temporarios. |
| Terraza alta | Faja fluvial del río Luján (y de otros tributarios del Paraná). |
| | Cauces menores y cañadas . |
| | Cubetas. |
| | Bañados. |

*Fuente: elaboración propia en base a Minotti y Kandus, 2018.*

***Figura 7.*** *Cauce temporario. Pradera de lagunilla (Alternathera philoxeroides) y verdolaga (Ludwigia sp.), Pilar.*

***Fuente:*** *Jerónimo Valle. 2017.*

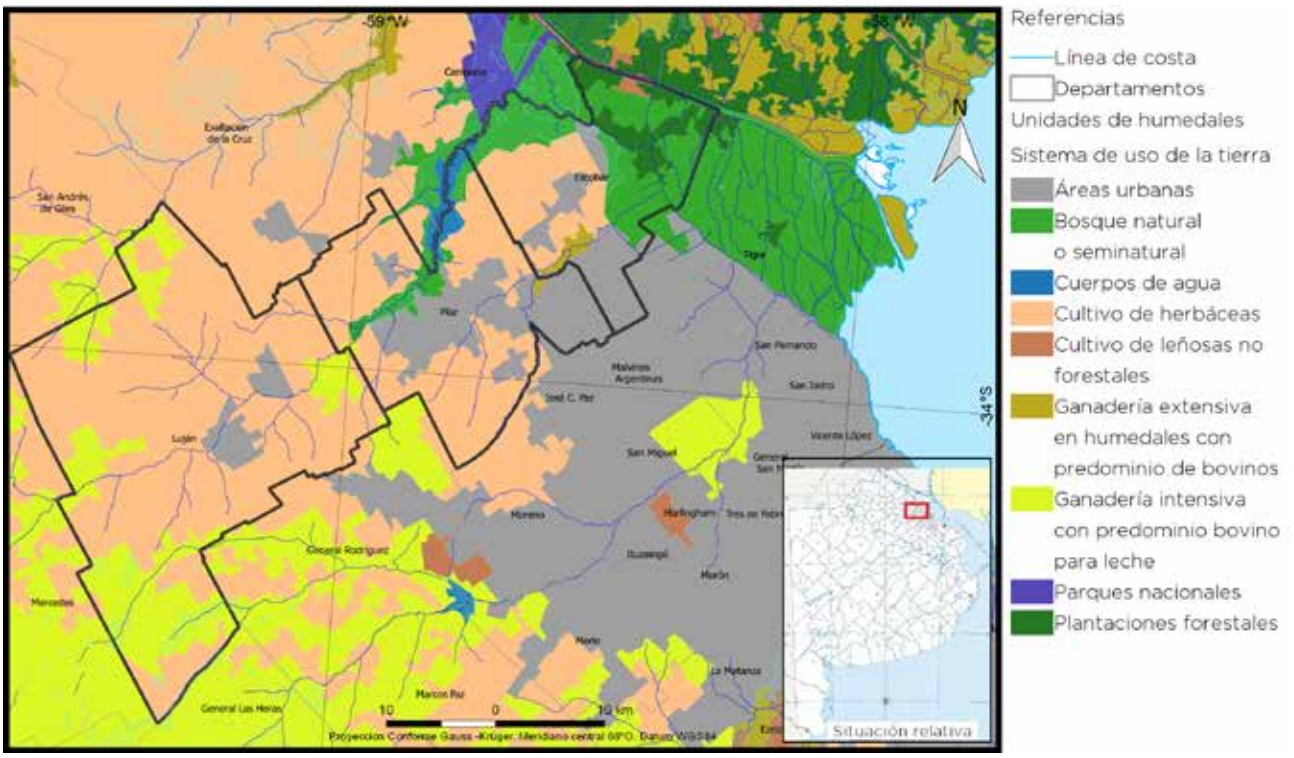
***Figura 8.*** *Cubetas.*

***Fuente:*** *Mariano Pérez Afontas. 2017.*

***Figura 9.*** *Bañados.*

***Fuente:*** *Mariano Pérez Afontas. 2017.*

*Figura 10. Distribución de los principales usos de la tierra en el sitio piloto.*

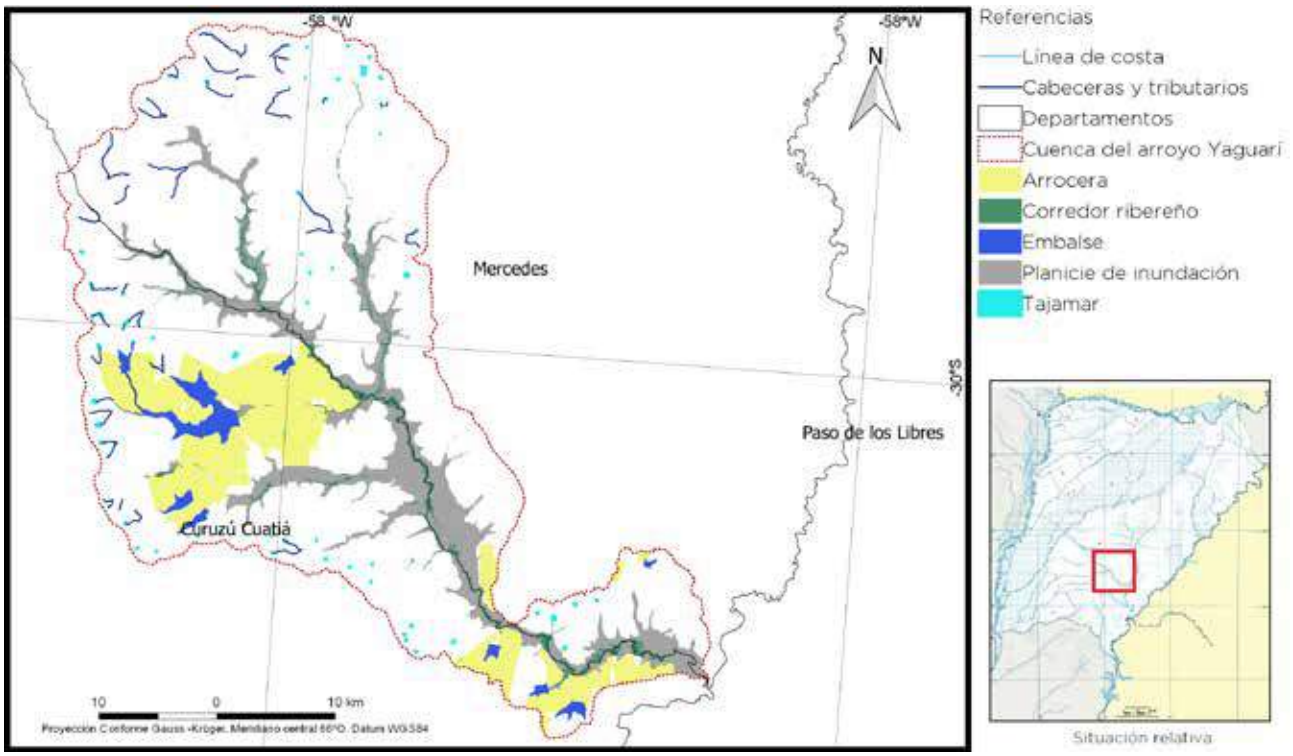



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de García et al., (2018, inédito) y límites (IGN, 2017).*

## *2. Cuenca del arroyo Yaguarí (provincia de Corrientes).*

La superficie de este sitio piloto abarca el sector sudoeste de la subcuenca del arroyo Yaguarí (es decir, los cauces tributarios de la margen derecha del cauce principal). Se ubica sobre parte de los departamentos de Curuzú Cuatiá y Mercedes, en el centro oeste de la provincia de Corrientes. Tiene una superficie de 1.571 km$^2$ *(figura 11)*.

*Figura 11. Cuenca del arroyo Yaguarí en la provincia de Corrientes.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Arzamendia et al., (2017) y límites (IGN, 2017).*

Como resultado del trabajo sobre este sitio piloto, se elaboró un sistema de clasificación que identifica y caracteriza seis unidades de humedal, subdivididas a su vez en otros elementos, según se muestra en las *tablas 3 y 4*.

*Tabla 3. Clasificación de los humedales del sitio piloto cuenca del arroyo Yaguarí (provincia de Corrientes).*

| Sistema de humedal | Unidad de humedal | Elemento de humedal |
|---|---|---|
| Fluvial | Planicie de inundación | Bosque en galería |
| | | Pantano tras albardón |
| | | Cárcavas/surcos de erosión |
| | | Paleocauces |
| | Cabeceras y tributarios menores | Manantial |
| | | Cauce |
| | Corredor ribereño | Bosque en galería |
| Antrópico | Embalse para riego | |
| | Arrocera | |
| | Tajamar | |

*Fuente: Arzamendia et al., (2017).*

*Tabla 4.* *Superficie por categoría de uso y cobertura en el área de estudio.*

| Categoría | Superficie (hectáreas) |
|---|---|
| Cuerpo de agua | 3.109,20 |
| Planicie de inundación | 15.878,31 |
| Pastizal | 51.698,66 |
| Suelo joven y afloramiento rocoso | 61.321,39 |
| Bosque | 6.976,40 |
| Arrocera | 12.277,66 |
| Otros cultivos | 367,03 |
| Forestación | 192,76 |
| Urbano | 104,38 |

*Fuente:* *Arzamendia et al., (2017).*

*Figura 12.* *Embalse para riego.*

*Fuente:* *FICH - UNL, 2017.*

***Figura 13.*** *Arrocera.*

***Fuente:*** *FICH - UNL. 2017.*

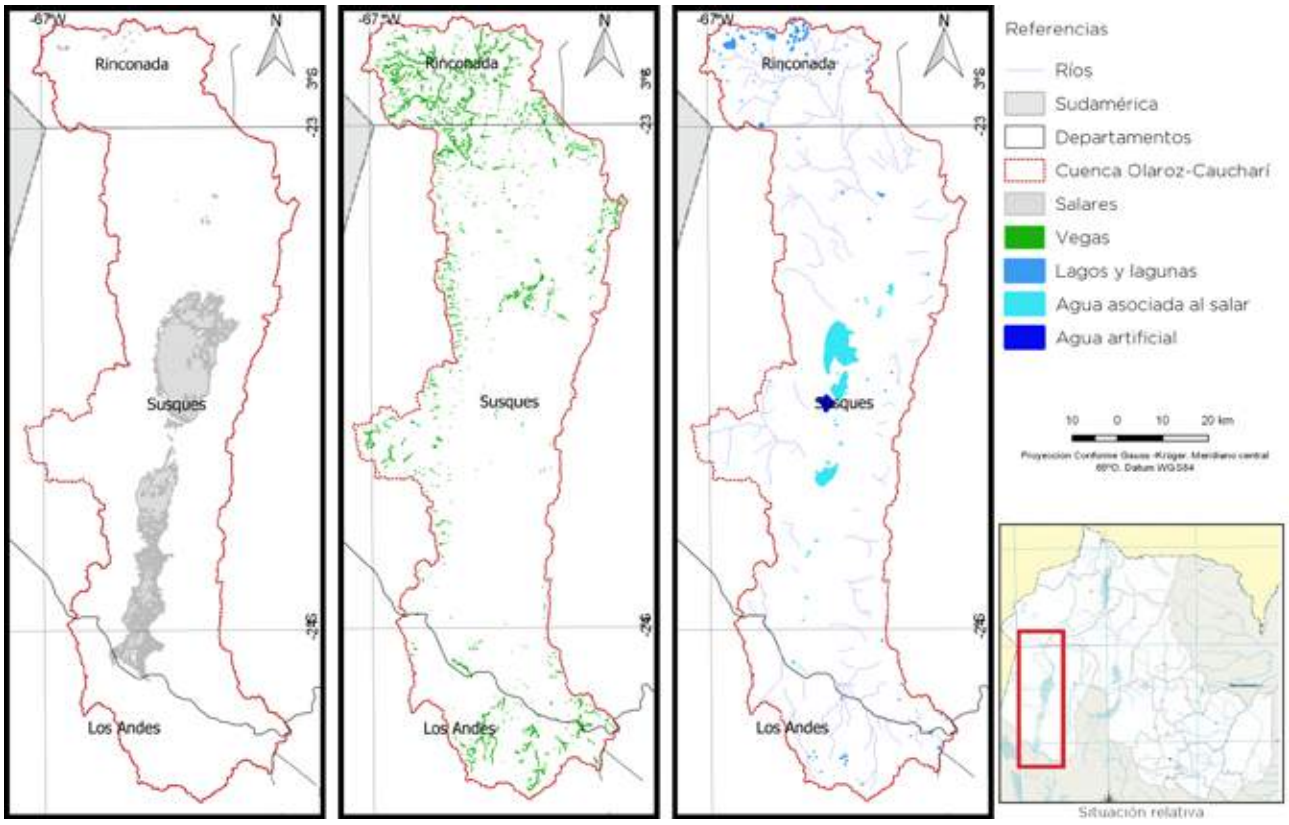
***Figura 14.*** *Tajamar.*

***Fuente:*** *FICH - UNL. 2017.*

### *3. a. Cuenca Olaroz-Cauchari (provincia de Jujuy) – Nivel 2*

La superficie de este sitio piloto, que abarca la cuenca Olaroz-Cauchari en Jujuy, tiene una superficie de 5.882 km² *(figura 15)*. Los objetivos incluyeron la identificación y georeferenciación de algunos ambientes particulares como salinas, turberas y lagos.

***Figura 15.*** *Núcleos de salar (izquierda), turberas (centro), lagos y lagunas (derecha) de la cuenca Olaroz-Cauchari en la provincia de Jujuy.*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a cartografía de Izquierdo et al., (2016) y límites (IGN, 2017).*

Los estudios sobre este sitio piloto permitieron elaborar un sistema de clasificación para humedales de la puna *(tabla 5 )*.

*Tabla 5. Sistema de clasificación de humedales de la puna argentina.*

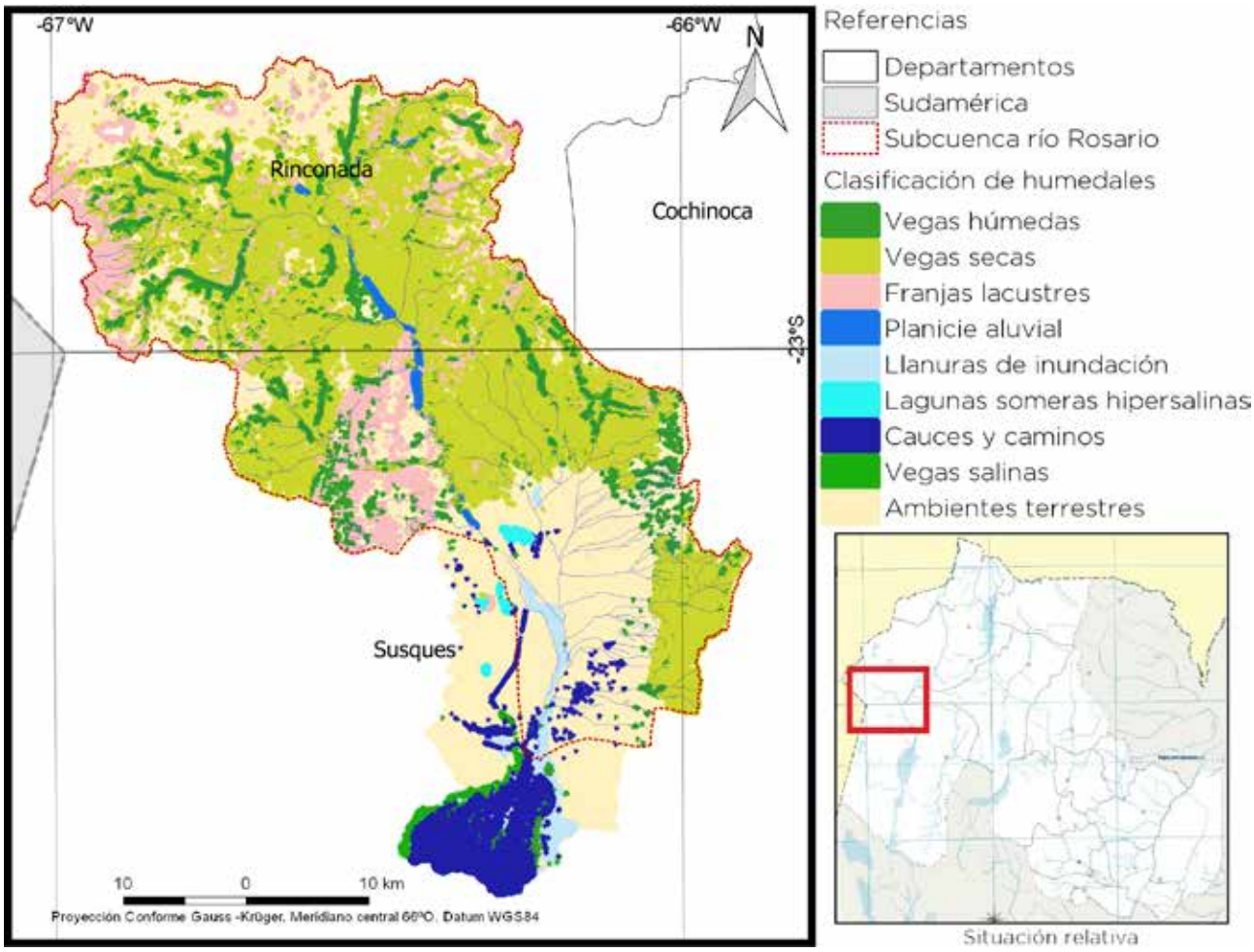
| Sistema | Subsistema | Clase | Tipo | Subtipo o unidad ecológica |
|---|---|---|---|---|
| Continental | Ribereño | Río | Perenne | |
| | | | Transitorio | |
| | | Arroyo | Perenne | |
| | | | Transitorio | |
| | Lacustre | Lago | De agua dulce | 517,48 ha |
| | | | Salado | |
| | | Laguna | De agua dulce | |
| | | | Profunda y salina | |
| | | | | |
| | | | Somera e hipersalina | |
| | | Salar | Barreal | "Salares: 45.770,55 ha Agua asociada al salar: 5.457,75 ha" |
| | | | Salitral cordillerano típico | |
| | | | Salina cordillerana | |
| | | | Salar cordillerano auténtico o "clásico" | |
| | | | Salar terroso | |
| | Palustre | Vega | Altoandina | 1.875 ha |
| | | | Alcalina | |
| | | | Neutra | |
| | | | Ácida | |
| | | | Puneña | |
| | | | Alcalina | |
| | | | Neutra | |
| | | | Ácida | |
| Artificial | | Poza de explotación minera | | 473,37 ha |
| | | Canal de riego | | |

***Fuente:*** *Izquierdo et al., (2018).*

## *3. b. Cuenca Olaroz-Cauchari (Jujuy), subcuenca río Rosario – Nivel 3*

La superficie de este sitio piloto abarca la cuenca del Río Rosario, principal afluente de la cuenca Olaroz-Cauchari. Tiene una superficie de 1.590 km$^2$ *(figura 16)*.

*Figura 16. Tipología para los humedales de la subcuenca del río Rosario en la provincia de Jujuy.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Arzamendia et al., (2017b) y límites (IGN, 2017).*

Entre los resultados que se obtuvieron a partir de este trabajo, se destaca la definición de tipología para los humedales de la subcuenca del río Rosario, que incluye 13 tipos de humedales. Los principales se muestran en la *tabla 6* y las *figuras 17 a 19*.

*Tabla 6. Superficies estimadas para las principales unidades de humedales clasificadas.*

| Unidades de Humedales | Área estimada (km2) | Proporción del área total subcuenca (%) |
|---|---|---|
| Vegas húmedas | 32,62 | 1,8 |
| Vegas secas | 171,66 | 9,49 |
| Nevados, franjas lacustres y afloramientos de ignimbritas | 22,1 | 1,22 |
| Planicie aluvial | 4,77 | 0,26 |
| Llanura de inundación | 86,15 | 4,76 |
| Lagunas someras hipersalinas | 2,24 | 0,12 |
| Cauces y caminos | 25,6 | 1,41 |
| Vegas salinas | 1,23 | 0,07 |
| Ambientes terrestres | 1.461,79 | 80,85 |
| **TOTAL (*)** | 1.808,13 | 100 |

*Nota: (*) Para incluir ambientes de humedales importantes en la zona distal del abanico aluvial del río Rosario en la zona de contacto con el salar de Olaroz se consideró un área mayor que la superficie de la subcuenca.*

*Fuente: UNJU, 2017.*

*Figura 17. Vegas de ladera, hidro e higro humedales.*

*Fuente: Y. Arzamendia. 2017.*

*Figura 18.* *Vega de valle en Pairique.*

*Fuente:* *O. Carabajal. 2017.*

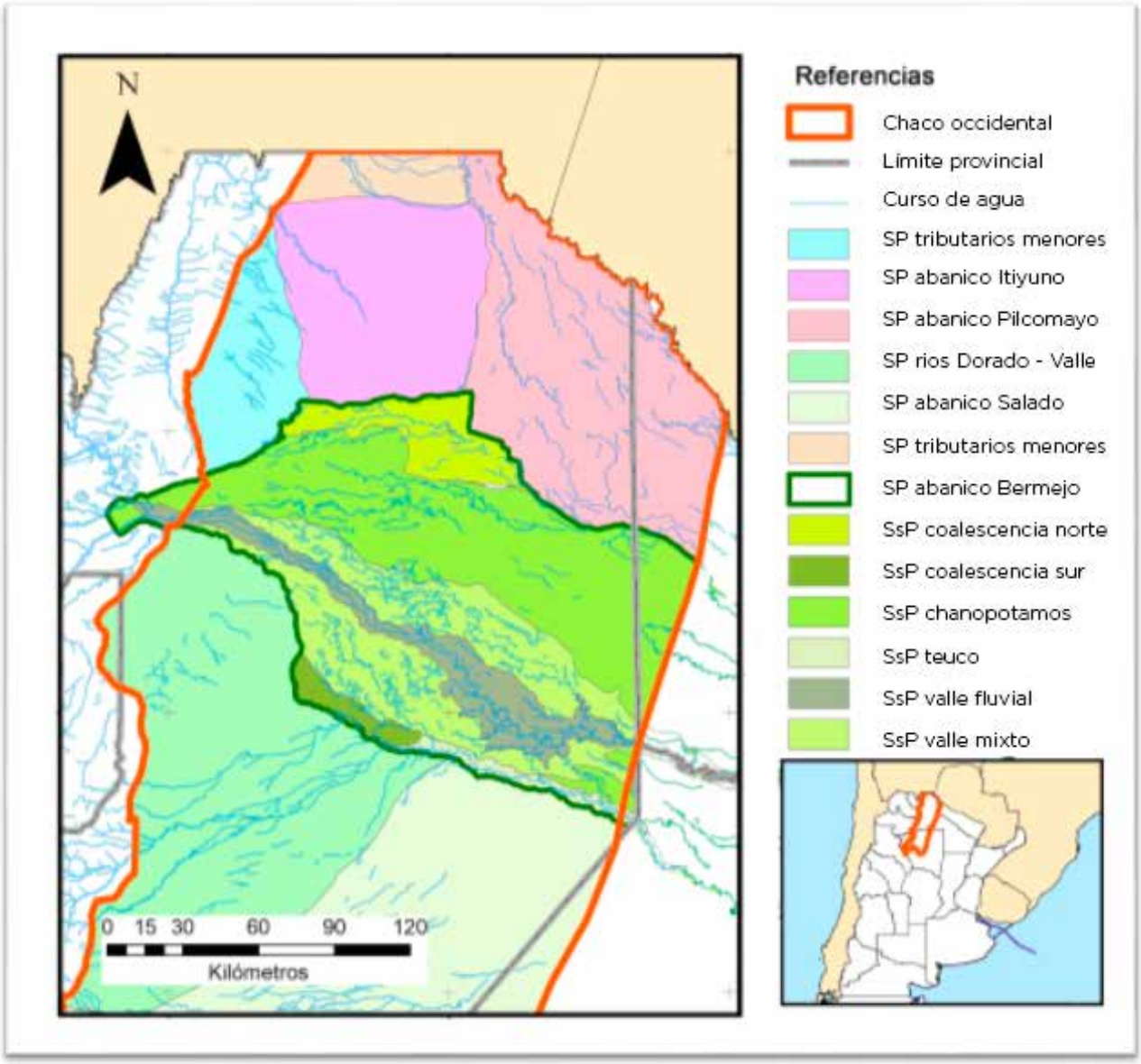
*Figura 19.* *Surgentes de aguas termales, nacientes río Aguas Calientes.*

*Fuente:* *Romina López. 2017.*

### *4. Chaco semiárido (Salta)*

La superficie evaluada en este trabajo, para el inventario a nivel de "sistemas de paisajes de humedales", fue de 78.300 km$^2$. Para los análisis a nivel de unidades de humedales, se evaluó el sector de los departamentos Rivadavia Banda Norte y San Martín, que suman alrededor de 18.000 km$^2$. Para uno de los sistemas de paisajes definidos *(abanico del Bermejo)* en un área de 18.000 km$^2$ se identificaron y delimitaron áreas potenciales de humedales donde se verifica la coocurrencia de las variables diagnósticas (agua, vegetación hidrófita, suelos hídricos) *(figura 20)*.

*Figura 20. Sistemas de paisaje (SP) de humedales en el Chaco salteño y subsistemas (SsP) de paisaje del SP abanico Bermejo.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018).*

Se propuso una clasificación que considera los atributos funcionales de los humedales a partir de origen y destino del agua, así como los procesos fluviales, eólicos o hidrodinámicos que han modelado la superficie. Estos procesos que operan en forma separada o combinada dejan estructuras geomorfológicas y coberturas vegetales que evidencian un desarrollo superpuesto dando lugar a una variedad de paisajes de humedales *(tabla 7)*.

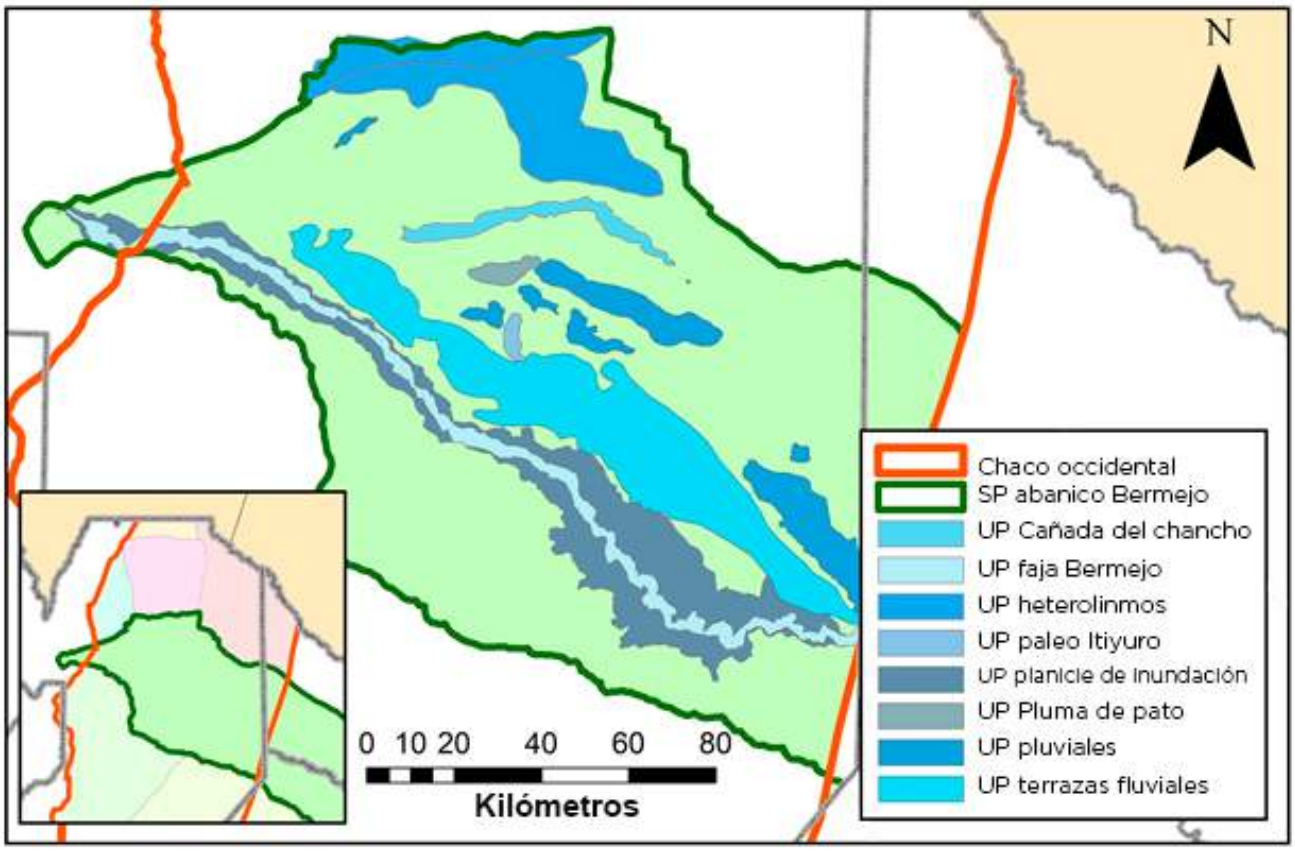
*Tabla 7. Sistema de clasificación de humedales del sitio piloto Chaco salteño.*

| Sistema de paisaje | Subsistema de paisaje | Unidad de paisaje |
|---|---|---|
| Abanico del Bermejo | Coalescencia Sur | Cañada del chancho |
| | | Faja Bermejo |
| | | Heterolimnos |
| | | Paleo Itiyuro |
| | Coalescencia Norte | Planicie de inundación |
| | Teuco | Pluma de pato |
| | Valle fluvial | Pluviales |
| | Valle mixto | Terrazas fluviales |
| Abanico del Itiyuro | | |
| Abanico del Pilcomayo | | |
| Abanico del Río del Valle | | |
| Abanico del Salado | | |

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018).*

Los resultados de los productos cartográficos de unidades de paisaje, se muestran en la *figura 21*.

*Figura 21.* *Unidades de paisaje del SP abanico Bermejo.*




*Fuente:* *equipo del INH -DNGAAyEA - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018).*

*Figura 22.* *Cañada del chancho.*

*Fuente:* *Francisco Firpo Lacoste. 2017.*

*Figura 23.* Cauce abandonado. Bordo santo.

*Fuente:* Francisco Firpo Lacoste. 2017.

*Figura 24.* Humedales fluviales.

*Fuente:* Francisco Firpo Lacoste. 2017.

# / PRESIONES

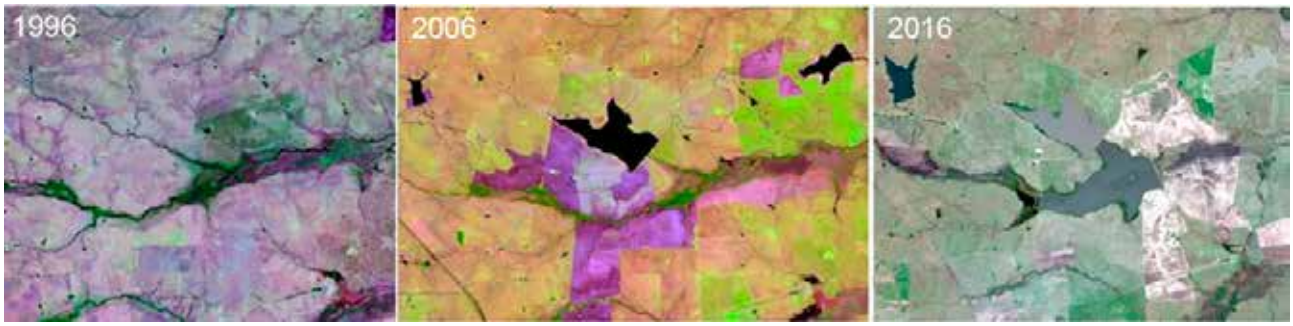
## • Introducción

A pesar de los importantes progresos realizados en los últimos decenios, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo[2], sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos. Asimismo, los ecosistemas acuáticos han perdido el 76 % de sus poblaciones de especies entre 1970 y 2010 (WWF, 2014).

La seguridad del acceso al agua potable, la salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo económico y la estabilidad geopolítica disminuye debido a la degradación de los humedales, impulsada por la rápida ampliación de la brecha existente entre la demanda y el suministro de agua. Incluso con los intentos actuales de mantener los flujos de agua para los ecosistemas, está disminuyendo la capacidad de los humedales para continuar brindando beneficios a las personas y a la biodiversidad, incluyendo el abastecimiento fiable de agua limpia. Se deben reforzar las medidas encaminadas a apoyar la asignación de agua para los ecosistemas, como el flujo ambiental, la imposición de límites máximos a la asignación de agua y la nueva legislación de gestión (Secretaría de la Convención de RAMSAR, 2016).

En algunas regiones, la alteración de la dinámica de los cursos de agua deriva en una alteración del paisaje y los procesos ecológicos originales, como en el caso de represamientos o inundaciones para cultivo *(figura 25)*.

*Figura 25. Evolución de los represamientos destinados al cultivo de arroz. Período 1996-2016.*




*Fuente: Arzamendia, V. et al., 2017.*

2 Un informe de 2015 calcula que 64 % de los humedales del mundo ha desaparecido desde el año 1900 (Gardner *et al.*, 2015).

## • Contaminación

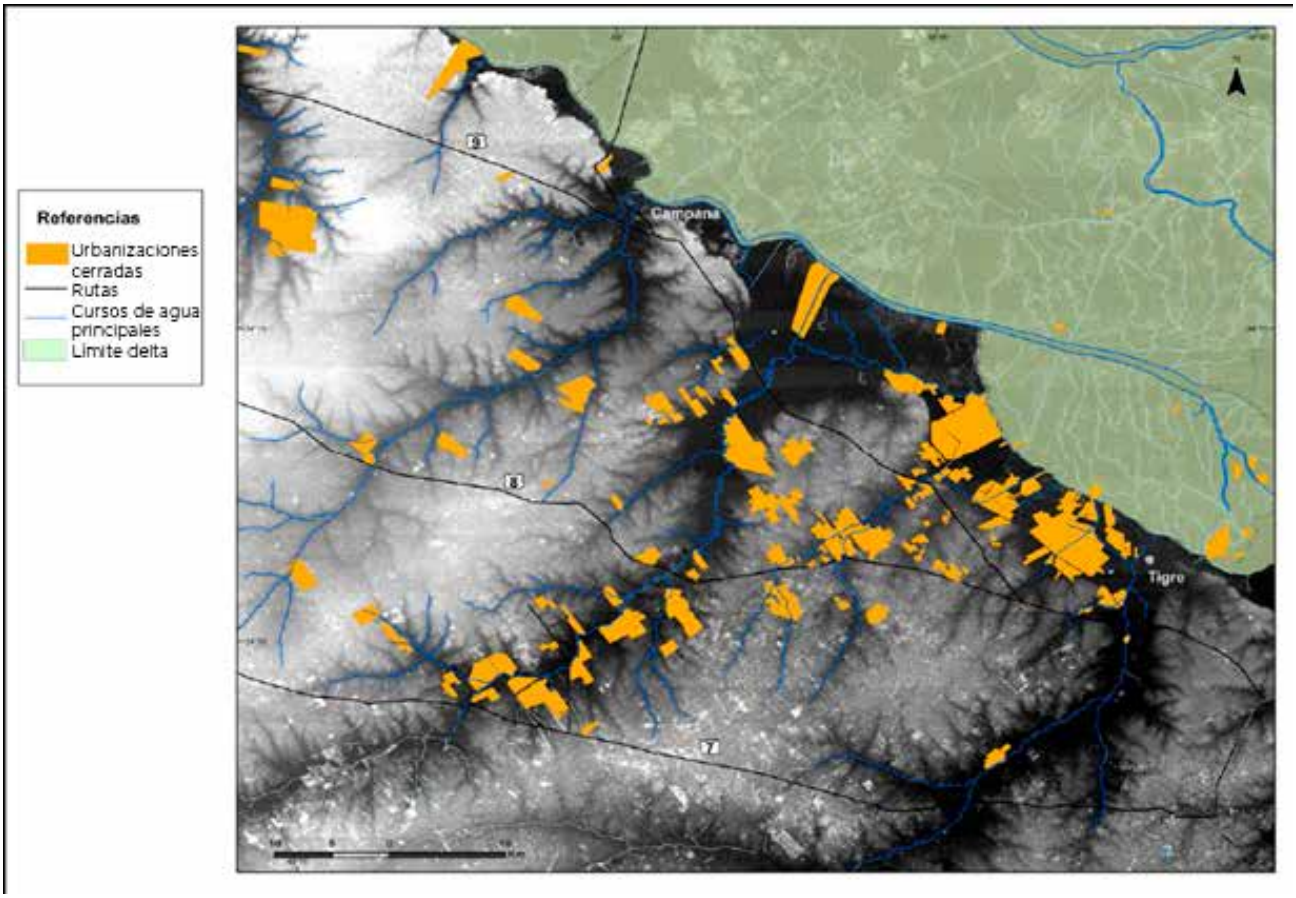
Los impactos del ser humano en las fuentes de abastecimiento de agua, como la contaminación agrícola, industrial o doméstica, se pueden registrar a distancias apreciables de los humedales, a menudo más allá de las fronteras de los estados afectados. Donde ocurre esto, es posible que se degraden o incluso destruyen hábitats de humedales y se pongan en peligro la salud y los medios de subsistencia de las poblaciones locales (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016).

## • Urbanización

La pérdida y degradación de los humedales debido a la urbanización constituye una problemática compleja, particularmente en las zonas aledañas a los grandes aglomerados poblacionales. Para el año 2012 —Fabricante, *et al.*, (2012)— contabilizaron cerca de 230 urbanizaciones cerradas en la región metropolitana de Buenos Aires, en áreas consideradas de humedal. El 90 % de estas urbanizaciones estaban emplazadas en tierras continentales y el resto en el delta del Paraná *(figura 26)*.

En las áreas de humedal continental de la zona de estudio de este piloto se mapearon 54 urbanizaciones (23 %) en la planicie de inundación del Pinazo-Escobar, 43 (19 %) en la del río Luján, 34 (15 %) en la del Reconquista y 9 (aproximadamente 4 %) en el arroyo de la Cruz.

*Figura 26. Distribución de urbanizaciones cerradas emplazadas en las planicies de inundación de valles de las cuencas pampeanas.*




*Fuente: Fabricante et al., 2012.*

## • Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras pueden afectar diversas partes de los humedales, aunque lo usual es que tengan alguna relación con el agua, lo que permite su establecimiento y fomenta su difusión. Los efectos de estas especies son múltiples, como la alteración del flujo del agua (las plantas sumergidas de los humedales bloquean el flujo de las corrientes y reducen el paso de agua), la modificación de la cantidad de este elemento (las plantas invasoras emergentes retardan el drenaje de zonas inundadas) y la perturbación de la calidad hídrica (eutrofización, desoxigenación, bioincrustación, envenenamiento y reducción de nutrientes). Las especies exóticas invasoras también afectan la biodiversidad. Por ejemplo: reducen la abundancia de especies debido a la competencia por el espacio y los nutrientes o por efecto de la depredación y los agentes patógenos y parásitos introducidos. Los animales invasores pueden producir cambios directos en la vegetación al pastar y pisotear la hierba o ramonear.

Hasta 2017, en Argentina había registro de 716 especies exóticas de plantas, animales, algas y hongos con potencial invasor. Entre las que afectan a los humedales, se puede mencionar el mejillón dorado, el tamarisco, la tilapia, el esturión y la trucha arco iris *(ver capítulo Biodiversidad)*.

## • Actividad pesquera

Algunas especies de peces de humedales están sujetas a una presión extractiva dado su valor para la pesca deportiva y comercial. Entre ellas se pueden mencionar al sábalo *(Prochilodus lineatus)*, al pacú *(Piaractus mesopotamicus)*, al surubí *(Pseudoplatystoma corruscans* y *P. reticulatum)* y al dorado *(Salminus brasiliensis)* *(tabla 8)*.

Al igual que en muchos otros países, en Argentina las especies exóticas de peces han avanzado sobre los ecosistemas de agua dulce. En la *figura 27* se listan las especies de peces exóticas que se encuentran con mayor frecuencia en los cuerpos de agua continentales de Argentina. Algunas, como la carpa y la trucha, están incorporadas a los esquemas productivos de las comunidades locales, ya que son objeto de la pesca deportiva y comercial.

***Figura 27.*** *Especies ícticas introducidas en los cuerpos de agua dulce argentinos.*

***Fuente:*** *Ministerio de Agroindustria (2018).*

La presión extractiva sobre algunos elementos ictícolas puede ser significativa y aporta un suplemento económico para las comunidades que se dedican a las actividades pesqueras en los cuerpos de agua dulce. Algunas estadísticas del Ministerio de Agroindustria muestran datos de las especies de peces de río más requeridas por la actividad pesquera en las provincias de Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *(tabla 8)*.

*Tabla 8. Exportaciones de especies de peces de río. 2017.*

| Especie | Toneladas | Miles de dólares |
|---|---|---|
| Bagre | 37,3 | 37,8 |
| Boga | 309,67 | 500,08 |
| Carpa[3] | 41,94 | 41,81 |
| Patí | 118,82 | 158,07 |
| Pejerrey | 385,63 | 388,85 |
| Sábalo | 17.190,86 | 21.026,74 |
| Tararira | 804 | 1.063,49 |
| Total | 18.888,22 | 23.216,84 |

***Fuente:*** *Ministerio de Agroindustria en base a datos de Aduana (2017).*

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Inventario Nacional de Humedales

El principal instrumento de gestión en relación a los humedales en Argentina está a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a través de la realización del Inventario Nacional de Humedales (INH)[4], una herramienta de información que aportará al ordenamiento ambiental del territorio y a las políticas de conservación y uso sustentable de estos ecosistemas. Por la complejidad y heterogeneidad de los humedales, el inventario plantea un gran desafío en términos conceptuales y metodológicos. En 2017 se realizaron experiencias demostrativas en áreas piloto que se detallan a continuación.

Partidos Luján, Pilar y Escobar (Buenos Aires). Área de trabajo: municipios de Luján, Pilar y Escobar (1.469 km$^2$).

Cuenca del arroyo Yaguarí (Corrientes). Área de trabajo: porción sudoeste de la subcuenca del arroyo Yaguarí (1.571 km$^2$).

Cuenca Olaroz–Cauchari (Jujuy). Áreas de trabajo: cuenca Olaroz–Cauchari (5.882 km2) y subcuenca del río Rosario (1.590 km$^2$).

Chaco semiárido (Salta). Área de trabajo: a nivel de sistemas de paisajes de humedales, Chaco salteño (78.300 km$^2$); a nivel de unidades de humedales, sector de los departamentos Rivadavia Banda Norte y San Martín (Salta) (18.000 km$^2$).

3 Todas las especies de peces consignadas en la *tabla 8* son autóctonas con excepción de la carpa, un pez exótico invasor proveniente de Asia.

4 El inventario se desarrolla en el marco de lo establecido por la Ley General del Ambiente (Ley N.º 25675) y la Convención sobre los Humedales (Leyes N.º 23919 y N.º 25335).

Estas experiencias piloto permitirán consolidar una metodología uniforme para la realización del INH a escala nacional, a través de la constitución de una red de técnicos e instituciones especializadas.

## / BIBLIOGRAFÍA


• Arzamendia, V.; García, D.; Giraudo, A.; Graciani, S.; Mihura, E.; Ramonell, C; Rodriguez, L. y Veizaga, E. (2017). Inventario de Humedales en sitios piloto Sub Cuenca del Aº Yaguarí, Corrientes. Informe final.

• Arzamendia, Y.; Solis, N; Baldo, J.; De Paul, M.; Carabajal, O.; Rojo, V. y Lamas, H. (2017). Sitio Piloto Provincia de Jujuy: Cuenca Endorreica Olaroz–Cauchari (Dptos. Rinconada y Susques) - Relevamiento Subcuenca Río Rosario, Nivel 3. Informe final.

• Baigún, C. y Lombardo, R. (2017). Subregión Lagunas de la Pampa Húmeda. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Benzaquén, L.; Blanco, D.E.; Bó, R.F.; Kandus, P.; Lingua, G.F.; Minotti, P.; Quintana, R.D.; Sverlij, S. y Vidal, L. (Eds.) (2013). Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, actual Ministerio. Proyecto GEF PNUD ARG/10/003.

• Benzaquen, L.; Blanco, D; Bó, R.; Kandus, P; Lingua, G.; Minotti, P. y Quintana, R. (Eds.) (2017). Regiones de humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación-Fundación Humedales-Universidad Nacional de San Martín-Universidad de Buenos Aires.

• Blanco, D. [et al] (2017). Regiones de humedales de la Argentina. 1.ª ed. adapt. Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales.

• Blanco, D.; González Trilla, G. y Yorio, P. (2017). Subregión Playas y marismas de la Costa Patagónica e Islas del Atlántico Sur. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Bó, R. y Quintana, R. (2017). Subregión Ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Buria, L. (2017). Subregión Lagos, cursos de agua y mallines de los Andes patagónicos. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis Report.

• Ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (actual Ministerio) y Subsecre-

taría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Municipalidad de Campana (2015). Relevamiento de los Humedales del sector continental del Partido de Campana. Informe del Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos.

• Gardner, R.C.; Barchiesi, S.; Beltrame, C.; Finlayson, C.M.; Galewski, T.; Harrison, I.; Paganini, M.; Perennou, C.; Pritchard, D.E.; Rosenqvist, A. y Walpole, M. (2015). Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención de RAMSAR. Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/bn7s.pdf (consultado en julio de 2018).

• Giraudo, A. (2017). Región Humedales misioneros. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/ Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• González Trilla, G. y Blanco, D. (2017). Subregión Playas y marismas de la costa bonaerense. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Instituto Geográfico Nacional (por su sigla, IGN) (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (por su sigla, INTA) (2009). Cobertura del suelo de la República Argentina. Sistema LCCS-FAO. Programa Nacional de Ecorregiones. Disponible en: www.inta.gob.ar/documentos/cobertura-del-suelo-de-la-republica-argentina.-ano-2006-2007-lccs-fao/ (consultado en julio de 2018).

• Instituto Nacional del Agua (2011). Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales.

• Izquierdo, A. (2018). Proyecto piloto de inventario de humedales de la Cuenca Olaroz–Cauchari (Jujuy) – Nivel 2, Grupo colaborador: Javier Foguet, Julieta Carilla. Convenio suscripto entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Universidad Nacional de Tucumán. Instituto de Ecología Regional-CONICET, Universidad Nacional de Tucumán, 2018. Informe final.

• Izquierdo, A. y Grau, A. (2017). Región Humedales montanos precordilleranos y subandinos. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.
Kandus, P. y Minotti, P. (2018). Propuesta de un marco conceptual y lineamientos metodológicos para la realización del Inventario Nacional de Humedales. Informe Final. 3IA, Universidad Nacional de San Martín.

• Kandus, P.; Minotti, P. y Malvárez, A. I. (2008). Distribution of wetlands in Argentina estimated from soil charts. Acta Scientiarum. 30 (4): 403-409. Brasil.
• Kandus, P.; Minotti, P.; Fabricante, I. y Ramonell, C. (2017). “Identificación y delimi-

tación de regiones de humedales de Argentina", en: Benzaquen, L.; Blanco, D.; Bo, R.; Kandus, P.; Lingua, G.; Minotti, P. y Quintana, R. (editores) Regiones de humedales de Argentina, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/ Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Kandus, P.; Minotti, P.; Fabricante, I.; y Ramonell, C. (2016) Identificación y delimitación de Regiones de Humedales de Argentina. En Regiones de Humedales de Argentina. Benzaquen, L.; Blanco, D.; Bo, R.; Kandus, P.; Lingua, G.; Minotti, P. y Quintana, R. (editores). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Karlin, M. y Karlin, U. (2017a). Subregión Salinas de la Depresión Central. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Karlin, U. y Karlin, M. (2017b). Subregión Ríos y arroyos de los valles intermontanos. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Marchetti, Z. (2017). Región Humedales del Chaco. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/ Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Mataloni, G. (2017). Subregión Mallines y turberas de la Patagonia Sur e islas del Atlántico Sur. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Mataloni, G. y Quintana, R. (2017). Región Humedales antárticos. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Mazzoni, E. (2017) Subregión Lagunas y vegas de la Patagonia extrandina. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Ministerio de Agroindustria (2018). Exportaciones de especies de río. Disponible en https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_continental/estadisticas/_archivos//000000_Productos%20de%20r%C3%ADo%20por%20origen%20y%20destino/170807_Exportaciones%20de%20rio%20por%20origen%20y%20destino%202016.pdf (consultado en mayo de 2018).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018a). Informe sobre el Proyecto piloto de inventario de humedales en el Chaco semiárido (Salta).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018b). Sitios Ramsar. Disponible en: http://mapas.ambiente.gob.ar/ (consultado en julio de 2018).

• Minotti, P y Kandus, P (2017). Proyecto piloto de inventario de humedales de los partidos de Luján, Pilar y Escobar (Buenos Aires). Convenio entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Universidad Nacional de San Martín. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín.

• Minotti, P. (2017a). Subregión Riachos, esteros y bañados del Chaco Húmedo. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Minotti, P. (2017b). Subregión Malezales, tembladerales y arroyos litoraleños. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Minotti, P. y Kandus, P. (2017). Proyecto Piloto de Inventario de Humedales de los Partidos de Luján, Pilar y Escobar. Informe Final. 3IA, Universidad Nacional de San Martín.

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés) (2015). Ecosistemas acuáticos continentales. Disponible en: http://www.fao.org/fishery/ecosystems/inland/es (consultado en julio de 2018).

• Organización Mundial de Conservación (WWF, por su sigla en inglés) (2014). Living Planet Report 2014: Species and spaces, people and places. Gland, Suiza. Disponible en: https://www.wwf.or.jp/activities/data/WWF_LPR_2014.pdf (consultado en julio de 2018).

• Puig, S.; Videla, F.; Martínez Carretero, E.; Dalmasso, A.; Durán, V.; Cortegoso, V.; Lucero, G.; Carminati A. y Moreno, D. (2014). Plan de Manejo para la Reserva Villavicencio Período 2009-2013.

• Romano, M. y Brandolin, P. (2017). Subregión Lagunas salobres de la Pampa interior. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Scopel, A.; Cantero, J. J. y Silva, M. (2017). Subregión Arroyos y mallines de las sierras centrales. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Secretaría de la Convención de RAMSAR (2016). Introducción a la Convención sobre

los Humedales. Gland, Suiza. Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf (consultado en julio de 2018).

• Sosa, H. y Guevara, B. (2017a). Subregión Vegas y lagunas altoandinas. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Sosa, H. y Guevara, B. (2017b). Región Humedales del Monte Central. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Yacobaccio, H. y Morales, M. (2017). Subregión Vegas, lagunas y salares de la Puna. En Regiones de Humedales de Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

• Junk, W.J., An, S., Finlayson, C.M. et al. (2013) "Current State of Knowledge Regarding the World's Wetlands and The Future under Global Climate Change: A Synthesis". Aquatic Sciences 75 (1): 151–67.

# Ambientes Áridos

Las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas[1] constituyen casi la mitad de la superficie de la Tierra y se distinguen por sus valores de precipitación que van de 500/600 mm a menos de 50 mm anuales.

> Los arroyos de estas regiones tienden a ser intermitentes o efímeros y muchos ríos no desembocan en el mar, sino que terminan tierra adentro, como cuencas endorreicas y los lagos salados son característicos de estos paisajes. En estas regiones, los procesos eólicos desempeñan un papel importante mientras que los procesos de meteorización de tipo físico dominan por sobre los de naturaleza química.

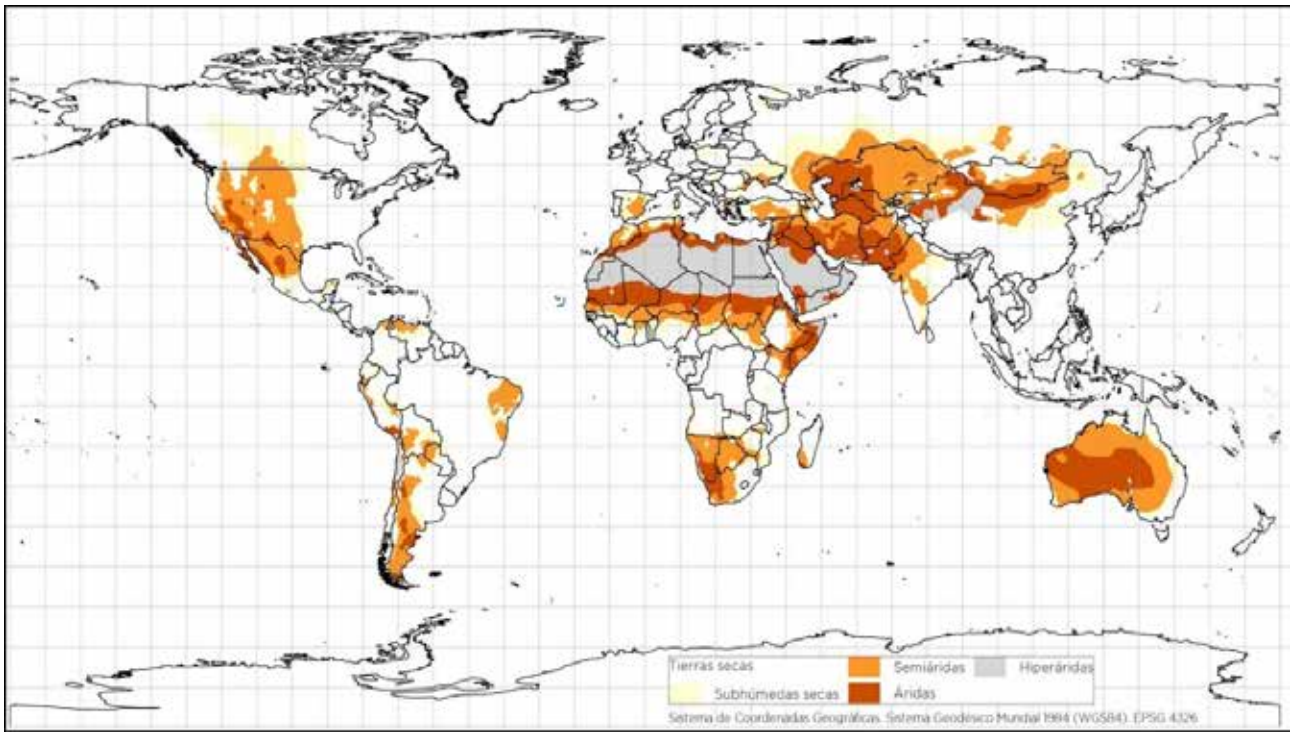
Todas las tierras secas comparten el problema común de la vulnerabilidad de sus ecosistemas y la constante amenaza de degradación y desertificación, que desde un punto de vista socioeconómico se materializa en la disminución del rendimiento agropecuario y en consecuencia la retracción progresiva de los ingresos y del bienestar social.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Doce millones de hectáreas de tierra se transforman cada año en nuevos desiertos por causas atribuibles, en gran medida, al hombre; y una cuarta parte de las tierras agrícolas del mundo presenta un estado severo de degradación, en algunos casos irreversible.

1 Según definición de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación ratificada por Ley Nacional N.° 24701.

*Figura 1.* *Tierras degradadas en el mundo. Año 2007.*




*Fuente:* *elaboración propia en base a cartografía de UN Environment World Conservation Monitoring Centre (2007).*

A escala regional, América Latina enfrenta serios problemas de degradación de sus tierras: alrededor de un cuarto de su territorio está constituido por tierras secas, concentradas en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Perú. Se trata de unos 5 millones de km$^2$, de los cuales cerca de 3,5 millones presentan vulnerabilidad y grados avanzados de desertificación, cuya disminución o agotamiento productivo de los ecosistemas se traducen en pobreza rural o marginalidad extrema.

*Figura 2.* *Tierras áridas y semiáridas en América del Sur. Año 2004.*

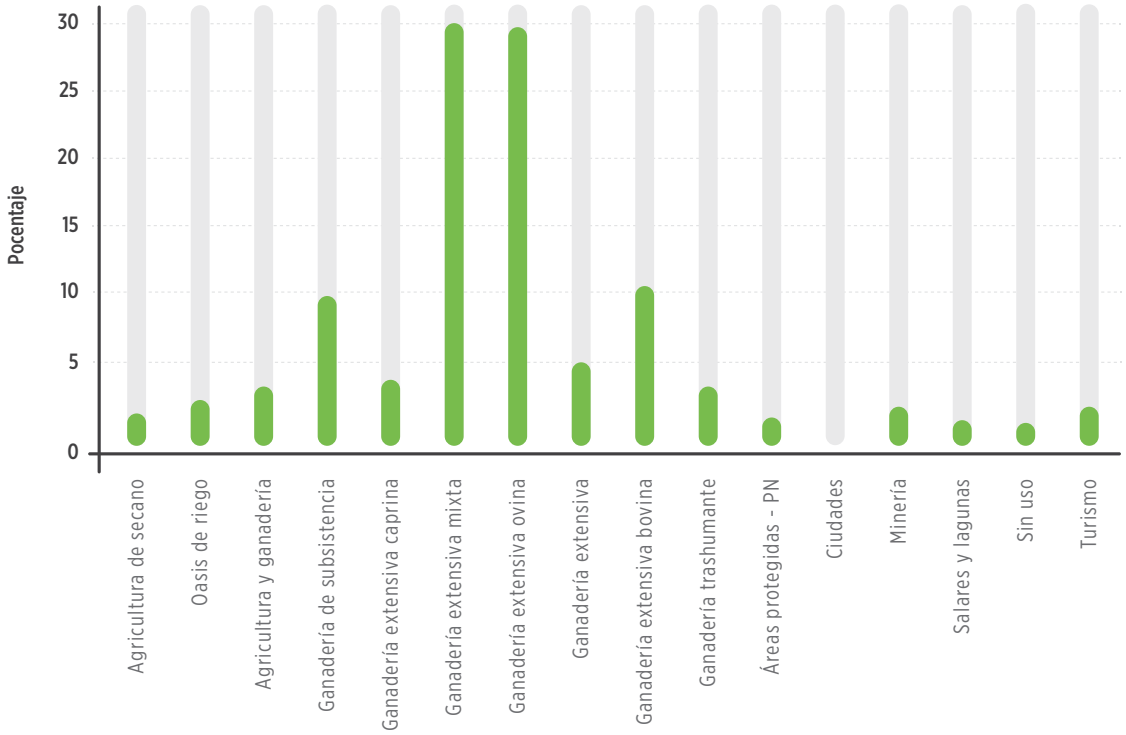
*Fuente:* *Centro de Agricultura y Medioambiente. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.*

## / CONTEXTO NACIONAL

La porción continental de Argentina, cuya superficie es de 2.758.829 km$^2$, exhibe una amplia variedad climática. Es el país de América Latina con mayor proporción de superficie árida, semiárida y subhúmeda seca, con un total del 70 % de su territorio continental.

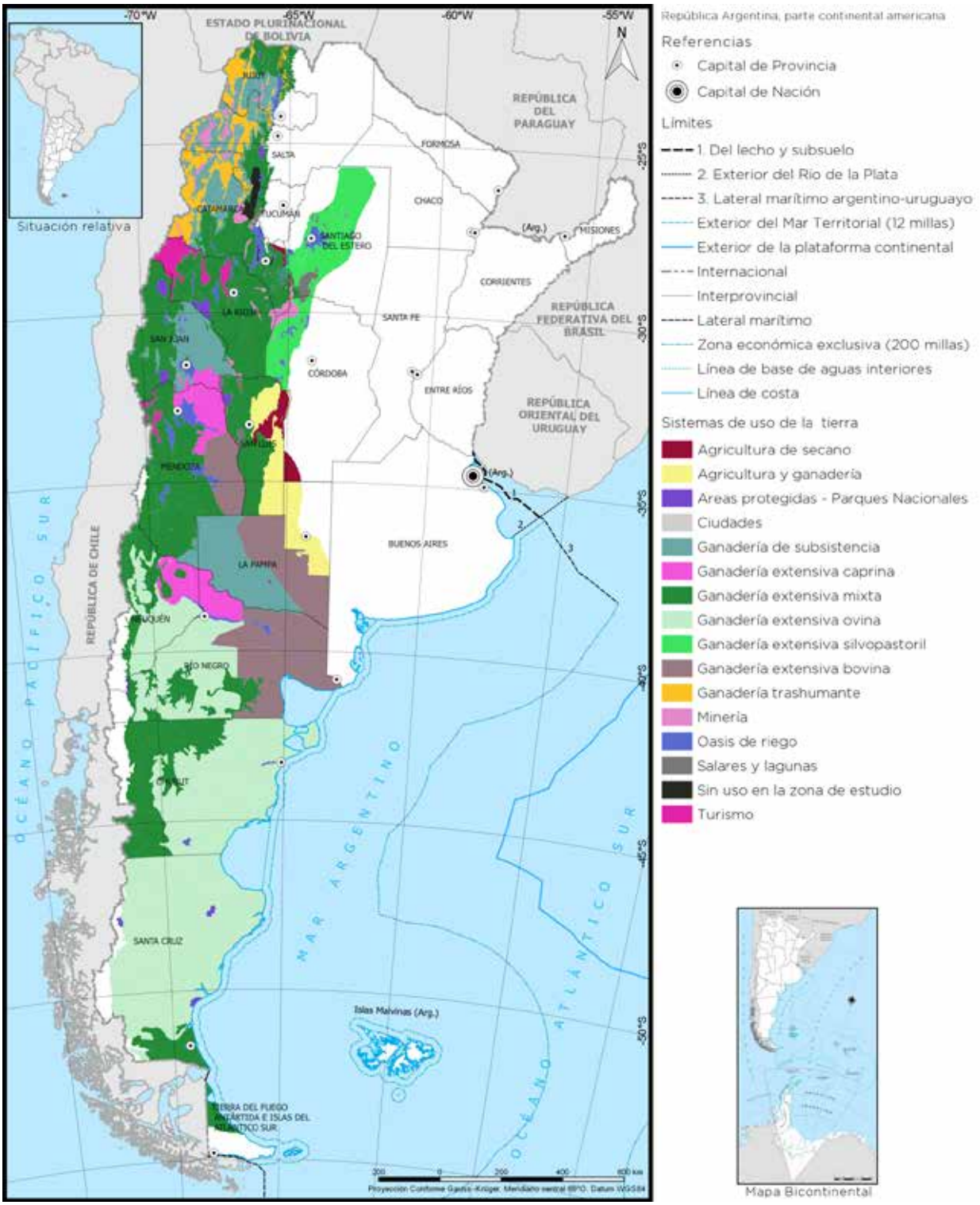
Considerando que solo el 12 % de los recursos hídricos superficiales del país están en las zonas áridas y semiáridas, se presentan una serie de desafíos, en particular, para las tierras áridas que determinan el tipo de actividad productiva.

*Figura 3. Uso de la Tierra en tierras secas de Argentina (expresado en porcentaje de la superficie total de las tierras secas). Año 2010.*




*Fuente: Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD) en base a los datos generados por el Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA por su sigla en inglés), Argentina (2010).*

*Figura 4. Sistemas de uso de la tierra en zonas áridas. Año 2010.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del elaboración propia en base a cartografía del ON-DTyD, 2011.*

En términos productivos, la ganadería extensiva basada en pastizales naturales es la actividad predominante de las tierras secas sin riego, donde se concentra la totalidad de los caprinos y los camélidos del país, la gran mayoría de los ovinos y una parte importante de los bovinos. En algunas zonas, la explotación forestal para la producción de maderas, leña y carbón es también una actividad relevante.

## / ESTADO

### • Clasificación de las zonas áridas de Argentina

Con frecuencia, los términos sequía y aridez se utilizan como equivalentes. Es importante distinguir que la sequía expresa una situación meteorológica particular, caracterizada por la falta de lluvias durante un período prolongado; en tanto que la aridez define un estado habitual de déficit hídrico, caracterizado por precipitaciones insuficientes para mantener una determinada cobertura vegetal.

La aridez es un parámetro relacionado con la escasez estacional o anual de los recursos hídricos. El índice de aridez busca especificar la situación hídrica en base a la relación de oferta y demanda de agua. De esta manera podemos clasificar y delimitar las tierras en húmedas y secas y generar el mapa que delimita las zonas que se encuentran bajo condición de aridez en el país.

*Figura 5. Distribución porcentual de la superficie territorial argentina según índice de aridez. Año 2014.*

*Fuente: ONDTyD. 2014.*

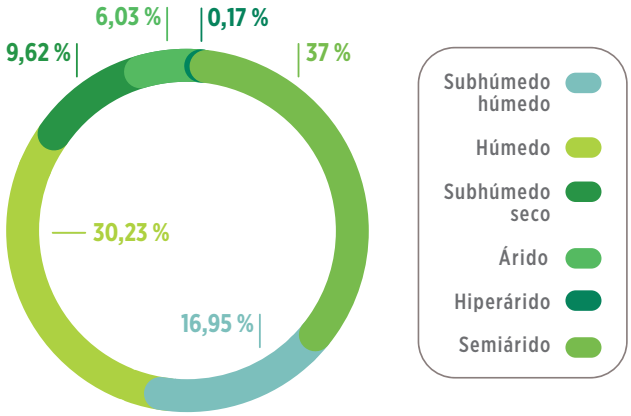
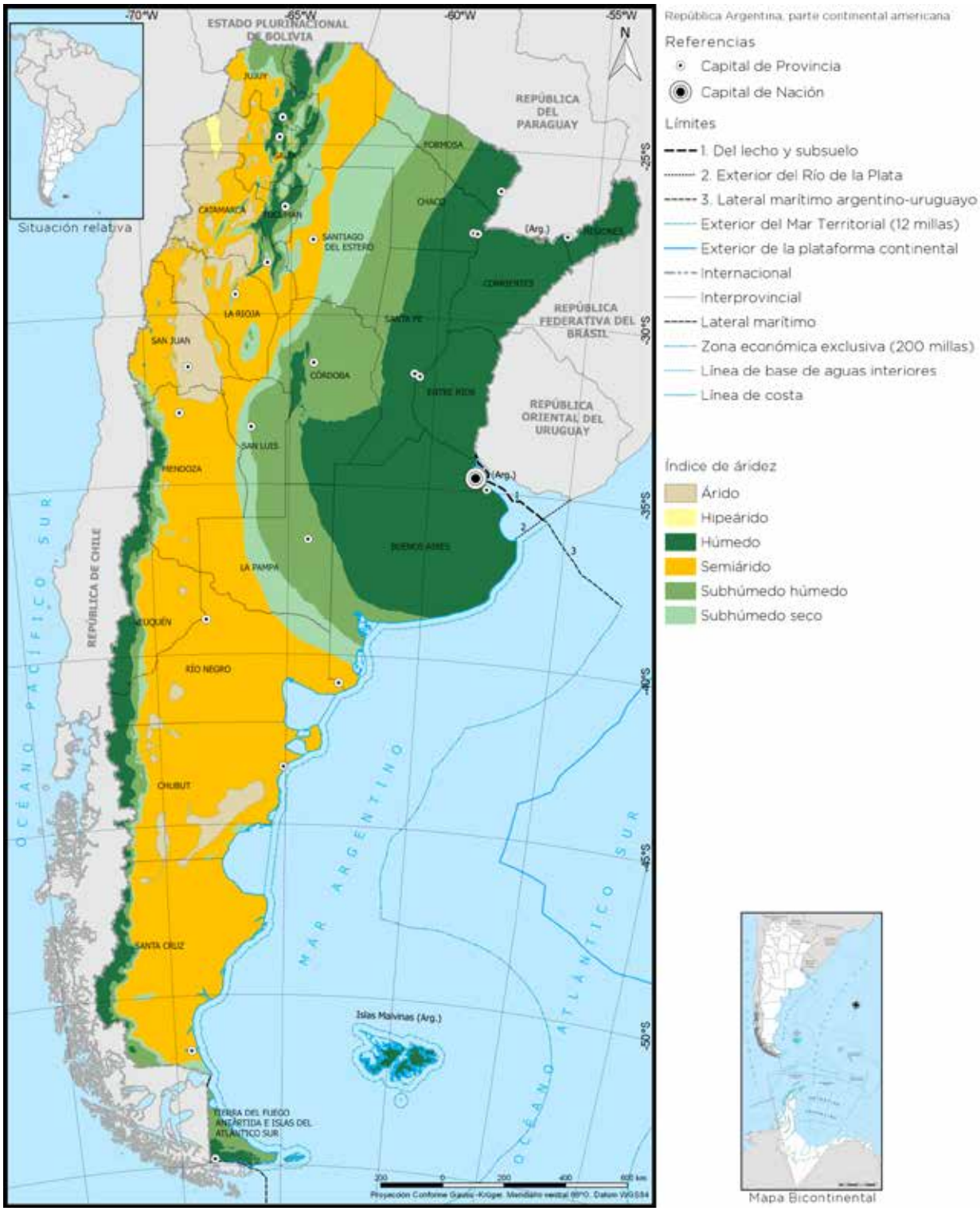


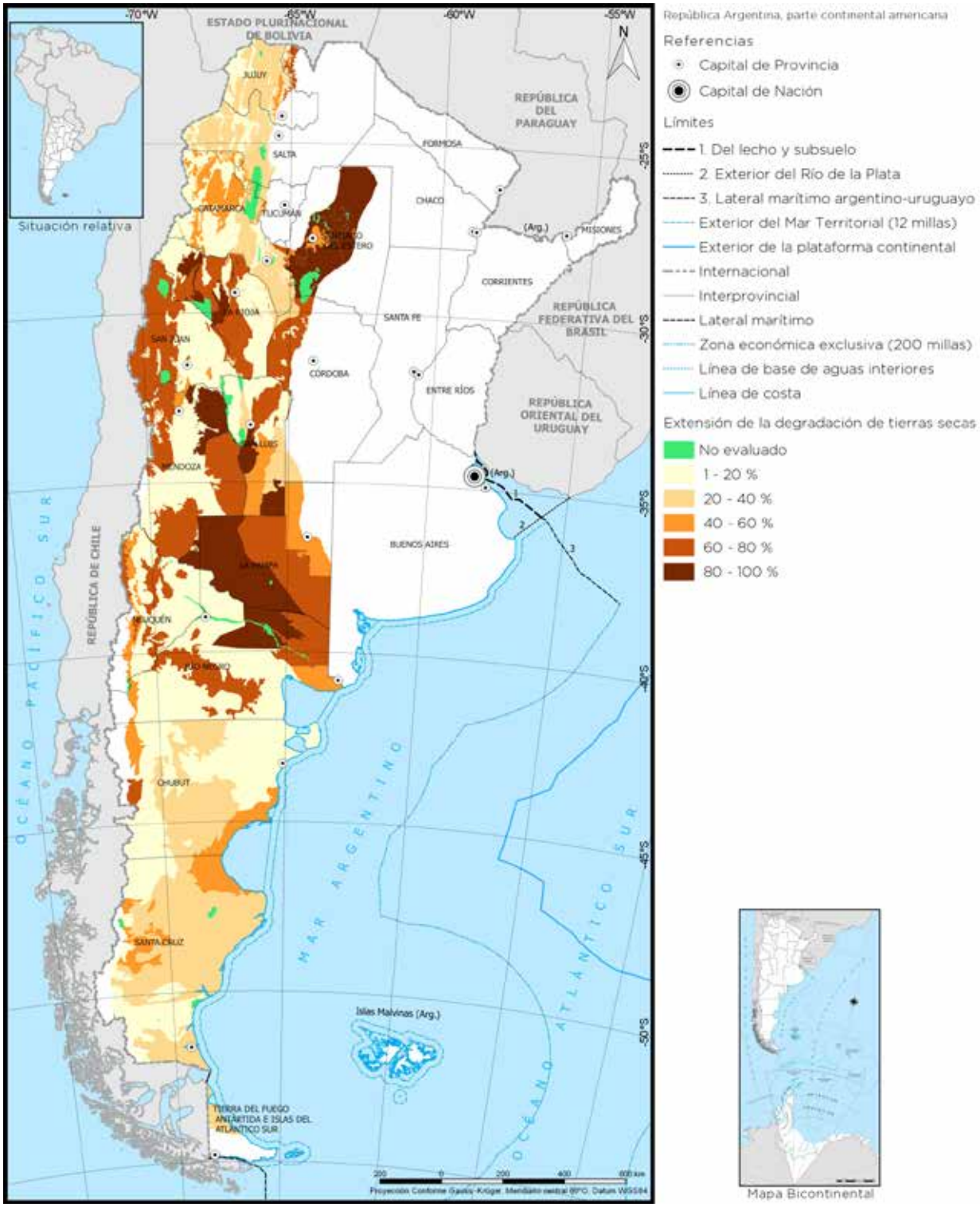
*Figura 6. Clasificación del territorio argentino según índice de aridez. Año 2014.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del ONDTyD, 2011.*

La degradación de tierras es uno de los principales problemas ambientales de Argentina. En las tierras secas existen 152.027.900 hectáreas sujetas a procesos de desertificación, que equivalen al 55 % del territorio continental. De esta superficie, 124.008.700 hectáreas, es decir el 81,5 %, presenta algún proceso de degradación.

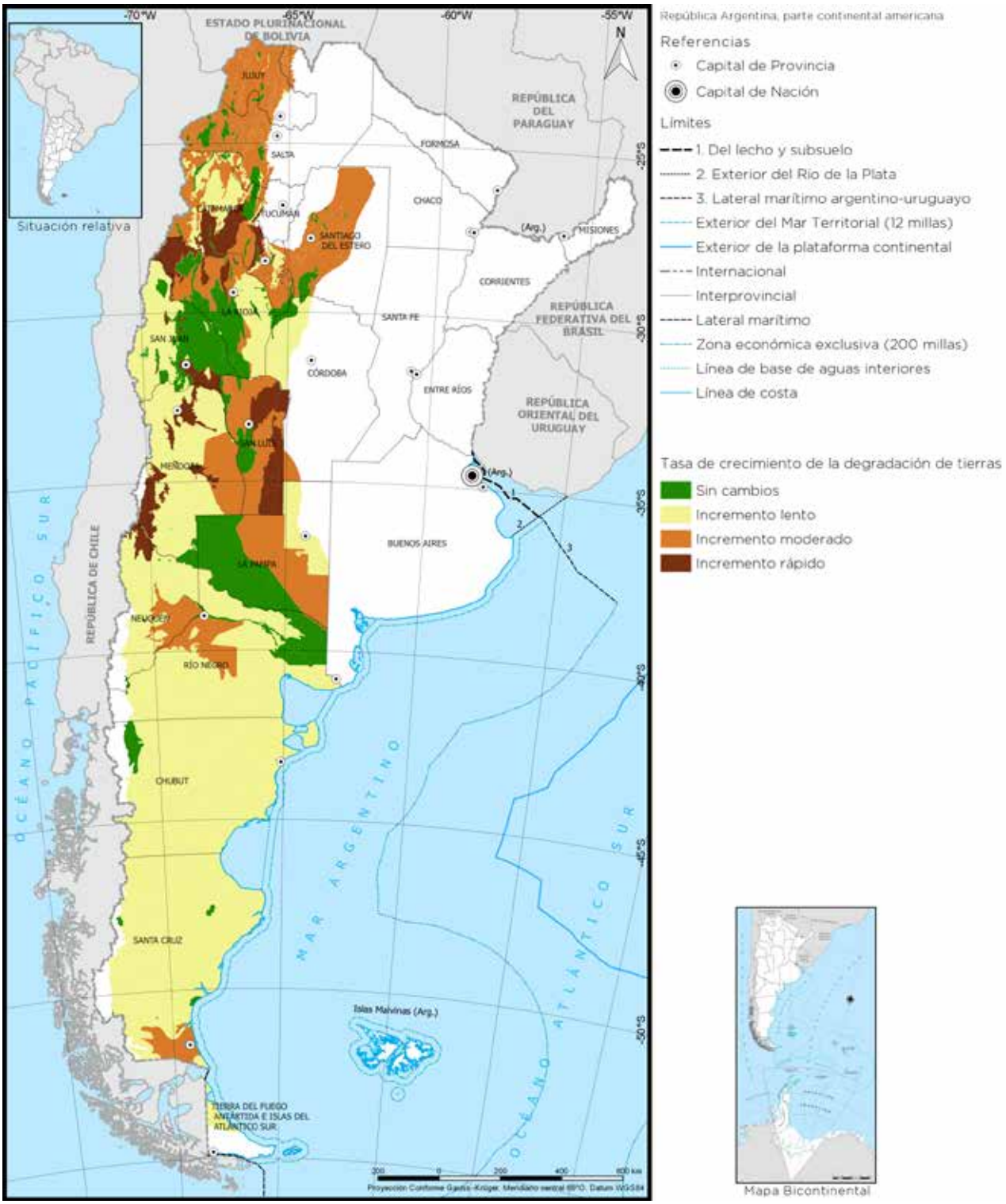
*Figura 7. Distribución y clasificación de las tierras secas según grado de extensión de la degradación. Año 2014.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del ONDTyD, 2011.*

El grado de degradación de tierras secas se define como la intensidad en el proceso de degradación. En el área bajo análisis (69 % del territorio nacional correspondiente a las tierras secas del país), los asociados a la degradación biológica representan el 50 % de esa superficie y la mitad de esas tierras se encuentra bajo un grado severo de degradación. Además, el 15 % de la superficie analizada presenta síntomas de degradación física del suelo y el 60 % de esta evidencia un grado de categoría fuerte. Entre los procesos involucrados, puede destacarse que la erosión eólica es de moderada a severa en el 47 % de la superficie analizada, mientras que la hídrica afecta al 40 %. A su vez, estos procesos de degradación se dan combinados en los mismos territorios con diferente severidad.

*Figura 8. Tasa de crecimiento de la degradación de tierras secas en Argentina. Año 2010.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del proyecto LADA/FAO (ex-SAyDS, 2010)*

## / PRESIONES

Las tierras secas en Argentina tienen un alto grado de diferenciación regional y diversidad en cuanto a las condiciones agroecológicas y sistemas socioculturales, lo que pone en evidencia la necesidad de una visión integrada para el planteo de estrategias en la lucha contra la desertificación.

Dada la extensión del país y considerando que las tierras secas abarcan el 70 % del territorio nacional, gran parte está afectado por distintos procesos y grados de desertificación que se manifiesta por degradación química o biológica. A pesar de la evidente heterogeneidad entre y dentro de las regiones, se pueden resumir las presiones que afectan a cada una a partir de los resultados de "Evaluación de la Desertificación en Argentina" (LADA-FAO, 2011).

*Tabla 1. Actividades antrópicas y presiones asociadas sobre seis regiones. 2017.*

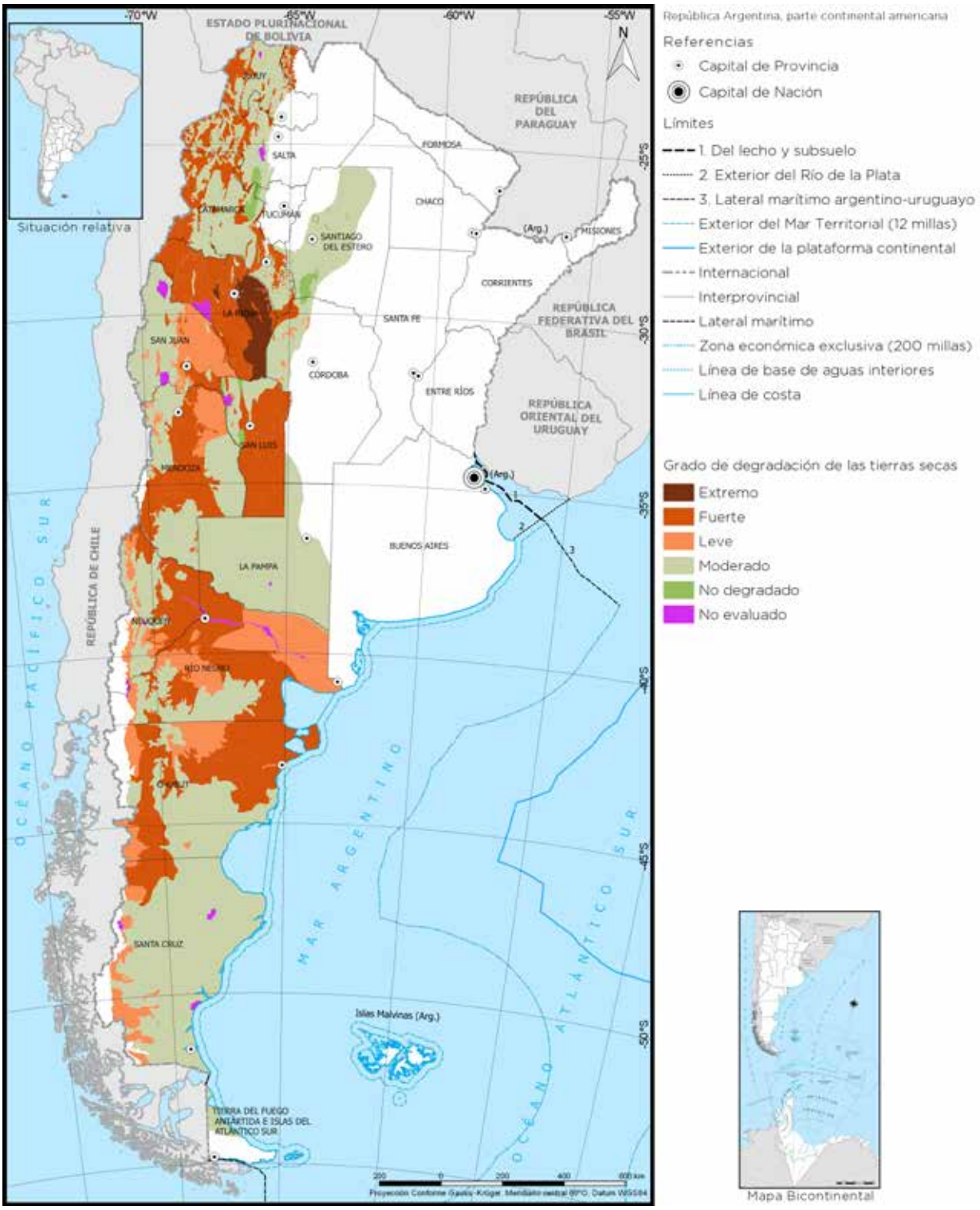
| Región | Causa | Presiones |
|---|---|---|
| Patagonia | Ganadería. | Pastoreo intenso. |
| | Exploración minera y petrolera. | Desmontes, derrames e incendios. |
| | Urbanización y aumento población. | Construcción de caminos. |
| Centro oeste | Ganadería. | Pastoreo intenso. |
| | Exploración minera y petrolera. | Desmontes y derrames. |
| | Agricultura con riego. | Desmontes, sistemas de riego deficientes y salinización por ascenso de la napa. |
| | Aumento de población. | Tala de bosques, desmontes, crecimiento urbano, explotaciones agroindustriales y contaminación. |
| | Cambios en el uso del suelo. | |
| Puna | Ganadería. | Pastoreo intenso. |
| | Urbanización y aumento población. | Construcción de caminos. |
| | Agricultura de secano. | Deforestación e incendios. |
| | Agricultura con riego. | Sistemas de riego deficientes. |
| Valles, bolsones y quebradas | Ganadería. | Pastoreo intenso. |
| | Exploración minera. | Desmontes, infraestructura. |
| | Agricultura con riego deficiente. | Desmontes, Sistemas de riego. |
| Pampa semiárida | Agricultura de secano. | Deforestación, incendios, laboreo, compactación de suelos antrópica, degradación por agroquímicos. |
| | Ganadería. | Pastoreo intenso, deforestación e Incendios. |
| | Urbanización y aumento población. | Incendios. |
| | Urbanización, aumento población. | Incendios y corte de arbustos para leña. |
| Pampa árida | Ganadería. | Pastoreo intenso, deforestación e incendios. |
| | Urbanización y aumento población. | Incendios y corte de arbustos para leña. |

*Fuente: ONDTyD, 2017.*

## / IMPACTOS

Aproximadamente 40 % de las tierras secas de Argentina, según la región y las actividades que se desarrollan, están afectadas por distintos niveles de degradación que se manifiestan en procesos de erosión hídrica y eólica, compactación, sellado, acidificación, salinización, pérdida de fertilidad e hidromorfismo causados por inundaciones y anegamientos, pérdida de biodiversidad, disminución de la producción y cobertura de forrajeras, incremento de especies exóticas, fragmentación del paisaje, producción de sedimentos, desaparición del bosque, alteraciones del hábitat de la fauna y contaminación de las aguas superficiales y freáticas.

*Figura 9. Clasificación de las tierras áridas según grado de degradación en Argentina. Año 2010.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del proyecto LADA/FAO (ex-SAyDS, 2010).*

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación

Argentina suscribió en 1994 y ratificó por Ley Nacional N.º 24701 en 1996 la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD, por su sigla en inglés), que establece las pautas para enfrentar este problema y mitigar los efectos de la sequía a través del mejoramiento de la productividad del suelo, su rehabilitación, conservación y el aprovechamiento de los recursos de tierras e hídricos.

### • La Agenda 2030 y la neutralidad de la degradación de la tierra

#### *Proceso de inserción a nivel nacional de la Meta 15.3*

En los ODS, en relación a los ecosistemas terrestres, se aprobó la Meta 15.3 *"Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo"*.

La nueva estrategia regirá los programas de desarrollo mundiales durante los próximos doce años. Los Estados se comprometieron a movilizar los medios necesarios para su implementación mediante alianzas centradas especialmente en las necesidades de los más pobres y vulnerables.

La Conferencia de las Partes de la UNCCD ha iniciado el proceso de adecuación al mandato conferido por la Asamblea General de la ONU que invita a las partes afectadas a desarrollar líneas de base de degradación de la tierra para establecer futuros compromisos voluntarios de neutralidad de la degradación de la tierra (LDN) dentro de sus programas de acción nacionales.

A partir de la 13º *Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía*, celebrada en 2017, se han tomado valiosas decisiones, especialmente vinculadas a neutralización de la degradación de las tierras y la consolidación del abordaje integral para la preparación, mitigación y respuesta a la sequía, principalmente en las regiones más vulnerables a estos efectos climáticos. Para países como Argentina, cuya economía posee una fuerte incidencia del sector primario de producción de alimentos, y en un contexto de cambio climático, es fundamental lograr una atención integral y adecuada al fenómeno. La mencionada conferencia también tomó medidas para abordar tres cuestiones nuevas y emergentes relacionadas con el aumento de la degradación de las tierras: sequía, tormentas de arena y polvo y migración. Se procuró asimismo que existan recursos necesarios para abordarla y que para el próximo período se identifiquen indicadores que contemplen cuestiones de vulnerabilidad, adaptación y resiliencia a los efectos de la sequía, principalmente conforme a las directivas de la UNCCD sobre las tierras secas. También se adoptó el nuevo marco estratégico para la implementación de la convención.

### • Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación

La Dirección Nacional de Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio (DNPOAT), del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, implementa la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) a través del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN), cumpliendo y participando activamente de los acuerdos y mandatos generados en el marco ambiental internacional. El trabajo coordinado junto a entidades y organismos públicos y privados, nacionales y provinciales involucrados en la temática, implementando una metodología de acción ampliamente participativa, posibilitó la concreción del "Documento Base del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía".

### • El Alineamiento del Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha contra la Desertificación con la Agenda 2030 y el Nuevo Marco Estratégico de la UNCCD

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación se encuentra en un proceso de actualización del PAN y de planificación de objetivos nacionales con miras al cumplimiento de la Agenda 2030. Esta acción busca iniciar una planificación a largo plazo, en sintonía con las necesidades nacionales y locales y con las negociaciones internacionales relacionadas con la Lucha contra la Desertificación.

La DNPYOAT busca que esta planificación se vincule con las necesidades y prioridades nacionales y provinciales y que estén alineadas con el enfoque internacional a través de un proceso de participación interinstitucional. Para ello, se lleva adelante el proyecto "Alineamiento del Programa de Acción Nacional de Argentina con la Estrategia Decenal de la UNCCD - GCP/ARG/027/GFF", que apunta a fortalecer las capacidades nacionales para la elaboración de informes, el monitoreo de la implementación de la UNCCD y el seguimiento del impacto de las acciones nacionales de lucha contra la desertificación.

### • El Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación

Entre los programas y proyectos que se desarrollan en la cartera de Ambiente nacional se destaca el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación. Su objetivo es proveer información relativa al estado, tendencias y riesgo de degradación de tierras y desertificación para elaborar propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación que serán usadas para la toma de decisiones.

El Observatorio se sustenta en la sistematización de la información relacionada a la degradación de tierras y desertificación, un sistema de indicadores que permitan el monitoreo en tiempo y espacio, mapas interactivos con un repositorio de datos geoespaciales en línea y registros de 17 sitios piloto localizados en diferentes ecosistemas del país (ver más detalles sobre la red de sitios piloto en el capítulo Suelos). En los sitios piloto se estudian detalladamente los procesos vinculados al tema y se generan datos a nivel local que permiten la extrapolación a nivel regional.

El análisis de los sistemas de uso de la tierra facilita identificar los cambios de uso y así denotar la presión que estos procesos ejercen sobre algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.

A continuación, se detalla un caso de estudio, elaborado con datos obtenidos de un sitio piloto del LADA y, actualmente, dentro del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación (ver capítulo Suelos), como ejemplo de caso típico de tierras áridas, donde se hace hincapié en la vulnerabilidad social y ambiental derivada de distintos procesos de degradación.

### *Aumentando la Resiliencia Climática y Mejorando el Manejo Sostenible de la Tierra en el Sudoeste de la provincia de Buenos Aires*

Se trata de un proyecto cuyo objetivo general es reducir la vulnerabilidad de los sistemas agrícola ganaderos del sudoeste de la provincia de Buenos Aires ante los procesos de desertificación potenciados por el cambio climático y la variabilidad, a través de medidas adaptativas relacionadas al manejo sostenible de tierras. El proyecto cuenta con cinco instituciones que gestionan el Sistema de Información de Alerta Temprana de Riesgos Potenciales de Incendios y Erodabilidad del Suelo y once sitios específicos de intervención (SEI) en Villarino, Puan y Carmen de Patagones. La iniciativa se encuentra en ejecución desde 2011 y se desarrollará hasta fines de 2018.

### • Manejo Sustentable de las Tierras Secas del Noroeste Argentino

El proyecto trabaja en ocho provincias del NOA y Cuyo (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis). Las actividades de implementación de prácticas de manejo sostenible de tierra se desarrollarán inicialmente en los sitios específicos de intervención de las provincias de Catamarca, Jujuy y Mendoza, para dar respuesta a la degradación de la tierra con la implementación de estas prácticas. La iniciativa permite concretar la política ambiental nacional y provincial, cumpliendo con los compromisos asumidos por Argentina en los foros y las convenciones internacionales de lucha contra la desertificación, la sequía y la degradación de tierras. También fortalece el componente de gestión ambiental pública a partir del trabajo con desertificación, sequía y degradación de tierras, desde un enfoque nacional, provincial e intersectorial. El proyecto prevé mejorar la calidad de vida de unas 5.000 familias y tiene al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como agencia de implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

• Centro de Agricultura y Medioambiente. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile 2004. Disponible en: https://www.gifex.com/fullsize-en/2009-11-19-11209/South-America-regions-2004.html (consultado en abril 2018).

• Land Degradation Assessment for Dryland Areas (LADA, por su sigla en inglés) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés). (2010). Proyecto de Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas. Ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, actual Ministerio – LADA/FAO.

• Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD) (2011). Disponible en: http://www.desertificacion.gob.ar/mapa/mapas-interactivos/ (consultado en julio de 2018).

• UN Environment World Conservation Monitoring Centre (2007). A spatial analysis approach to the global delineation of dryland areas of relevance to the CBD Programme of Work on Dry and Subhumid Lands.

# Pastizales

Los pastizales constituyen uno de los tipos de vegetación más abundantes del planeta. Cubren aproximadamente 39 millones de $km^2$, casi una cuarta parte de la superficie terrestre.

> Estos ecosistemas poseen un estrato herbáceo dominado por algunas de las diez mil especies de la familia de los pastos y pueden estar acompañados por cantidades variables de vegetación leñosa.

Proporcionan una amplia gama de bienes y servicios, contribuyen al mantenimiento de la composición de gases en la atmósfera mediante el almacenamiento de $CO_2$, controlan las inundaciones, la erosión de los suelos y la renovación de su fertilidad y son fuente de una gran cantidad de especies vegetales que son la base de la alimentación mundial *(Costanza et al. 1997)*. Otros servicios esenciales provistos por los pastizales incluyen su papel como proveedores de insectos polinizadores y de enemigos naturales de numerosas plagas que atacan los cultivos.

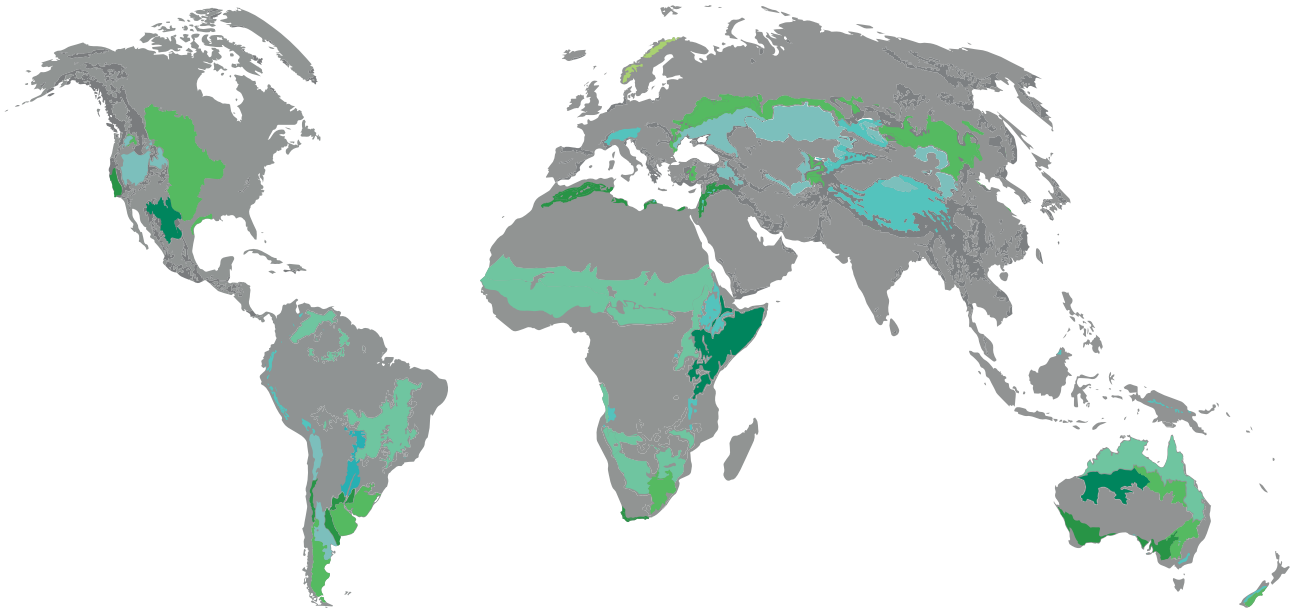
A pesar de que mantienen gran parte de la biodiversidad y de que proporcionan una amplia gama de bienes y servicios ecosistémicos, solo un pequeño porcentaje está protegido. Actualmente se considera a los pastizales como los ecosistemas terrestres más alterados y amenazados en la mayoría de los continentes. Los pastizales del Río de la Plata, conformados por las ecorregiones de las pampas en Argentina y de las sabanas de Uruguay, constituyen una de las regiones de pastizales templados más extensas del mundo. La biodiversidad de estos pastizales incluye miles de especies de plantas vasculares de diverso origen y su fauna asociada.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

La Comisión Mundial de Áreas Protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera a los pastizales como uno de los ecosistemas en mayor riesgo: a nivel mundial solo está protegido entre el 4 y el 5 %, el porcentaje más bajo de todos los biomas terrestres[1]. *(figura 1)*.

En la actualidad, alrededor del 13 % de las zonas terrestres están protegidas. Las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica establecen al menos un 17 % de protección de las zonas terrestres para 2020. Las zonas terrestres abarcan todos los biomas terrestres, incluyendo los ecosistemas de agua dulce y los humedales costeros.

*Figura 1. Distribución de los pastizales a nivel mundial por tipología. 2014.*



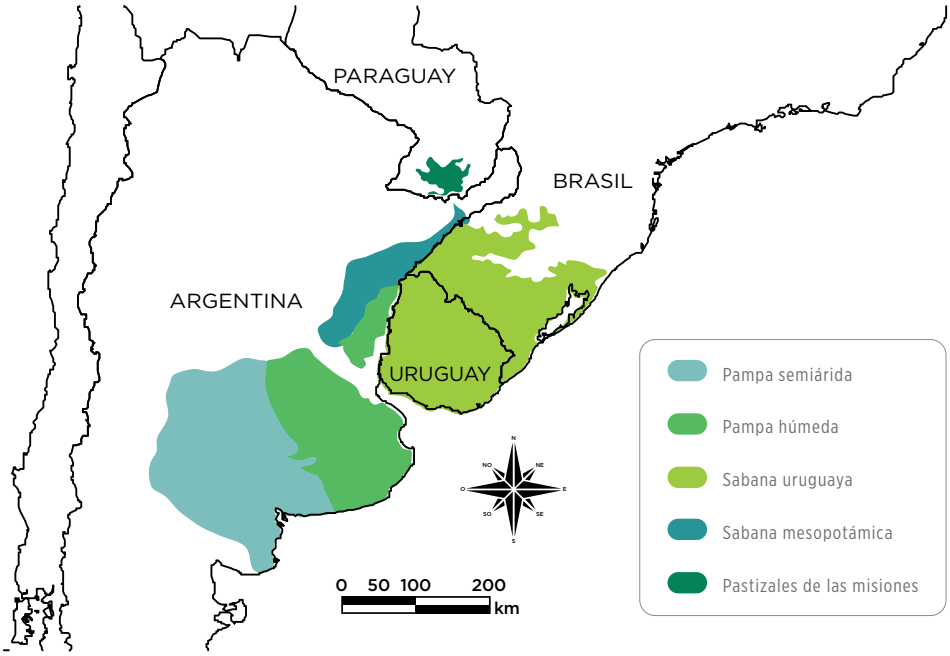
*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Dixon et al (2014) y límites (IGN, 2017).*

Los Pastizales del Cono Sur de Sudamérica constituyen uno de los pocos ecosistemas de praderas y sabanas templadas del mundo, y son reconocidos como una prioridad de conservación en el Neotrópico. Conocidos también como "pampas", abarcan una superficie aproximada de un millón de km$^2$, compartidos por cuatro países: Paraguay, Uruguay, Brasil y Argentina. Comprenden en realidad cuatro ecorregiones que no respetan límites políticos y están estrechamente relacionadas en términos biogeográficos, económicos y sociales.

La mayor proporción de estos pastizales se encuentra en Argentina (60 %), con Uruguay y Brasil compartiendo proporciones similares (18 % cada uno) y el remanente 4 % corresponde al Paraguay.

Cubren un área aproximada de 1 millón de km$^2$ en la que habitan 35 millones de personas. Esto representa una densidad poblacional aproximada de 35 habitantes por km$^2$; superior a la media de cada uno de estos países, pero inferior a otras regiones similares del mundo.

***Figura 2.*** *Área de pastizales de llanura del cono sur de Sudamérica.*




***Fuente:*** *Proyecto Alianza para los Pastizales del Cono Sur. 2012.*

El *Proyecto Alianza para los Pastizales del Cono Sur*[2] procura una estrategia articulada con los diversos sectores gubernamentales y no gubernamentales para alcanzar un desarrollo agropecuario y forestal sustentable. Esto está en consonancia con la *Iniciativa para la Conservación de los Pastizales*[3] Templados del grupo de especialistas en pastizales de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que se concentra en la conservación y protección de los pastizales a escala global para alcanzar las metas del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

2 El proyecto tiene como objetivo impulsar la ganadería sustentable en pastizales promoviendo la integración de la conservación de la naturaleza y la producción agropecuaria. Es co-ejecutado por Aves Argentinas y Fundación Vida Silvestre Argentina con financiamiento del Fondo de Medio Ambiente Mundial a través del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial). Cuenta con el apoyo especial del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Administración de Parques Nacionales (APN). Participa de la iniciativa "Alianza del Pastizal".

3 Objetivo: promover la creación y el manejo sustentable de áreas protegidas representativas del bioma, y el uso amplio de prácticas de manejo sustentable más allá de los límites de las áreas protegidas, con la meta de duplicar el nivel mundial de conservación actual (4-5 %) de los pastizales templados para 2014.

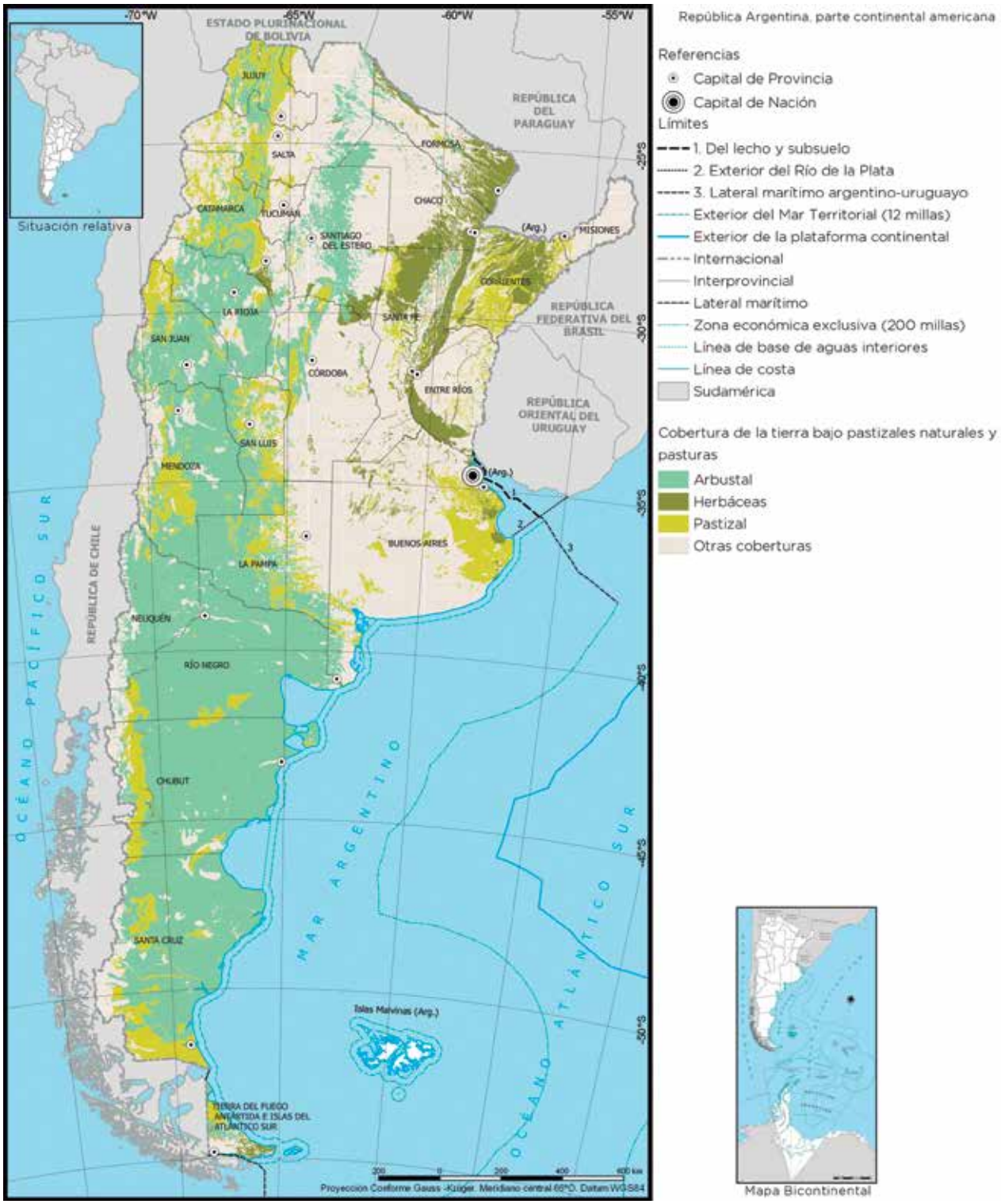
## / CONTEXTO NACIONAL

Los pastizales son campos con vegetación nativa que proveen hábitat para una variada fauna silvestre y forraje para el ganado. Ocupan una vasta superficie distribuida en un territorio con grandes diferencias climáticas, geomorfológicas y edáficas, por lo que aparecen asociados o superpuestos con otros biomas, como arbustales, estepas, humedales y bosques de diversas regiones, fundamentalmente en la llanura pampeana (ocupando un porcentaje importante de la provincia de Buenos Aires, noreste de la Pampa, sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos), y en las ecorregiones monte y estepa patagónica, principalmente en la Patagonia austral (Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego).

La biodiversidad de los pastizales pampeanos (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) es una de las más altas del mundo. Estas áreas son el hábitat de varios miles de especies de plantas vasculares, con 550 especies de gramíneas y numerosos endemismos. En estos ambientes habitan entre 450 y 500 especies de aves (60 de las cuales son residentes estrictas de pastizal y tres endémicas) y alrededor de 100 especies de mamíferos.

El Inventario de Cobertura de la Tierra de la República Argentina, elaborado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), permite estimar la extensión actual de los remanentes de “Pastizales Naturales o Praderas”.

*Figura 3. Cobertura del suelo por pastizales naturales y pasturas. (2009).*

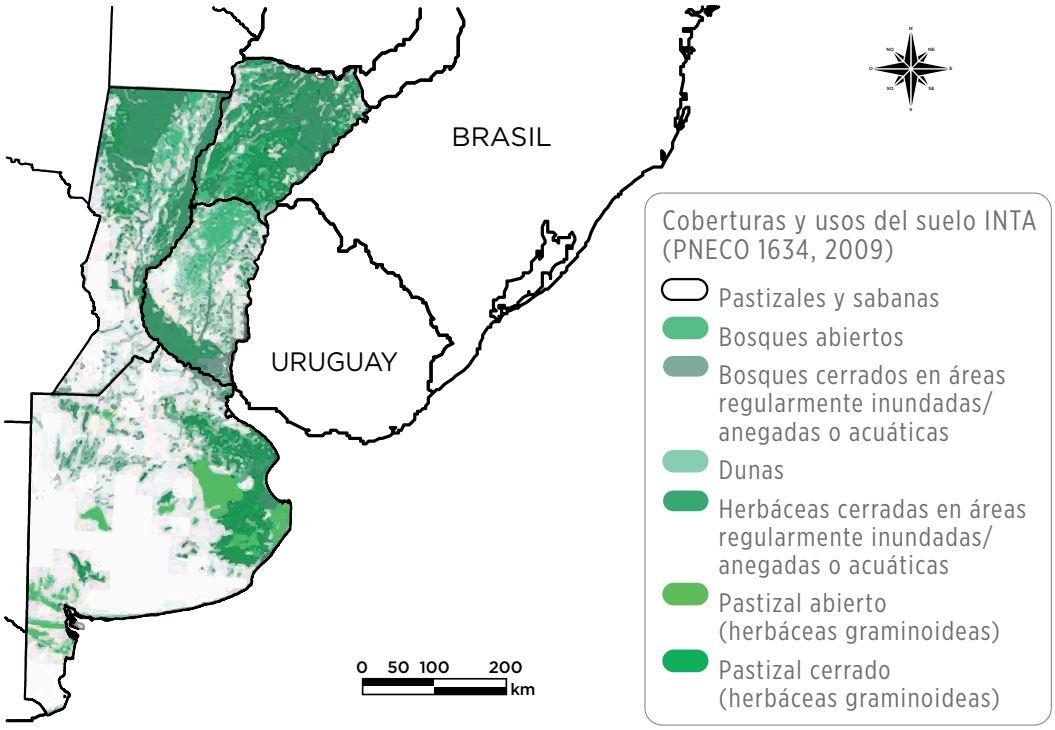



*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2009) y límites del Instituto Geográfico Nacional (2017).*

## • Pastizales pampeanos

Por su ubicación, grado de alteración y relevancia económica, los pastizales pampeanos merecen especial atención. Si bien la información existente es fragmentaria y, en muchos casos, desactualizada; un estudio *(Milkovic et al., 2013)* llevado a cabo en cuatro provincias de la cuenca del Plata, indica que estos ecosistemas abarcan alrededor de 25 millones de hectáreas, y ocupan el 79 % de la provincia de Corrientes, el 47 % de Santa Fe, el 43 % de Entre Ríos y el 24 % de Buenos Aires.

*Figura 4. Distribución de las clases de coberturas y usos del suelo, para Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe.*




*Fuente: Miñarro y Marino (2013).*

*Tabla 1. Superficie y cobertura relativa según uso de suelo de Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe.*

| | Buenos Aires | | Corrientes | | Entre Ríos | | Santa Fe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Categorías | Sup (ha) | % | Sup (ha) | % | Sup (ha) | % | Sup (ha) | % |
| Agua | 643.161 | 2,10 | 208.571 | 2,34 | 75.302 | 0,97 | 402.817 | 3,03 |
| Arbustal | 174.211 | 0,57 | 0 | 0,00 | 19.997 | 0,26 | 341.292 | 2,56 |
| Bosque | 199.170 | 0,65 | 749.735 | 8,40 | 499.017 | 6,44 | 301.775 | 2,27 |
| Cultivo | 21.707.327 | 71,01 | 357.726 | 4,01 | 3.464.217 | 44,69 | 5.993.985 | 45,02 |
| Forestación | 74.525 | 0,24 | 559.356 | 6,27 | 312.486 | 4,03 | 10.496 | 0,08 |
| Otros | 227.448 | 0,74 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Pastizales y sabanas | 7.256.733 | 23,74 | 7.028.679 | 78,80 | 3.355.262 | 43,29 | 6.204.048 | 46,60 |
| Urbano | 285.562 | 0,93 | 16.085 | 0,18 | 25.045 | 0,32 | 59.647 | 0,45 |
| Total | 30.568.137 | 100,00 | 8.920.152 | 100,00 | 7.751.326 | 100,00 | 13.314.060 | 100,00 |

*Fuente: Marino et al. 2013.*

## / ESTADO

Los pastizales naturales del país evidencian distintos grados de degradación, situación derivada principalmente de las actividades y explotaciones forestales, ganaderas y agrícolas. Más del 60 % de la superficie original fue convertida a otros usos del suelo, entre ellos el cultivo agrícola, lo que pone en riesgo su diversidad.

La ganadería argentina se basa principalmente en la utilización de los pastizales, que en cuanto a su estado de conservación pueden estar subutilizados, sobreutilizados o degradados; mientras que las situaciones de buen manejo (INTA, 2018) son menos frecuentes. En gran parte de las zonas ganaderas argentinas se presenta un problema de sostenibilidad debido a la degradación de los pastizales y a las prácticas inadecuadas de manejo que impiden un mejor aprovechamiento.

Estos sistemas constituyen el principal recurso forrajero de los sistemas de producción ganadera, en simpatría con las especies de la fauna silvestre. Actualmente, en términos productivos, los pastizales que exhiben algún grado de deterioro muestran una reducción de la capacidad de carga animal, que significa una disminución de la cantidad de ganado que una determinada área puede sostener en el tiempo. Esta situación se contrapone con las tendencias del mercado internacional de adquirir bienes que no dañen el ambiente; lo que representa una oportunidad para consolidar y generar conocimientos, metodologías, tecnologías, capacidades y competencias institucionales en una red de cooperación comprometida con la sustentabilidad de los recursos naturales, la biodiversidad y el hábitat para la fauna.

En términos generales, el ambiente árido y semiárido ofrece ventajas para la producción ganadera respecto de las regiones húmedas, debido a que mantiene cualidades

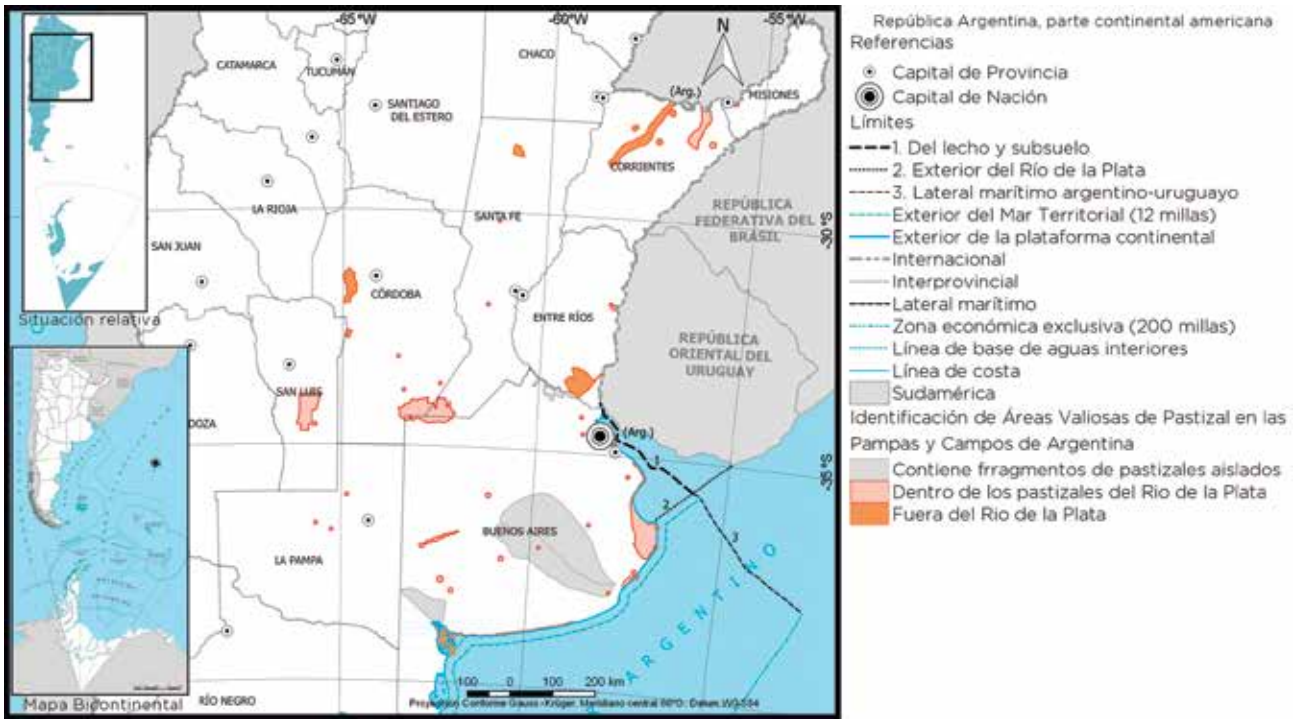
de naturalidad, moderado reemplazo de la vegetación nativa, elevada biodiversidad, bajo nivel de contaminación de suelo y agua, y baja utilización de agroquímicos y de energía fósil.

En los últimos años creció la importancia relativa de los bienes y servicios que proveen los pastizales, debido al avance de la agricultura (que se estima en 11 millones de hectáreas en lo que va del siglo XXI), que reemplazó a pasturas cultivadas y pastizales más productivos, logrando que se aceleren procesos de degradación (INTA, 2018).

Por este motivo, la identificación de áreas con alto valor para conservación cobra importancia para la gestión pública y las políticas de protección de la biodiversidad.

Para el caso de los pastizales del centro y noreste de Argentina, Bilenca y Miñarro (2004) realizaron un estudio de identificación y caracterización de las Áreas Valiosas de Pastizal (AVP), en el que están representadas 42 superficies considerables de pastizales naturales en buen estado de conservación. Estas áreas cuentan con límites definidos y cubren una superficie superior a las 3.570.000 hectáreas, lo que equivale al 4,7 % de la extensión de los pastizales del Río de la Plata. Esta superficie es diez veces superior a la que cubren actualmente las áreas protegidas de esa región.

*Figura 5. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal. Año 2017.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de Bilenca & Miñarro (2010) y límites ( 2017).*

Los pastizales del Río de la Plata suelen ser uniformes por sus características topográficas. Sin embargo, se distinguen unidades diferenciadas por características geo-

lógicas, geomorfológicas, de suelos y de vegetación *(León et al, 1984; Soriano et al, 1992)*: pampa ondulada, pampa deprimida, pampa austral, pampa interior o arenosa, pampa mesopotámica, campos del sur (Uruguay) y campos del norte (Brasil).

En la actualidad los pastizales remanentes se encuentran en un estado de deterioro que se expresa en una menor receptividad (carga o densidad de animales) y en una pérdida de la biodiversidad propia de estos ambientes. En términos económicos, esta degradación afecta también la productividad ganadera, debido a los menores recursos forrajeros por el agotamiento o extinción local de las principales especies palatables (gratas al paladar del ganado).

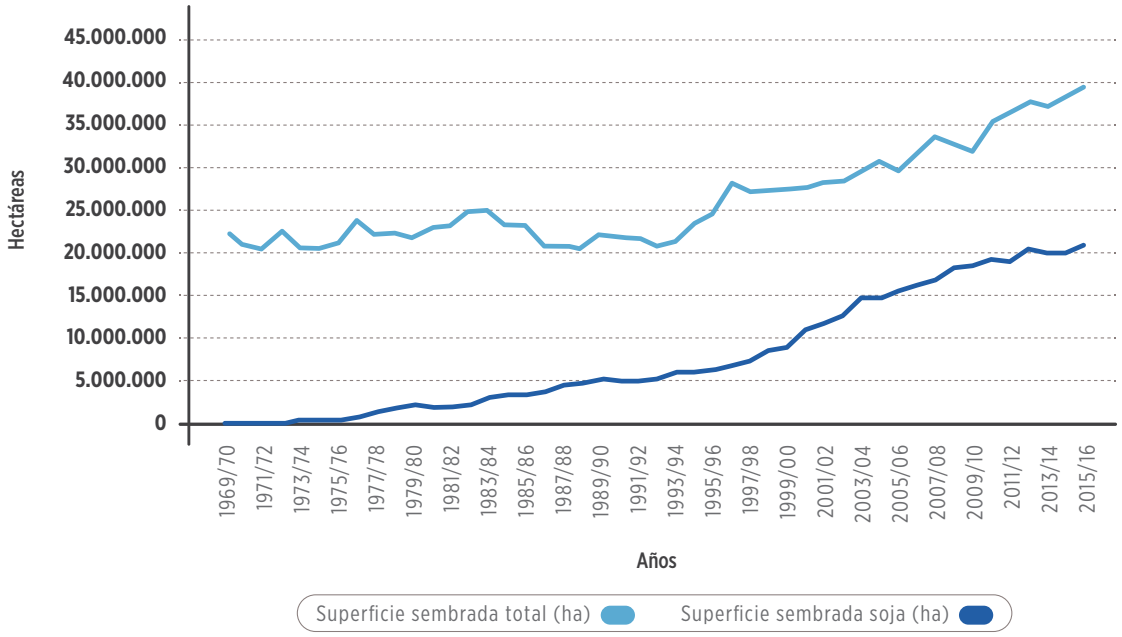
## / PRESIÓN

Históricamente, los pastizales pampeanos sufrieron un fuerte deterioro, en gran medida por un proceso de reemplazo por agricultura, ganadería intensiva y forestación. Si bien no existen mapas precisos de la superficie cubierta, se estima que alrededor de un 60 % fue convertido a otros usos del suelo.

Los datos del Censo Nacional Agropecuario señalan que, en 2002, los pastizales naturales y seminaturales ocupaban, en Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, San Luis y Santa Fe, unas 24,5 millones de hectáreas, lo que indica una reducción del 3,6 %; en comparación con el Censo Nacional Agropecuario de 1988. Estos datos constituyen el último registro censal de estas características que se realizó en Argentina.

La superficie cultivada en Argentina se duplicó entre 1969 y 2016 *(figura 6)* con el consecuente reemplazo del pastizal natural por los agroecosistemas destinados a la producción de cereales y otros cultivos para consumo animal y humano. Del total de la superficie cultivada en Argentina, la mitad corresponde al cultivo de la soja (ver capítulo de Agroindustria).

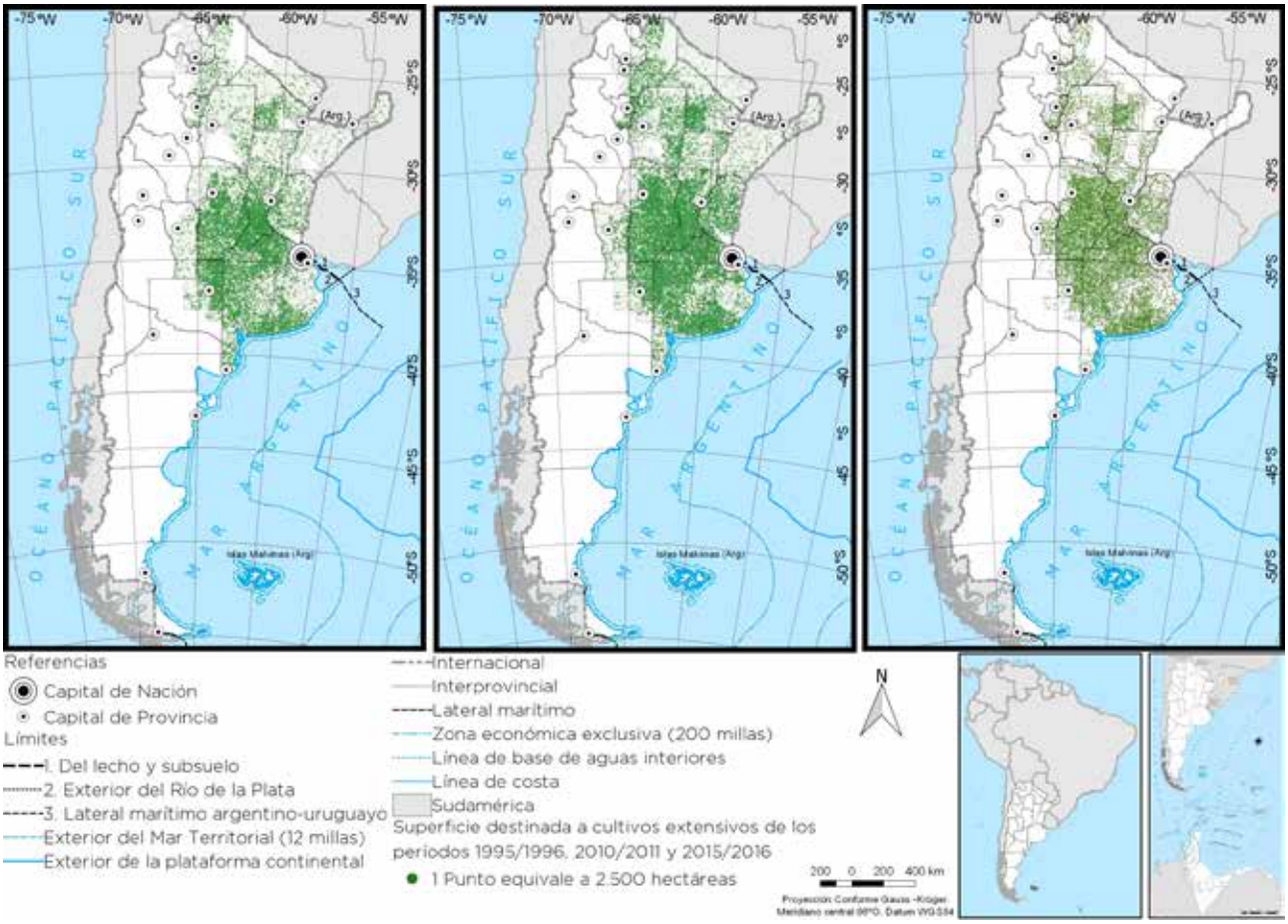
*Figura 6. Evolución de la superficie cultivada en Argentina (en hectáreas). Período 1969-2016.*




*Fuente: Ministerio de Agroindustria (2017).*

Por otro lado, en términos generales, ha crecido interanualmente la superficie sembrada destinada a los principales cultivos extensivos, como el trigo, la cebada, el girasol, el maíz, la soja, el sorgo granífero, el arroz, el maní y el algodón *(figura 6)*.

*Figura 7. Evolución de la superficie destinada a los principales cultivos extensivos, en base a las campañas agrícolas de 1995/96 a 2016/17.*

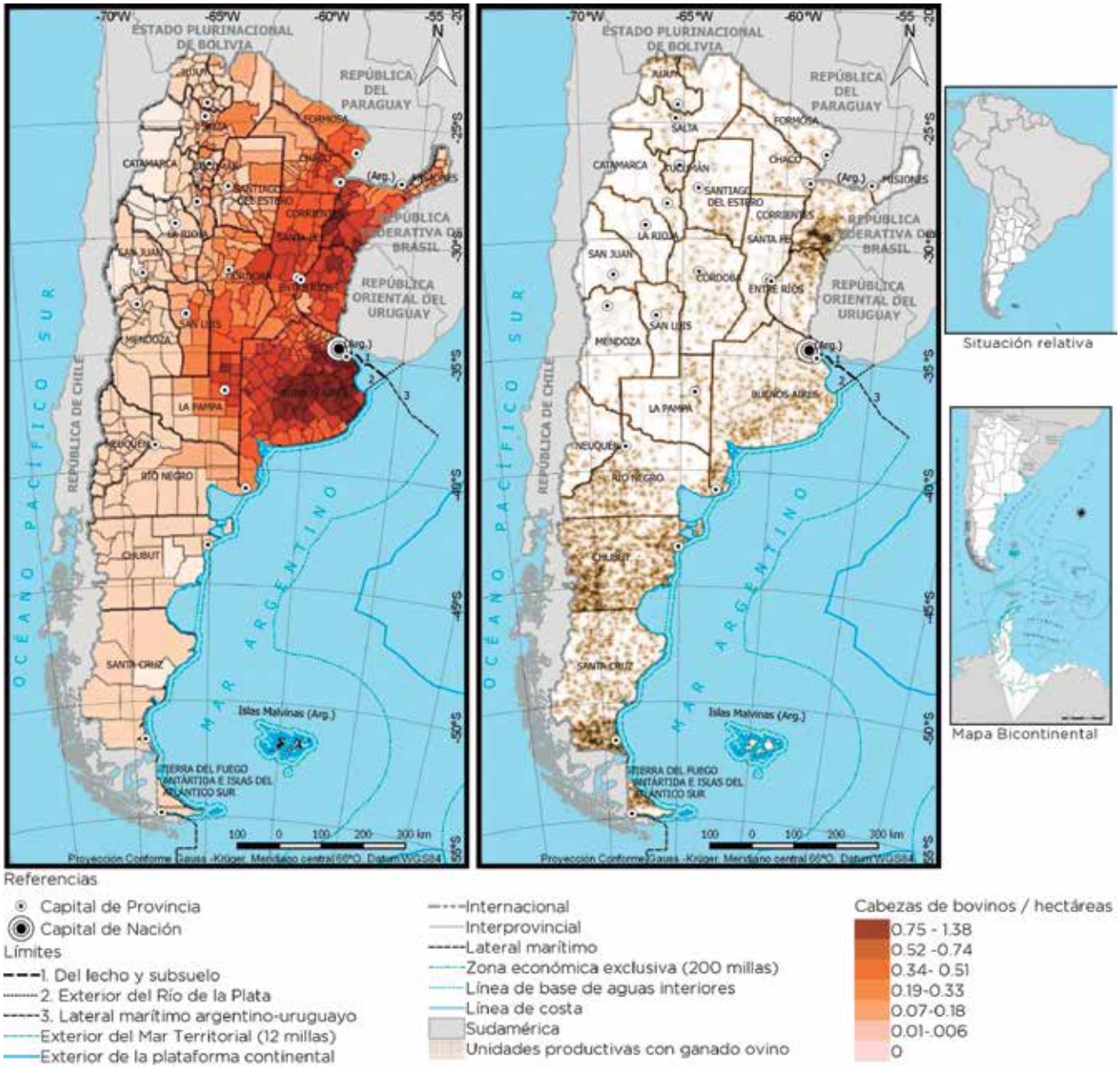



*Fuente: Ministerio de Agroindustria (2017).*

El pastoreo está comúnmente asociado con la cría de ganado para la producción de alimentos, aunque también pastorean los herbívoros que se alimentan libremente. Si bien, el pastoreo es un proceso natural, el sobrepastoreo puede presentarse cuando demasiada cantidad de ganado se alimenta y no se rotan las pasturas. El panorama es complejo e incluye áreas severamente afectadas por el sobrepastoreo. Los estudios de clasificación de imágenes satelitales realizadas por Demaría et al. (2003) correspondientes a la pampa interior en la provincia de San Luis indicaron que entre 1985 y 2001 la tasa de sustitución anual de los pastizales naturales pasó del 1,4 % al 10,9 %, lo que significó una caída en la cobertura de pastizales naturales del 84 % a tan solo el 37,8 % para ese período.

La gran concentración de ganado bovino en la zona pampeana y bonaerense, fundamentalmente *(figura 8.a)*, y ovino en la región patagónica, aunque con mucha menor densidad que el anterior *(figura 8.b)*, resultan indicadores de relevancia para la degradación de pastizales. Con ambos factores combinados, puede deducirse la presión a la que están sometidos los remanentes de pastizales en la región pampeana bonaerense.

*Figuras 8. a y b. Densidad de ganado bovino (izquierda) y distribución de las existencias ovinas (derecha) en Argentina.*




*Fuente: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2017 y 2015).*

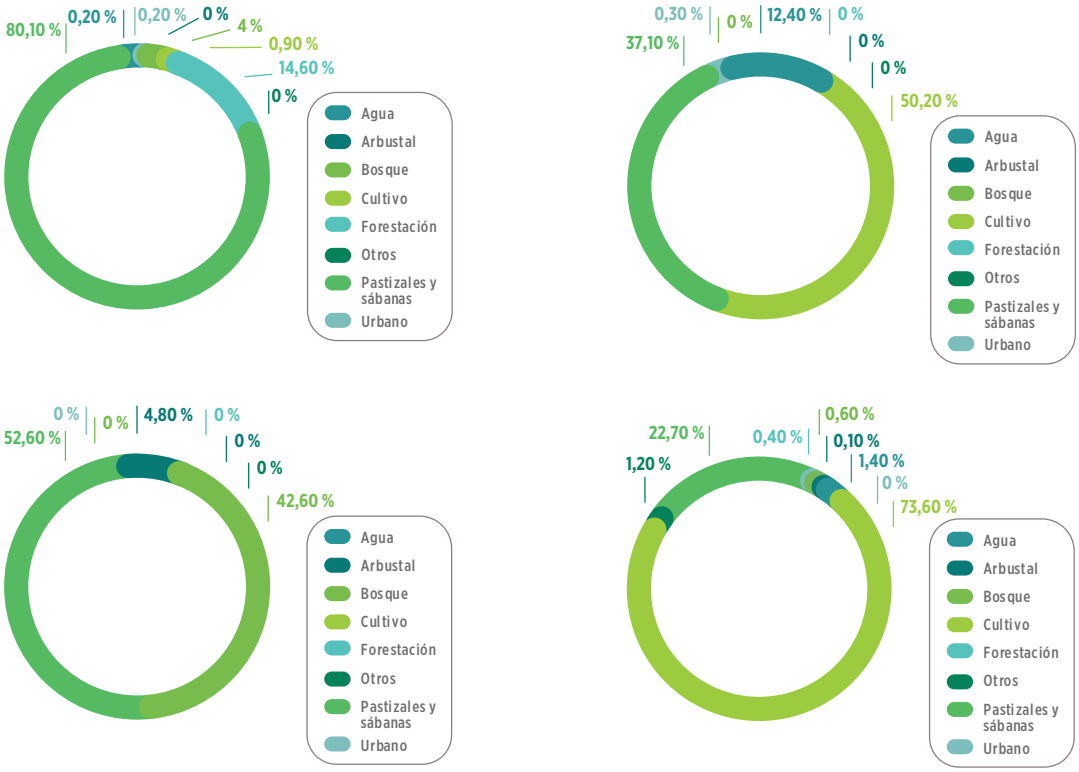
La comparación de los dos últimos Censos Agropecuarios realizados en Argentina (CNA 1988 y CNA 2002, INDEC 2004) pone en evidencia un marcado cambio en los modos de producción de la región pampeana, caracterizado por un aumento de la superficie dedicada a la agricultura en desmedro de la actividad ganadera.

Las Fundaciones Vida Silvestre Argentina (FVSA) y Aves Argentinas, realizaron un estudio sobre producción ganadera sustentable y conservación de pastizales en cuatro sitios piloto, ubicados en las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe, tomando como un importante eje de referencia las AVP. En todos los ca-

sos, las superficies catalogadas como tales abarcan menos de 8 % de cada territorio provincial (Miñarro, 2013). Asimismo, el relevamiento incluyó los diferentes tipos de cobertura y utilización de suelos, dentro de las AVP, en esas provincias *(figura 9)*.

Buenos Aires es la más afectada por el reemplazo de superficie cubierta por pastizales para explotación agroganadera, donde el 73 % del terreno catalogado como AVP es utilizado para esos fines; y la cifra es similar cuando se trata de la totalidad de su territorio. Consecuentemente, es la que menos presenta pastizales y sabanas en su territorio (23 %) (Miñarro, 2013). Santa Fe reviste una situación comparativamente mejor, donde la mitad del territorio abarcado por AVP se utiliza para cultivo y desciende a 45 % sobre territorio global, con una cobertura de pastizales de 37,1 % para el primer análisis y 46 % (Miñarro, 2013) para el segundo. Es claro que, en ambos casos, el principal factor de reemplazo sobre pastizales es la explotación agroganadera, mientras que en Corrientes, es el uso forestal, que dista de las cifras antes mencionadas y alcanza 15 % de la superficie demarcada como AVP (Miñarro, 2013).

*Figura 9. Superficie relativa (%) de las clases de coberturas y usos del suelo dentro de las AVP, para cada provincia.*




*Fuente: Miñarro y Marino (2013).*

Actualmente, las áreas de pastizales naturales se reducen a zonas con limitaciones agrícolas, como sitios bajos e inundables de la cuenca del Salado, o a zonas con déficit hídrico, como los pastizales de La Pampa y San Luis. Estos sitios se desarrollan sin una alta carga de herbívoros nativos que puedan imprimirle un carácter de resistencia

al continuo pastoreo y pisoteo; aunque el pastoreo continuo, implementado durante décadas, favoreció procesos de degradación e hizo una utilización subóptima de los recursos forrajeros del pastizal.

## / IMPACTOS

Los pastizales muestran un fuerte deterioro general como resultado de más de 300 años de uso pastoril. A largo plazo, tanto los cambios en el clima como los diferentes tipos de manejo fueron transformando los pastizales, modificaron la diversidad vegetal y acentuaron la pérdida de materia orgánica del suelo.

Los impactos más importantes provocados por el sobrepastoreo son la erosión y disminución de la tasa de recuperación, disminución y pérdida de especies forrajeras valiosas, invasión de especies no deseadas, generación de grandes áreas de suelo desnudo y exceso de cobertura y densidad de leñosas, semileñosas y gramíneas no palatables. Hay áreas subutilizadas por contener especies de menor grado de palatabilidad para el ganado doméstico, que bajo un sistema adecuado de manejo podrían proveer una mayor productividad al sistema ganadero.

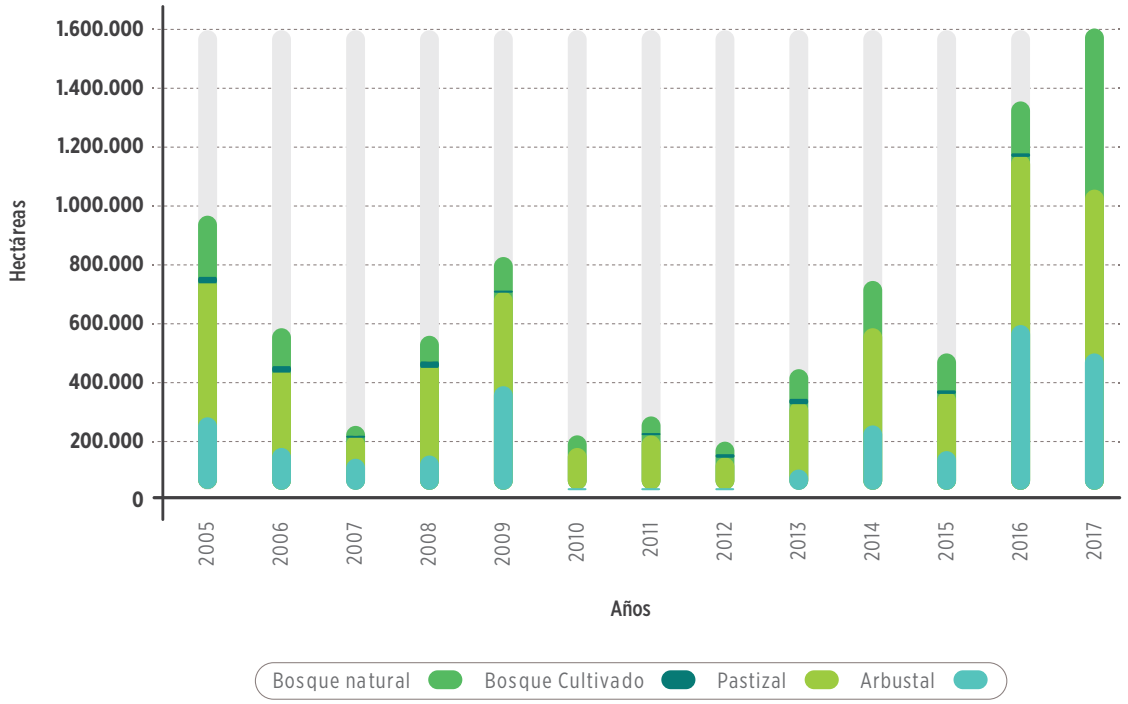
Gran parte de la fauna de los pastizales está amenazada. Algunas especies están en peligro de extinción, como el tordo amarillo *(Xanthopsar flavus)* y el yetapá de collar *(Alectrurus risora)*; y mamíferos como el venado de las Pampas *(Ozotoceros bezoarticus)*. Este último está confinado a un ámbito menor al 0,5 % de su área de distribución original y es uno de los mamíferos amenazados más representativos de los pastizales templados de Sudamérica. Los pastizales son clave para la conservación de otras aves, que incluyen varias especies árticas de aves costeras.

### • Incendios

En el marco de los relevamientos sobre incendios forestales, llevados adelante por el Ministerio de Ambiente surge que, de 2005 a 2017, más de 8,5 millones de hectáreas fueron víctimas del fuego en todo el territorio nacional, lo que equivale a un promedio anual de 35 veces la superficie de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Segmentando el área por el tipo de vegetación afectada, dentro del mismo período, se desprende que el pastizal fue el ambiente más perjudicado (MAyDS, 2018), con casi 4 millones de hectáreas afectadas por el fuego, inmediatamente seguido por el arbustal, con 2,7 millones de ha, el bosque nativo, con 1,8; y el bosque cultivado, con unas 130.000 ha. Hay que destacar que muchos sistemas de pastizales están naturalmente adaptados al fuego, que fue un factor importante de su dinámica natural en tiempos evolutivos. No obstante, estos pulsos naturales de incendios se han modificado por factores antrópicos en frecuencia e intensidad.

*Figura 10. Superficie afectada por incendios, en hectáreas, según cobertura vegetal (2005-2017).*




*Fuente: elaboración propia en base a datos abiertos e informes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018).*

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

Dada la situación actual de los pastizales y el acelerado reemplazo que sufrieron a lo largo de la segunda mitad del siglo XX por el avance de los agroecosistemas, es necesario iniciar acciones urgentes que permitan conservar y manejar de manera sustentable los pastizales remanentes de la región. Existen varias iniciativas que procuran conservar los pastizales y su enorme biodiversidad.

### • Unidad de Coordinación del Programa MaB en el MAyDS

En 2016 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable convocó a una mesa de trabajo interinstitucional para comenzar a diagramar una estrategia que apunte a mejorar el conocimiento y a instrumentar acciones para promover la conservación y el uso sustentable de los pastizales pampeanos.

Dentro de la Dirección de Ordenamiento Territorial, Suelos y Lucha contra la Desertificación funciona la Unidad de Coordinación del programa MaB (Man and Biosphere), que cumple el rol de secretaría técnica del comité MaB en el país.

Argentina posee una Red Nacional de Reservas de Biosfera, representativas de diferentes ecosistemas. Estas áreas se distribuyen varias jurisdicciones provinciales, y

dos de ellas “Parque Costero del Sur” y “Parque Atlántico Mar Chiquito”, ubicadas en la provincia de Buenos Aires, han sido declaradas Áreas Valiosas de Pastizal por el consenso de expertos del país en el marco del Programa Pastizales de la Fundación Vida Silvestre Argentina.

### • Iniciativa Carne de Pastizal

Entre 2010 y 2013, Argentina implementó un proyecto financiado por Global Environmental Facility, a través del Banco Mundial y coordinado por Aves Argentinas y Fundación Vida Silvestre Argentina, junto con el INTA, la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Administración de Parques Nacionales. De allí surgió la iniciativa Carne de Pastizal, que actualmente llevan a cabo Aves Argentinas, el INTA y la Fundación Vida Silvestre Argentina, que promueve la producción de carne bovina certificada con estándares de buenas prácticas de manejo sustentable de pastizales naturales. El concepto de buenas prácticas abarca un conjunto de pautas de producción y manejo enfocadas a desarrollar un sistema que, además de producir carne, genere condiciones favorables para la biodiversidad.

Los resultados obtenidos de cuatro sitios piloto indican que con prácticas de manejo rotativo de pastoreo y la subdivisión adecuada de los potreros pueden lograrse mejoras sustantivas en la producción de carne y también mejorar la condición del pastizal como hábitat para diversas especies nativas.

### • Sistema de Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas

En los primeros años de 2000, un grupo de especialistas de pastizales naturales del INTA comenzó a desarrollar el sistema MARAS (Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas). Este sistema regional de monitoreo de los recursos naturales procura detectar la tendencia de procesos como la desertificación y el cambio climático y proporcionar alertas tempranas que ayuden a tomar decisiones de manejo para detener y revertir sus efectos negativos. El sistema MARAS fue apoyado por un proyecto en el marco del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

## BIBLIOGRAFÍA


• Alianza del Pastizal. (2018). ¿Qué son los pastizales? Importancia Global de los Pastizales del Cono Sur. Disponible en: http://www.alianzadelpastizal.org/institucional/ibas/.

• Bilenca, D. y Miñarro, F. (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVP) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_produccin_pastizales_naturales.pdf.

• Bilenca, D. y Miñarro F. (2010). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.

• Casal, A.; Coria, D. y Pettinari, J. (2014). El pastizal natural. Mejoras en la producción de pasto. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

• De La Vega, M. B. (2011). Pastizales Naturales: propuestas para su mejoramiento. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/documentos/pastizales-naturales-propuestas-para-su-mejoramiento.

• De León, M. (ed.) (2004). El manejo de los pastizales naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/EL-MANEJO-DE-LOS-PASTIZALES-NATURALES.pdf.

• Dixon A. P.; Faber-Langendoen D.; Josse C.; Morrison J.; Loucks C.J. (2014). Distribution mapping of world grassland types. Journal of Biogeography, in press. The project was completed as a partnership between WWF and NatureServe. In. www.worldwildlife.org/publications/world-grassland-types.

• Elissalde, N; Escobar, J. M. y Nakamatsu, V. (2002). Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_evaluacion_pastizales_chubut.pdf.

• Global Environment Facility. (2010). Grasslands and Savannas of the Southern Cone of South America: Initiatives for their Conservation in Argentina Project. Buenos Aires.

• Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2018). Monitoreo forrajero de pastizales. Proyecto Específico. Disponible en: https://inta.gob.ar/proyectos/AEFP-263011.

• Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2018). Utilización de pastizales. Proyecto específico. Disponible en: https://inta.gob.ar/proyectos/AEFP-263061.

• International Union for Conservation of Nature. (2012). The conservation and protection of the world's indigenous temperate grasslands. The Wildlife Conservation Society. Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_wcc_2012_grasslands_motion_9may12_1.pdf.

• Milkovic, M.; Palacio, M. C.; Marino, G. D. y Miñarro, F. (2013). Distribución y cobertura de pastizales y sabanas de llanura en la Argentina. En pp. 41-52/886-490/507/525/539: G.D. Marino, F.; Miñarro, M. E.; Zaccagnini y B. López-Lanús (eds.). Pastizales y sabanas del cono sur de Sudamérica: iniciativas para su conservación en la Argentina. Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas Nº 9. Aves Argentinas/AOP, Fundación Vida Silvestre Argentina e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina.

• Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2009). "Cobertura del suelo de la República Argentina", Sistema LCCS-FAO, Programa Nacional de Ecorregiones. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/cobertura-del-suelo-de-la-republica-argentina.-ano-2006-2007-lccs-fao/ (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Agroindustria. (2018). Informes: Existencias Bovinas - Mapas de Densidad. Años 2008-2017. Disponible en: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/_archivos//000001=Existencias%20Bovinas%20-%20Mapas%20Densidad.%20A%C3%B1os%202008%20-%202017/000000_Ganado%20bovino.pdf (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2018). Datos Abiertos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Incendios Forestales. Disponible en: http://datos.ambiente.gob.ar/dataset/incendios-forestales (consultado en julio de 2018).

• Miñarro, F. y Marino, G.(2013). Ganadería sustentable de pastizal. Producir y conservar es posible. Fundación Vida Silvestre Argentina.

• Otondo, J. y Casal, A. (2015). Pastizales naturales: estrategias de manejo para mejorar su uso actual. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/pastizales_naturales_estrategias_de_manejo_para_mejorar_su_uso_actual.pdf.

• Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2015). Distribución existencias ovinas. Disponible en: http://www.senasa.gob.ar/prensa/DNSA/Control_Gestion_y_Programas_Especiales/Indicadores_ganaderos/2_Indicadores_Ganaderia_Ovina/Ganaderia_Ovina.html (consultado en julio de 2018).

• Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2018. Informes y estadísticas: densidad ganado bovino 2008 y 2017. Dirección de Análisis Económico Pecuario.

• Vargas, P. y Andrade, M. (2015). Informe del chequeo de pastizales del campo experimental potrok aike año 2015 y análisis comparativo del período 2010 – 2015. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-chequeo-de-pastizales-del-campo-experimental-potrok-aike-ano-2015.pdf.

• Washington, E. (2013). Importancia de los Pastizales Naturales para la Ganadería. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_importancia_de_los_pastizales_naturales_como_for.pdf.

# Bosques

Los bosques nativos son esenciales para la vida en la Tierra: albergan alrededor del 80 % de la biodiversidad terrestre del mundo, protegen las cuencas hidrográficas, estabilizan los suelos y juegan un papel crítico en la mitigación del cambio climático por actuar como sumideros de carbono.

> Además, los bosques proveen de bienes y servicios ambientales fundamentales para el hombre: 300 millones de personas en todo el mundo viven en bosques y 1.600 millones dependen directamente de ellos para su sustento. En este sentido, los bosques tienen, además de un valor ecológico y ambiental, un profundo valor económico, social y cultural. Su preservación y manejo sostenible son estrategias vitales para materializar el desarrollo sustentable.

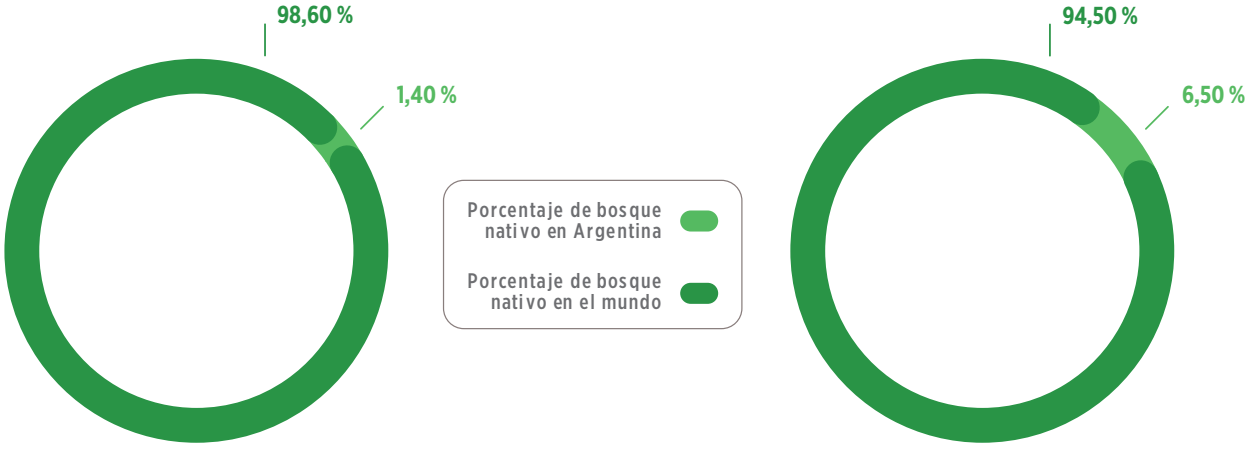
Desde el punto de vista económico, el ser humano obtiene de los bosques una amplia gama de productos, los que derivan de manera directa de la madera —productos forestales madereros— como también una extensa lista de bienes de origen biológico para uso alimentario, energético, cultural, medicinal o cosmético, denominados productos forestales no madereros.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

En el mundo existen cerca de 3.710 millones de hectáreas de bosques nativos, a las que Argentina contribuye con el 1,4 % *(figura 1)*. Esa extensión equivale al 93 % de la superficie de bosque del planeta, donde el 7 % es de bosques implantados.

Los bosques nativos se distribuyen diferencialmente entre los distintos continentes: 25 % en Europa, 22 % en Sudamérica, 19 % en América del Norte y Central, 16 % en África, 13 % en Asia y 5 % en Oceanía. Dentro de Sudamérica, los bosques nativos de Argentina representan un 6,5 % *(figura 1)*.

*Figura 1. Bosque nativo de Argentina en Sudamérica y el mundo. 2018.*




*Nota: la información de los OTBN fue suministrada por las autoridades locales de aplicación de la Ley N.º 26331 y datos de la evaluación de los recursos forestales. 2018.*

***Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

La mayor pérdida de bosques en el mundo ocurrió en los trópicos, de manera predominante en Sudamérica y en África, aunque la tasa anual de pérdida ha disminuido en los últimos años. Durante el período 1990-2000, la tasa anual de pérdida de bosque nativo era 0,31 %. El último registro de 0,18 % para 2010-2015, que representa 6,6 millones de hectáreas netas de bosques nativos (8,8 millones de hectáreas de pérdida y 2,2 millones de hectáreas de ganancia) (Keenan *et al*, 2015).

A nivel mundial el área de bosque promedio por habitante es de 0,6 hectáreas para el año 2015, mientras que para Argentina, ese valor es igual a 1,34 hectáreas.

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Los bosques nativos en Argentina

Los bosques nativos de Argentina abarcan una superficie aproximada de 53 millones de hectáreas, según el dato proveniente de los Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos Provinciales (2017), que representan el 19 % de la superficie continental americana del país (sin considerar la Antártida e islas del Atlántico Sur).

En 1998 Argentina realizó su Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN), adoptando el concepto de *tierras forestales* para contabilizar todas las masas boscosas que cumplieran con los siguientes requisitos:

• una cobertura arbórea mayor o igual al 20 % del territorio inventariado,

• árboles con una altura mínima de 7 metros,

• masas boscosas con una superficie mínima de 10 hectáreas.

En el presente informe, el concepto de *bosque nativo* surge de lo establecido por la Resolución 230 / 2012 del Consejo Federal del Medio Ambiente, que da mayor precisión a lo establecido por la Ley N.° 26331 (Ley de bosques, año 2007). Según dicha resolución, bosque nativo es todo ecosistema forestal natural, en distinto estado de desarrollo, que presente:

• una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20 %,

• árboles que alcanzan una altura mínima de 3 metros,

• un área mínima igual o mayor a 0,5 hectárea, incluyendo palmares.

De esta manera, se unificaron los criterios para la elaboración y actualización de los mapas de los Ordenamientos Territoriales de los Bosques Nativos.

Dada la variedad de climas, suelos y relieves de Argentina, existen distintos tipos de bosques que se encuentran en las siguientes regiones forestales: selva paranaense, yungas, parque chaqueño, bosque andino patagónico, espinal, monte y delta e islas del río Paraná. La región parque chaqueño es la que presenta mayor superficie de bosques nativos del país *(figura 2)*.

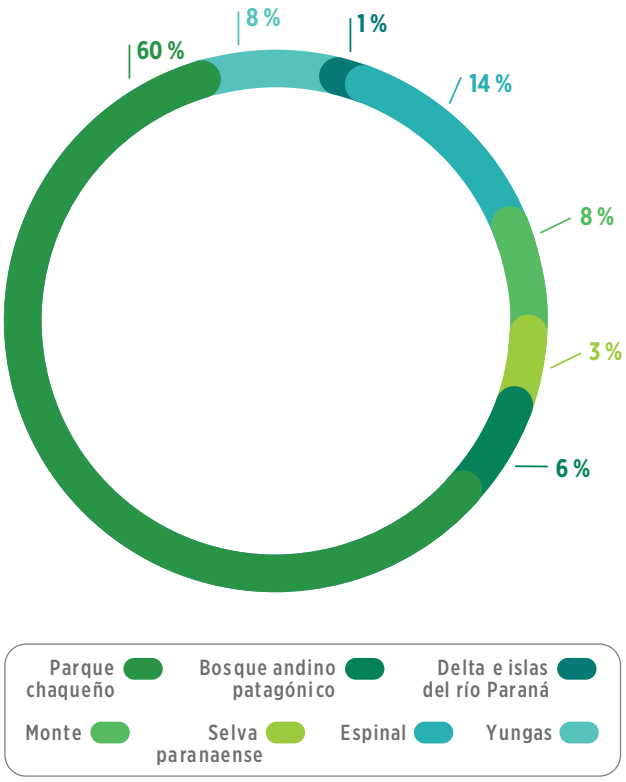
## • Selva paranaense

La región selva paranaense se caracteriza por una densa vegetación correspondiente a bosques subtropicales heterogéneos que presentan una alta diversidad biológica. Son formaciones boscosas, con tres estratos arbóreos, un estrato de bambúceas y arbustos, un estrato herbáceo y un estrato muscinal. También es posible observar la presencia de lianas y epífitas.

Se caracteriza por la presencia de tres comunidades climácicas: selva de laurel *(Nectandra lanceolata)* y guatambú *(Balfourodendron riedelianum)* que ocupa la mayor parte de la región; selva de laurel, guatambú y palo rosa *(Aspidosperma polyneuron)*; y selva de laurel, guatambú y pino paraná *(Araucaria angustifolia)*.

En el marco del PINBN se registraron datos de 96 especies arbóreas con un promedio de 307 árboles por hectárea y con un área basal promedio de 21 m$^2$ por hectárea, representado un volumen promedio de 170 m3 por hectárea. Las alturas predominantes registradas para esta región forestal se encuentran entre 15 a 30 metros de altura. El carbono almacenado estimado (C encima y debajo del suelo) para la región fue de 151 toneladas por hectárea.

***Figura 2.*** *Porcentaje de superficie de las regiones forestales. 2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017.*

## • Yungas (selva tucumano boliviana)

La región yungas presenta un ecosistema subtropical de montaña con biodiversidad comparable a la de la selva paranaense y tipos forestales heterogéneos en distintos pisos altitudinales resultantes de la gran diversidad de condiciones ambientales (altura, exposición de laderas, entre otros). Se observan formaciones boscosas de 20 a 30 metros de altura, con dos estratos arbóreos, un estrato arbustivo, un estrato herbáceo

y un estrato muscinal. También están presentes plantas epífitas y lianas. Las especies forestales predominantes son tipa blanca *(Tipuana tipu)*, palo lanza *(Phyllostylon rhamnoides)*, timbó *(Enterolobium contortisiliquum)*, cebil *(Anadenanthera colubrina)*, horco molle *(Blepharocalyx salicifolius)*, pino del cerro *(Podocarpus parlatorei)* y aliso del cerro *(Alnus acuminata)*, entre otras.

En el marco del PINBN se registraron datos de 108 especies arbóreas con un promedio de 329 árboles por hectárea y con un área basal promedio de 16 $m^2$ por hectárea, representado un volumen promedio de 100 $m^3$ por hectárea. Se estima para la región un almacenamiento de carbono de 120 toneladas por hectárea (C encima y debajo del suelo).

### • Parque chaqueño

La región parque chaqueño se desarrolla tanto en zonas húmedas (este) como secas (oeste). Es la región forestal de mayor superficie de bosque nativo de Argentina y, a pesar de las condiciones ambientales extremas, presenta una importante biodiversidad. Posee principalmente bosques caducifolios xerófilos, que se alternan con pajonales, praderas y palmares. Predominan especies arbóreas como quebracho colorado *(Schinopsis balansae)*, algarrobos *(Prosopis spp.)*, quebracho blanco *(Aspidosperma quebracho blanco)* y palosanto *(Bulnesia sarmientoi)*, entre otros.

En el marco del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos, se registraron datos de 28 especies arbóreas con un promedio de 145 árboles por hectárea y con un área basal promedio de 7 $m^2$ por hectárea, representado un volumen promedio de 34 $m^3$ por hectárea. Se estima para la región un almacenamiento de carbono de 79 toneladas por hectárea (C encima y debajo del suelo).

### • Espinal

La región espinal se caracteriza por la presencia de bosques xerófilos caducifolios que raramente superan los 10 metros de altura, alternados con palmares, sabanas graminosas, estepas graminosas y estepas arbustivas.

En el marco del PINBN se registraron dentro del distrito del Ñandubay y del Caldén datos de 28 especies arbóreas con un promedio de 172 árboles por hectárea, con una altura media de 5 metros y con un área basal promedio de 9 $m^2$ por hectárea.

Representan un volumen promedio de 38 $m^3$ por hectárea. Se estima para la región un almacenamiento de carbono de 65 toneladas por hectárea (C encima y debajo del suelo).

### • Bosque andino patagónico

La región bosque andino patagónico presenta un bosque de clima frío y húmedo que se desarrolla en ambientes predominantemente montañosos. Se extiende a lo largo

de la cordillera de los Andes, por 3.000 km de norte a sur, con 30 km de ancho, y favorecido por las altas precipitaciones originadas con el ingreso de masas de aire húmedo del Pacífico. Los bosques caducifolios son característicos de esta región y las especies forestales más comunes pertenecen al género Nothofagus (lenga, coihue, raulí, roble pellín, ñire y guindo), ciprés de la cordillera (Austrocedrus chilensis) y pehuén (Araucaria araucana), entre otras.

En el marco del PINBN se registraron datos de 18 especies arbóreas con un promedio de 358 árboles por hectárea, con un área basal promedio de 39 m2 por hectárea.

Representan un volumen promedio de 475 m3 por hectárea. Se estima para la región un almacenamiento de carbono de 340 toneladas por hectárea (C encima y debajo del suelo).

### • Monte

La región monte es una amplia región con baja cobertura boscosa dominada por algarrobos *(Prosopis spp.)* y gran predominio de estepas arbustivas xerófilas, donde prevalecen las jarillas *(Larrea spp.)*. En el marco del PINBN, no se realizó relevamiento discriminando por especie. Esta información va a ser proporcionada por el Segundo Inventario Nacional de Bosque Nativo, que se está realizando.

### • Delta e islas del río Paraná

La región delta e islas del río Paraná es un conjunto de macrosistemas de humedales de origen fluvial que se extiende en sentido norte-sur, principalmente a lo largo de los valles de inundación del curso medio e inferior del río Paraná. Los bosques nativos ocupan una pequeña parte de la región y están compuestos principalmente por sauce criollo *(Salix humboldtiana)* y aliso de río *(Tessaria inttegrifolia)* en márgenes y bancos, mientras que en los sectores altos presentan timbó *(Enterolobium contortisiliquum)*, ceibo *(Erythrina crista-galli)*, curupí *(Sapium haemastospermun)*, laurel *(Nectandra falcifolia)*, entre otras. En el curso inferior, también se encuentran bosques xerófilos dominados por algarrobo *(Prosopis spp.)*, espinillo *(Acacia caven)* y tala *(Celtis tala)* y hacia el delta inferior, bosques de ceibo en el interior de islas. Las formaciones herbáceas cubren la mayor superficie de la región abarcando pajonales praderas y juncales. En el PINBN esta región forestal no fue considerada como tal, por lo que no se tiene información detallada. En el desarrollo del Segundo Inventario, la región del delta fue incorporada y se tendrán datos específicos.

***Figura 3.*** *Regiones forestales de la República Argentina. 2017.*

***Fuente:*** *elaboración propia en base a cartografía de regiones forestales (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2014) y límites (Instituto Geográfico Nacional, 2017).*

# / ESTADO

## • Introducción

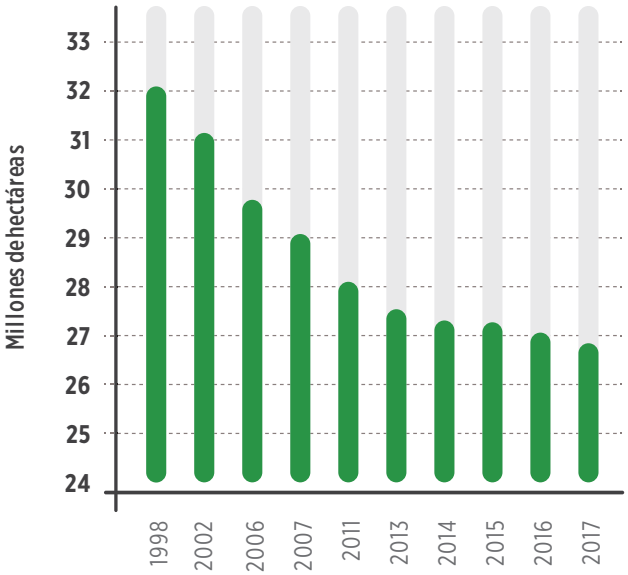
Los indicadores de estado son aquellos que muestran la calidad ambiental y situación de los recursos naturales a través del tiempo. En el caso de los bosques nativos, el principal indicador es la pérdida de bosque.

## • Pérdida de bosque

El primer dato disponible sobre la superficie de bosque de la República Argentina corresponde al Censo Nacional Agropecuario del año 1937 que indicaba 37 millones de hectáreas.

A partir del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de 1998 se dispone por primera vez, a nivel nacional, regional y provincial, de datos concretos de la superficie de "bosque nativo" definidos por áreas comprendidas por una cobertura arbórea de especies nativas de, al menos 20 %, con árboles de 7 metros de altura o superior (tierras forestales). A partir de esta información disponible, la Dirección Nacional de Bosques viene realizando un monitoreo de la superficie ocupada por este, en diferentes períodos de tiempo *(figura 4)*. La superficie de tierras forestales del año 2017 equivale a unos 27 millones de hectáreas que representan casi el 10 % de la superficie del país (sin considerar la Antártida e islas del Atlántico Sur).

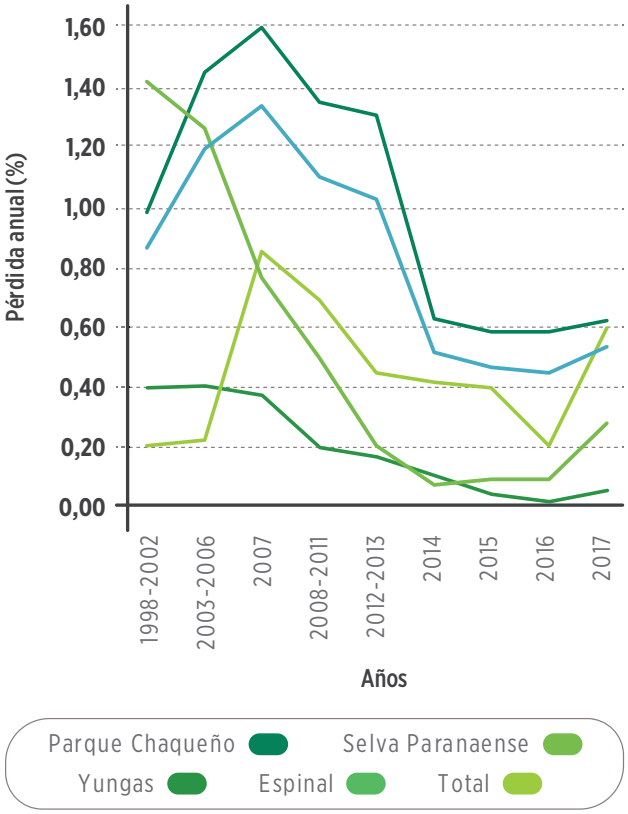
***Figura 4.*** *Evolución de la superficie de tierras forestales. Período 1998-2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017.*

Los datos muestran un decrecimiento de la superficie de bosque que se va desacelerando en los últimos años. La pérdida de la superficie de bosques nativos supone la pérdida de diversidad biológica y de los servicios ambientales, como así también del empeoramiento de la calidad de vida de la población asociada a ellos.

***Figura 5.*** *Porcentaje anual de pérdida de tierras forestales (TF) por región forestal. Período 1997-2017*[1].

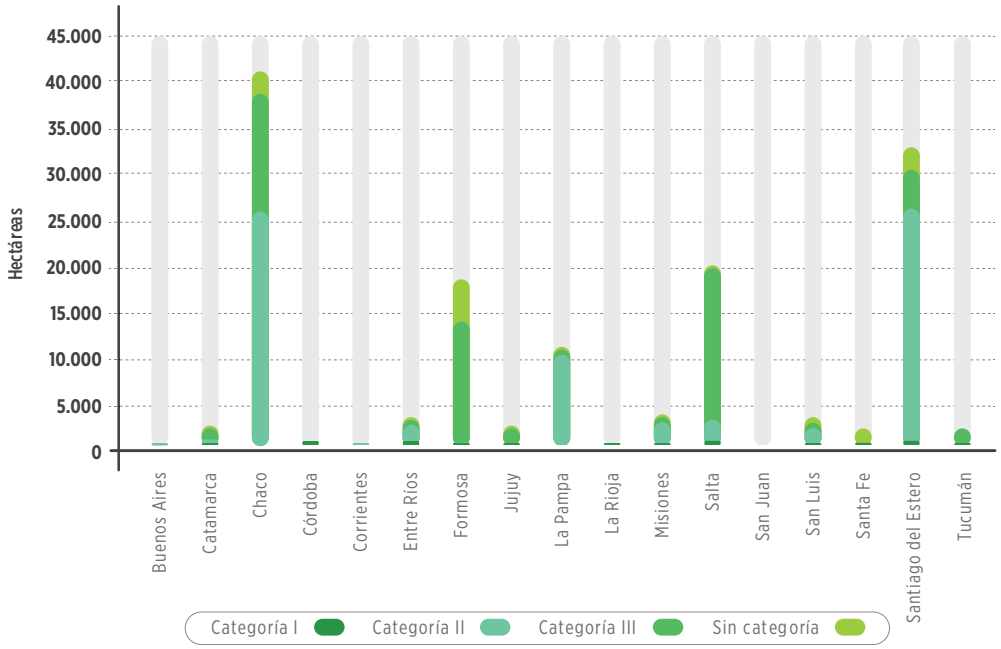



***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2017.*

La desaceleración del porcentaje anual de pérdida de bosques nativos se observa a partir del año 2008, y coincide con la promulgación de la Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos a fines del 2007, en particular hasta el 2014, que luego se estabiliza alrededor del 0,35 % anual *(figura 5)*. La reducción de la deforestación es una de las principales metas ambientales que tiene nuestro país y constituye una de las principales medidas del compromiso asumido en el Acuerdo de París, en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

1 Desde 1998 la Dirección Nacional de Bosques, dependiente de la Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través de la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF) realiza el monitoreo de la pérdida de bosque nativo en las regiones forestales con mayor impacto antrópico en los últimos veinte años: el parque chaqueño, las yungas, la selva paranaense y el espinal (distritos Caldén y Ñandubay). No obstante, actualmente se está trabajando en la generación de datos de monitoreo para las regiones del bosque andino patagónico y del monte.

*Figura 6. Pérdida de tierras forestales por provincia y categoría de conservación, según el OTBN. 2017.*




*Fuente: MAyDS 2017*

## / PRESIONES

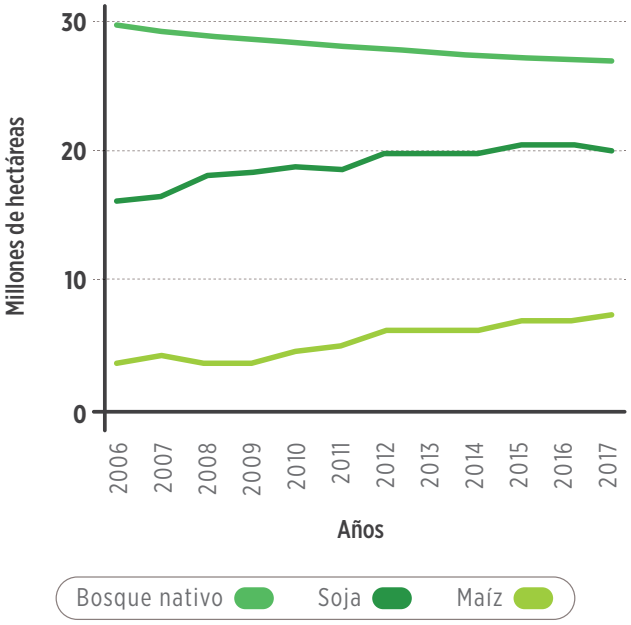
### • Introducción

Las presiones del bosque están fundamentadas en la expansión de la frontera agropecuaria, la ganadería, la urbanización e infraestructura, la extracción de madera y los incendios forestales.

### • Frontera agropecuaria

Es una de las principales causas de pérdida de bosques nativos, que son desmontados para el cultivo de diferentes especies agrícolas. Este fenómeno es atribuido principalmente a la expansión del cultivo de la soja, a causa de sus elevados precios internacionales y la incorporación de nuevos países a la demanda.

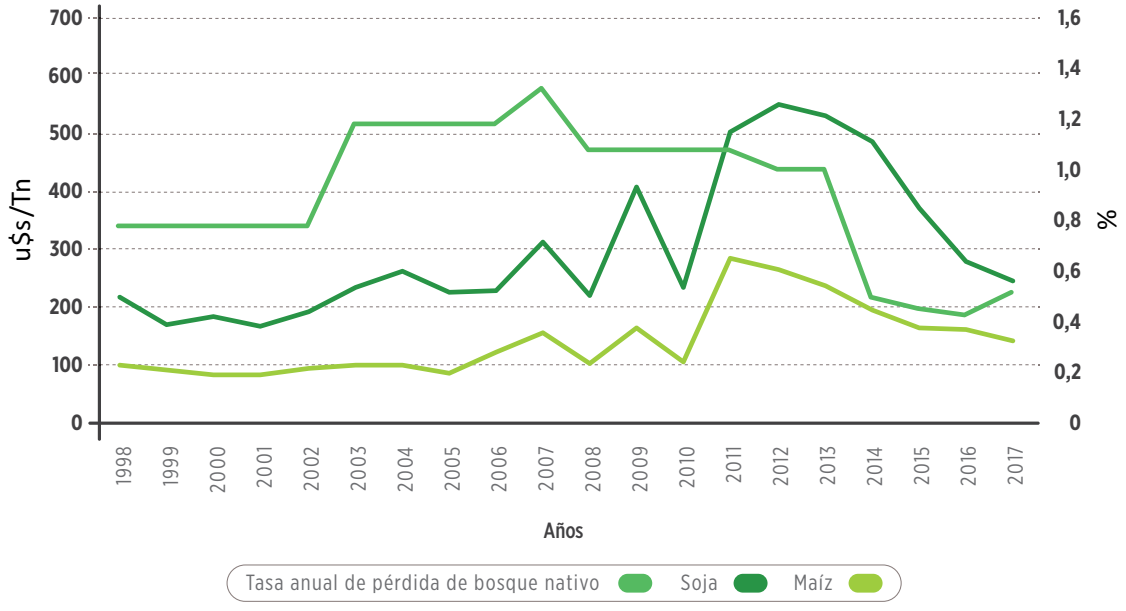
***Figura 7.*** *Evolución del área ocupada con maíz, soja y bosques nativos . Período 2006-2017.*




***Fuente:*** *ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2017.*

La *figura 7* muestra la evolución del área cultivada con maíz y soja, y el área ocupada por los bosques nativos, a nivel país entre los años 2006 y 2016.

***Figura 8.*** *Evolución de los precios soja y maíz y la tasa anual de pérdida de bosque nativo. Período 1998-2017.*



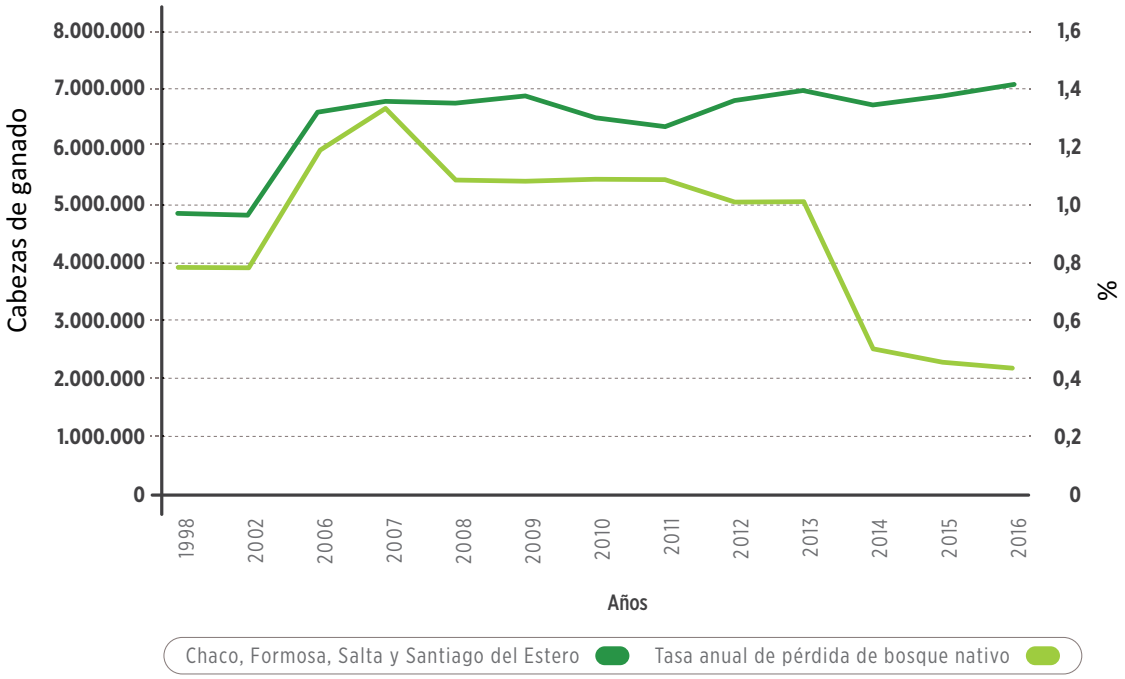

***Fuente:*** *ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

## • Ganadería

La expansión agropecuaria también afecta a la ganadería, una actividad desplazada hacia zonas de bosque nativo, donde el manejo del estrato leñoso es fundamental para la sostenibilidad ambiental y social de los sistemas productivos.

La *figura 9* muestra el número de cabezas de ganado en función del tiempo para las provincias del Chaco, de Formosa, de Salta y de Santiago del Estero.

***Figura 9.*** *Evolución del número de cabezas de ganado por año (Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero) y tasa anual de pérdida de bosque nativo (1998-2017).*



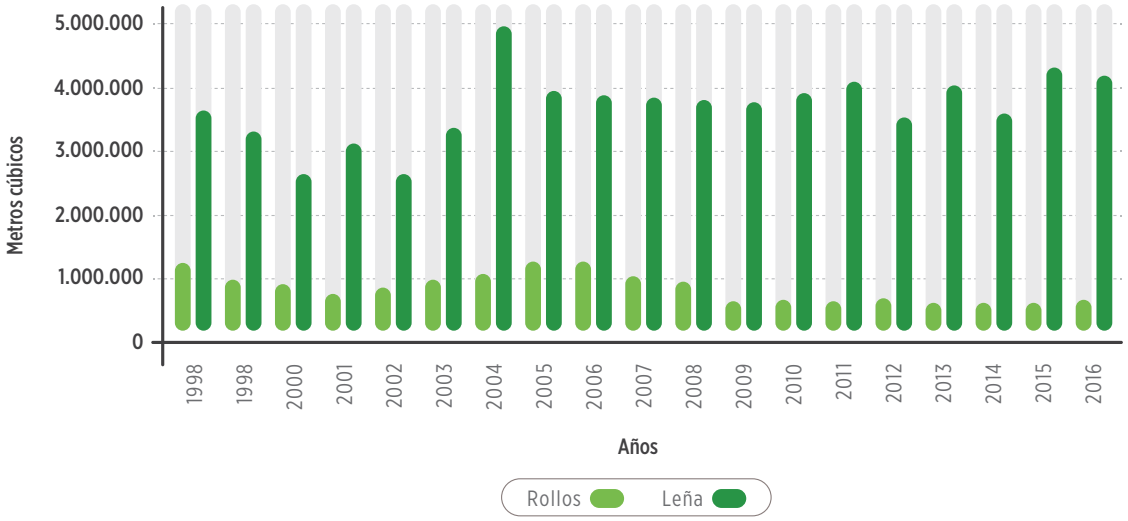

***Fuente:*** *ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

## • Extracción de madera

Los datos sobre extracción de productos forestales de los bosques nativos son provistos por los servicios forestales[2] provinciales y por la Administración de Parques Nacionales. El instrumento de obtención de los datos estadísticos son las guías forestales extendidas por los organismos arriba mencionados. En algunas jurisdicciones no se registran todos los aprovechamientos de madera; y, debido a ello, los datos originales son corregidos por los valores que registran las industrias que la procesan, como las de faqueado, compensado, tableros de fibra y partículas y tanino. Esta corrección se realiza a través del Encuesta Anual de la Industria de la Madera.

2 Se entiende por guía forestal al documento que ampara la carga de un producto forestal, que asegura el origen legal de la misma.

***Figura 10.*** *Evolución de la extracción de rollos y leña de especies nativas, por año. Período 1998-2016.*



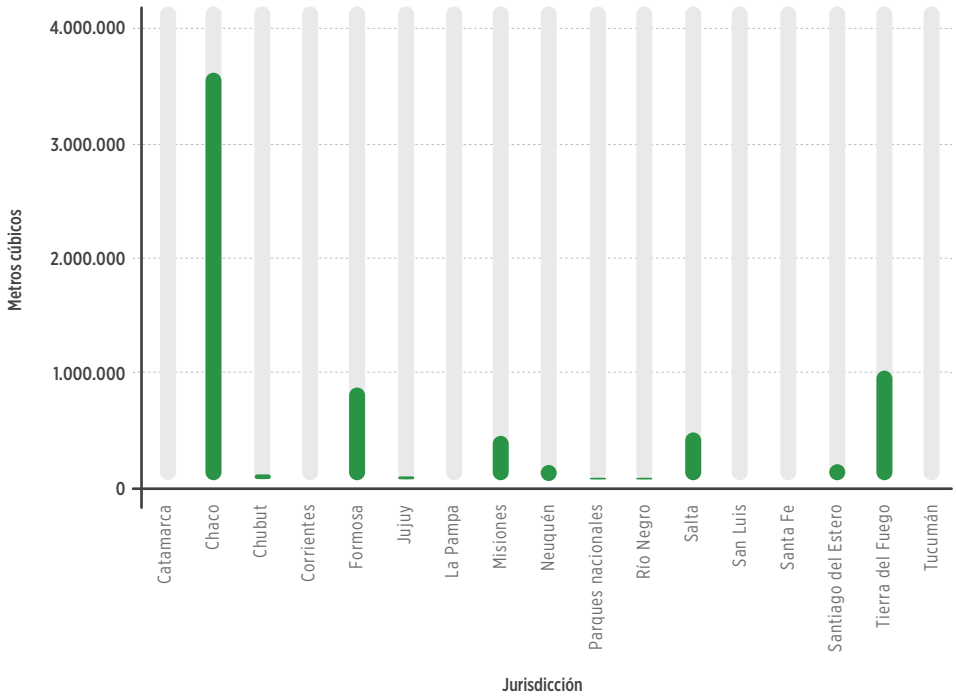

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

La extracción de leña total[3] en la serie analizada es fluctuante; el promedio del período es de 3,7 millones de metros cúbicos, aproximadamente *(figura 10)*. Entre los años 2000 y 2002, la serie presenta oscilaciones. En 2004 se produce un importante aumento en la producción de carbón, lo que hace crecer los volúmenes de leña total a su máximo histórico. Entre los años 2005 y 2011 los valores se mantienen estables, alrededor de 4 millones de metros cúbicos. En 2012 se registra una variación porcentual negativa del orden del 13 % respecto del año anterior, luego se observa un incremento del 14 % en 2013, con una nueva disminución del 11 % en 2014. En 2015, la extracción aumenta en 17 % respecto al año anterior, mientras que en 2016 nuevamente decrece un 3 % y alcanza el valor de 4.208.210 metros cúbicos.

Se observa también en el gráfico una tendencia decreciente en la extracción de rollizos, especialmente a partir de 2006. El valor máximo registrado corresponde a 1998 y el mínimo, al año 2013. La extracción promedio del período analizado fue de 870.062 metros cúbicos.

3 Se entiende por leña total a la leña comercializada como tal más la leña utilizada para producir carbón.

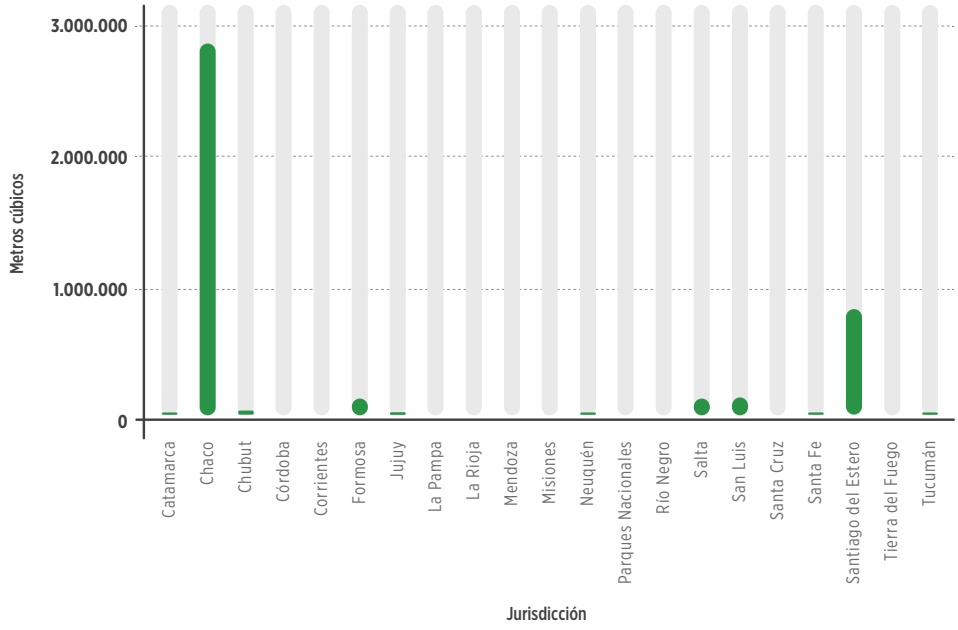
***Figura 11.*** *Extracción de rollos, por jurisdicción. 2016.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

Como se puede observar en el gráfico, la provincia que registra mayor extracción de rollos es el Chaco, que representa el 53 % del total extraído en el país para el año 2016.

***Figura 12.*** *Extracción de leña, por jurisdicción. 2016.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

Como se puede observar en el gráfico, la provincia que registra mayor extracción de leña para el año 2016 es el Chaco (68 %), seguida de Santiago del Estero (19 %).

## • Extracción de productos forestales no madereros (PFNM)

Se definen como *productos forestales no madereros* a bienes de origen biológico (distinto de la leña, madera y carbón vegetal) y a los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y árboles fuera del bosque.

Los datos sobre la extracción de estos productos son provistos a la Dirección Nacional de Bosques, por los servicios forestales provinciales, la Administración de Parques Nacionales, empresas privadas, asociaciones, fundaciones y ONG, a través de formularios específicos.

***Tabla 1.*** *Productos Forestales No Madereros, por uso. Período 2007-2016.*

| Uso | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TONELADAS | | | | | | | | | | |
| Total | 5.421,70 | 6.595,76 | 1.511,34 | 2.930,63 | 2.419,57 | 2.058,03 | 15.130,56 | 4.214,45 | 1.300,16 | 661,59 |
| Alimenticio | 925,88 | 4.117,95 | 264,55 | 1.724,97 | 1.300,29 | 1.702,62 | 2.502,52 | 1.500,43 | 836,99 | 64,80 |
| Artesanal / Ornamental | 3.395,41 | 1.729,74 | 554,99 | 893,77 | 584,34 | 294,23 | 5.881,54 | 2.235,53 | 325,25 | 10,30 |
| Construcción | 302,35 | 224,79 | 155,34 | 197,71 | 299,20 | 49,65 | 6.665,71 | 428,91 | 24,69 | 430,37 |
| Farmacéutico y medicinal | - | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 1,70 | - | 2,00 | 2,50 | 0,27 | - |
| Semillas para forestación | 0,05 | 0,25 | 0,25 | 4,65 | 4,05 | 1,52 | 16,29 | 11,33 | 12,78 | 125,08 |
| Forrajero | 798,00 | 523,00 | 536,20 | 109,50 | 230,00 | 10,00 | 62,50 | 35,75 | 100,18 | 31,04 |

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

• El PFNM de uso alimenticio con mayor producción en el período 2007-2016, es la *miel de monte*; las principales provincias productoras son Chaco y La Pampa.

• La *caña colihue (Chusquea culeou)* proveniente de las provincias del Chubut y del Neuquén, es el principal PFNM con uso en la construcción.

• *Helechos* provenientes de las provincias del Chubut y de Río Negro y *palmeras* provenientes de la provincia de Corrientes se destacan en la producción de PFNM de uso ornamental para el período 2007-2016.

• En el período 2007-2016 se destaca dentro de los PFNM con uso medicinal, la producción de *hierbas medicinales* de las provincias de Misiones y Formosa.

• Las semillas para forestación (uno de los usos no madereros de los productos del bosque) registran la mayor producción dentro del período 2007-2016, con las semillas de *algarrobo blanco (Prosopis alba)* de las provincias de Santa Fe y Santiago del Estero y las *semillas de palmito (Euterpes edulis)* de la provincia de Misiones.

• Dentro de los PFNM de uso forrajero se destaca la producción de *algarrobo blanco (Prosopis alba)* de las provincias del Chaco, Salta y Santiago del Estero.

## • Incendios forestales

Los incendios afectan a todas las regiones del país, pero su ocurrencia es mayor en aquellas en las que confluyen algunos factores que propician o facilitan la propagación del fuego: condiciones meteorológicas adversas, cantidad de material vegetal combustible acumulado, demanda de pasturas por parte de ganaderos, inexistencia y falla en las condiciones de infraestructura preventiva (como el mantenimiento de cortafuegos) y de control (servicios de combate de incendios forestales), entre otras.

Se considera incendio forestal al fuego, ya sea producido por causas naturales o humanas, que se extiende sin control o programación en un paisaje forestal, y afecta al suelo y la biodiversidad de la zona. Las estadísticas de incendios forestales son producidas y difundidas por el Programa Nacional de Estadística Forestal desde 1993 y provienen de una variada red de informantes como los servicios forestales provinciales, Defensa Civil, Administración de Parques Nacionales, cuerpo de bomberos y policía de la provincia.

***Figura 13.*** *Superficie de bosque nativo afectada por incendios. Total país. Período 1998-2017.*

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

En el período 1998-2017, la superficie total de bosque nativo afectada por incendios fue de 6.062.712  ha y el promedio anual del período fue de 303.136 ha.

*Tabla 2. Superficie de bosque nativo afectada por incendios, según jurisdicción. Año 2017.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

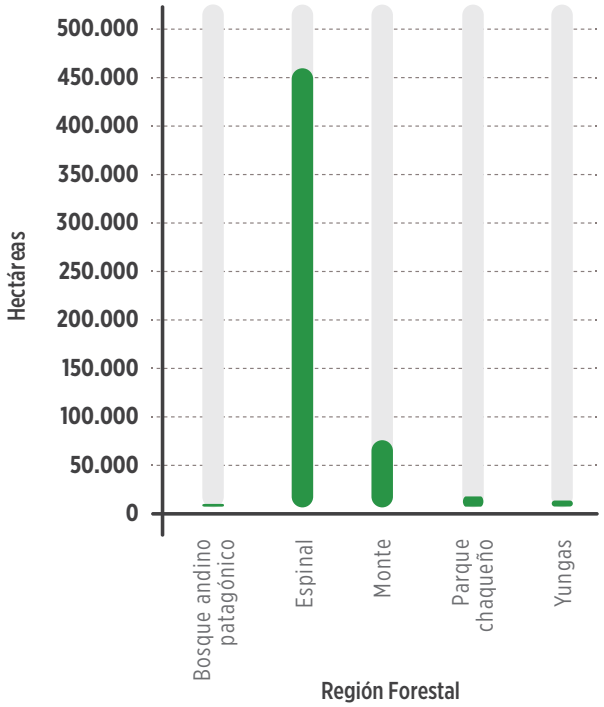
| Jurisdicción | Superficie (ha) |
|---|---|
| Total | 548.659 |
| Buenos Aires | 231 |
| Catamarca | 1 |
| Chaco | 1.243 |
| Chubut | 187 |
| Córdoba | 11.922 |
| Corrientes | 256 |
| Entre Ríos | 47 |
| Jujuy | 584 |
| La Pampa | 455.175 |
| Mendoza | 78.524 |
| Neuquén | 228 |
| Parques nacionales | 45 |
| Río Negro | 6 |
| Salta | 102 |
| Santa Fe | 75 |
| Santiago del Estero | 10 |
| Tierra del Fuego | 2 |
| Tucumán | 21 |

Respecto a la superficie total afectada por incendios, la provincia de La Pampa registró el más alto porcentaje del país con el 83 %. Asimismo, de la superficie afectada por incendios en el país, un 79 % corresponde a incendios que se produjeron en La Pampa en los meses de enero y diciembre. Los más significativos son los de: Caleu Caleu, con 276.147,20 ha; Loventué, con 62.238,60 ha; y Hucal, con 51.803,60 ha.

El aumento de la superficie afectada se debió, en gran parte, a la ocurrencia de tormentas eléctricas en el verano, lo que ocasionó múltiples focos, así como a la cantidad acumulada de combustible vegetal y fuertes vientos que dificultaron su extinción en corto tiempo.

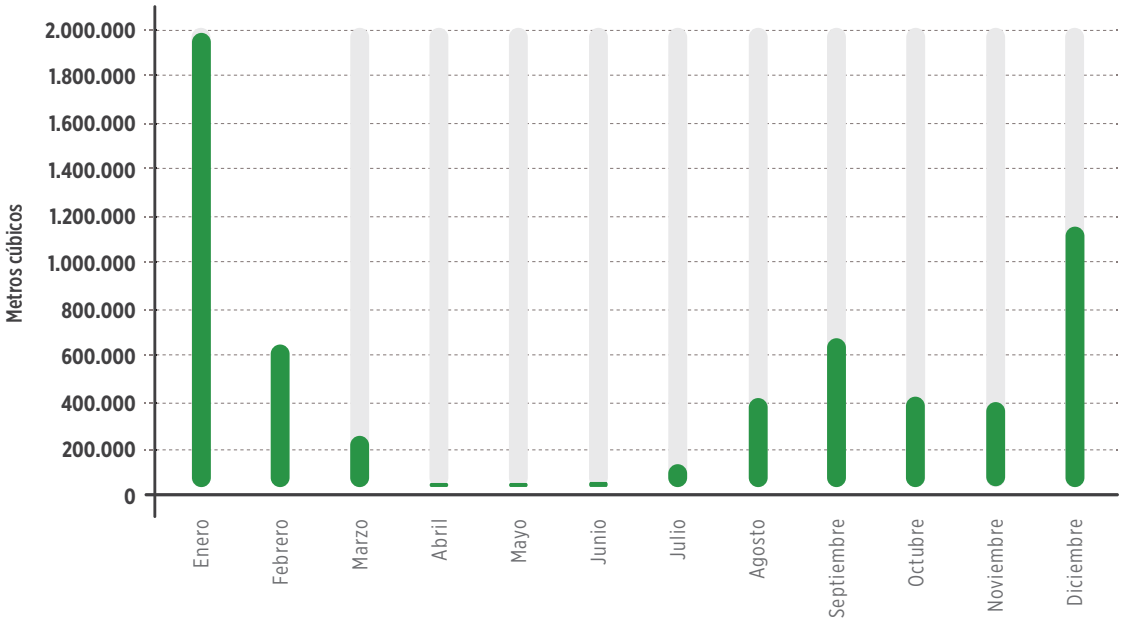
*Figura 14. Superficie de bosque nativo afectada por incendios, según región forestal. 2017.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*



En cuanto a la superficie total afectada, la región del espinal es donde se observa el valor máximo, *457.090* ha. No se registraron incendios en el año 2017 en la selva paranaense.

***Figura 15.*** *Superficie (acumulada por mes) de bosque nativo afectado por incendios forestales. Total país. Período 1998-2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

Como puede observarse en el gráfico anterior *(figura 15)*, los meses con mayor superficie afectada por incendios en el período analizado fueron enero, diciembre, septiembre y febrero en orden decreciente, coincidente con la temporada primavera-verano, a la cual corresponde el mayor riesgo de incendios.

Específicamente los años con mayor superficie quemada para estos meses fueron: para enero, el 2001 con 618.571 ha; para diciembre, el 2000 con 551.390 ha; para febrero, el 2003 con 204.778 ha; y para septiembre, el 2002 con 148.496 ha.

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Aspectos normativos

La Ley Nacional N.° 26331, sancionada en diciembre de 2007, constituye el principal instrumento de gestión de los bosques nativos. Es de acatamiento obligatorio por parte de las provincias y tiene respaldo constitucional. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, la conservación, el aprovechamiento y el manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que estos brindan a la sociedad.

La ley introduce tres herramientas principales para cumplir con sus objetivos:

1- el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN),

2- el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos,

3- el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos.

### *Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN)*

Cada jurisdicción debe realizar el ordenamiento de los bosques nativos existentes en su territorio de acuerdo a los criterios de sustentabilidad estipulados en el anexo de la ley, estableciendo las diferentes categorías de conservación en función del valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que estos brindan.

Las categorías de conservación establecidas son las siguientes:

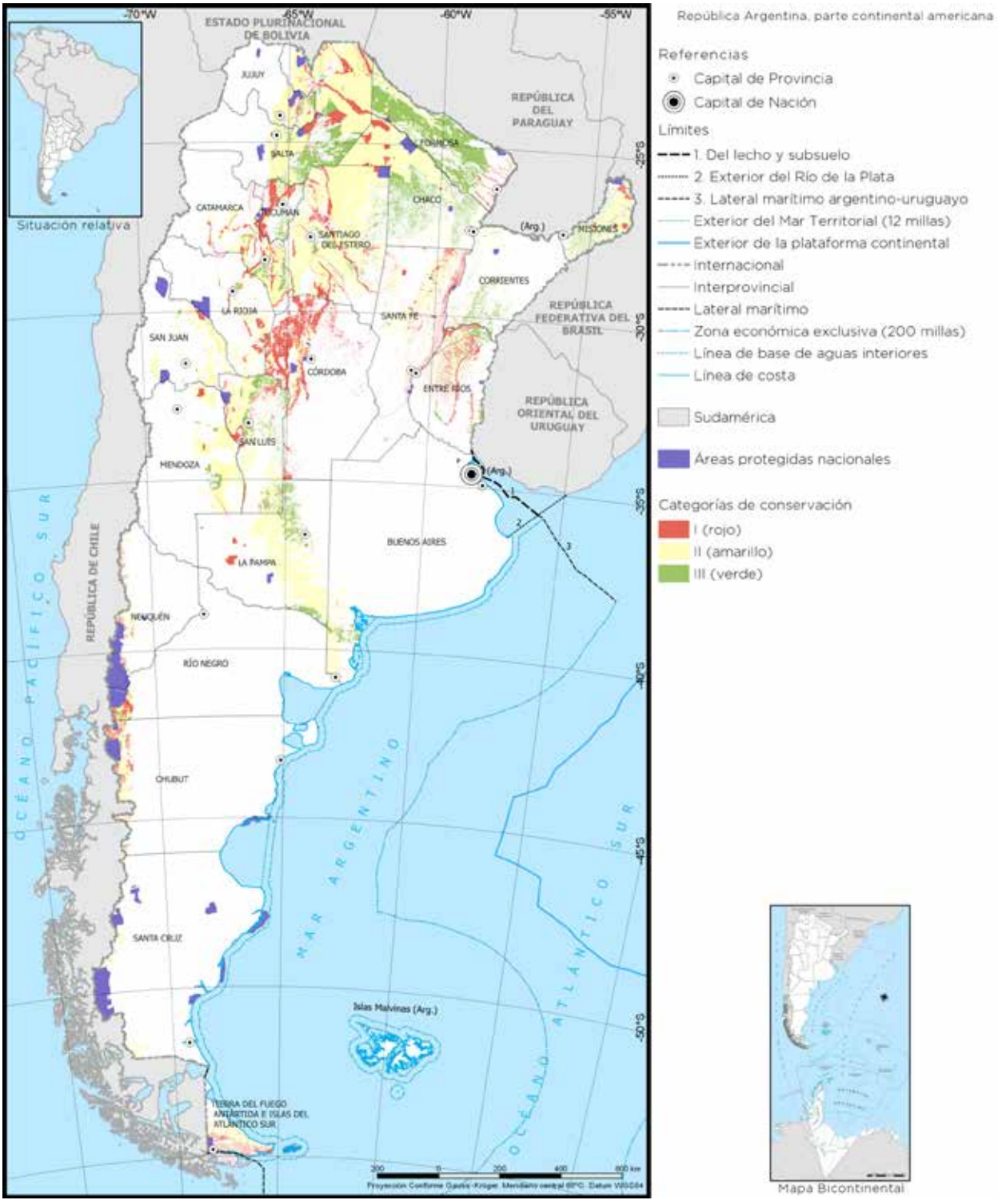
- Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluyen áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

- Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional y con la implementación de actividades de restauración, pueden tener un valor alto de conservación, que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la presente ley.

A la fecha, todas las jurisdicciones han realizado el OTBN de su territorio, contabilizándose 53.645.545 hectáreas de bosque nativo *(figura 16)*.

***Figura 16.*** *Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos a nivel nacional, de acuerdo a las distintas categorías de conservación[4].*

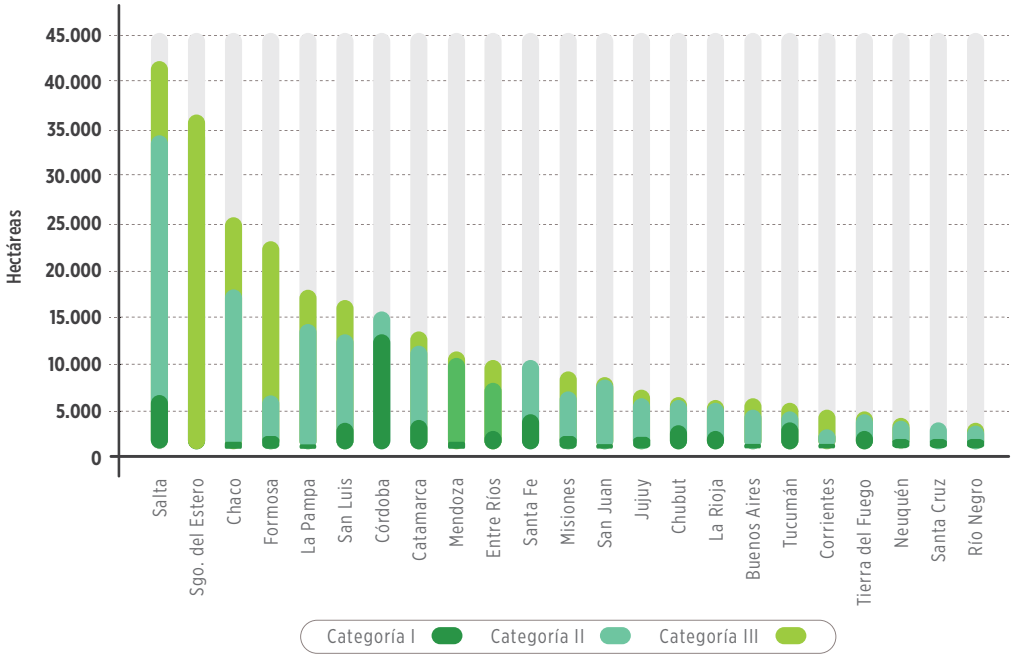



***Fuente:*** *elaboración propia en base a cartografía de ordenamientos territoriales de bosque nativo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Administración Parques Nacionales; y límites, Instituto Geográfico Nacional. 2017.*

4 MAyDS. 2017. Informe de estado de implementación 2010-2016. Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

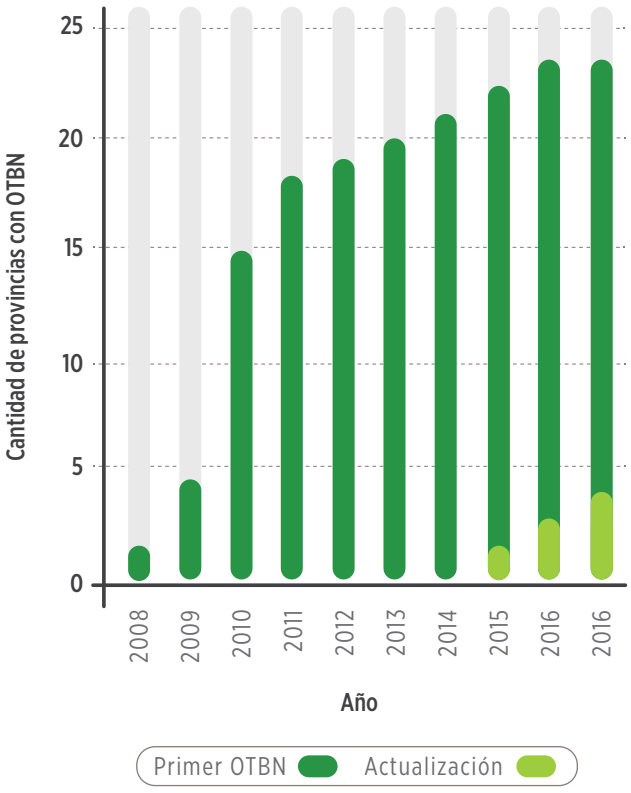
La superficie de bosque nativo total y por categoría de conservación que surge de los OTBN se detalla en la *figura 17*.

***Figura 17.*** *Superficie de bosque nativo por categoría de conservación declarada por cada provincia. Año 2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

***Figura 18.*** *Evolución de provincias con OTBN y sus actualizaciones sancionadas. Período 2008-2017.*

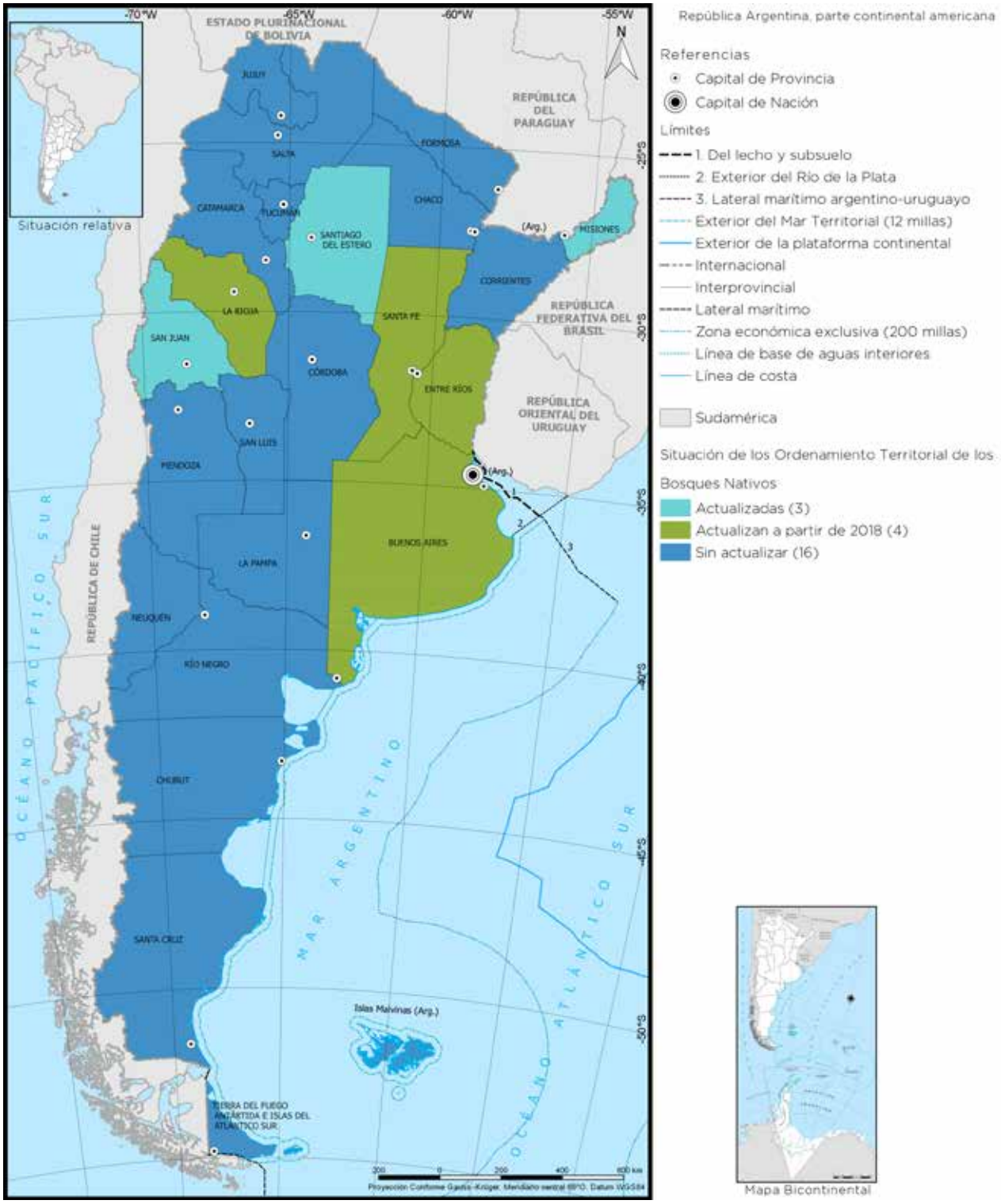



***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

Las provincias remiten a la Dirección Nacional de Bosques la documentación correspondiente para la acreditación de los OTBN y sus actualizaciones. Dicha acreditación consiste en la revisión de los OTBN con el fin de verificar en forma integral el ajuste a los objetivos de la Ley N.° 26331 y la aplicación de los Criterios de Sustentabilidad Ambiental de su anexo. Cada provincia debe actualizar su OTBN cada cinco años. Este plazo rige a partir de la sanción de las leyes de OTBN de cada jurisdicción. Como se presenta en la *figura 18*, hasta diciembre de 2017 tres provincias (Santiago

del Estero, San Juan y Misiones) cuentan con normativa provincial que aprueba sus actualizaciones, y se encuentran en un proceso de intercambio técnico a fin de ser acreditadas. Aún no han presentado su actualización 16 provincias; y cuatro deben actualizar a partir de 2018 *(figura 19)*.

***Figura 19.*** *Situación de las actualizaciones de los OTBN. 2018.*




***Fuente:*** *elaboración propia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018) y límites, Instituto Geográfico Nacional (2017).*

## *Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN)*

Este fondo tiene el objetivo de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos por los servicios ambientales que estos brindan y se distribuye anualmente en dos destinos:

• El 70 % entre los poseedores de tierras con bosques nativos que presenten planes de conservación (PC), planes de manejo sostenible (PM) o proyectos de formulación (PF: financiamiento para la elaboración de ambos tipos de planes). La autoridad local de aplicación (ALA) tiene la responsabilidad de aprobar o rechazar los planes presentados.

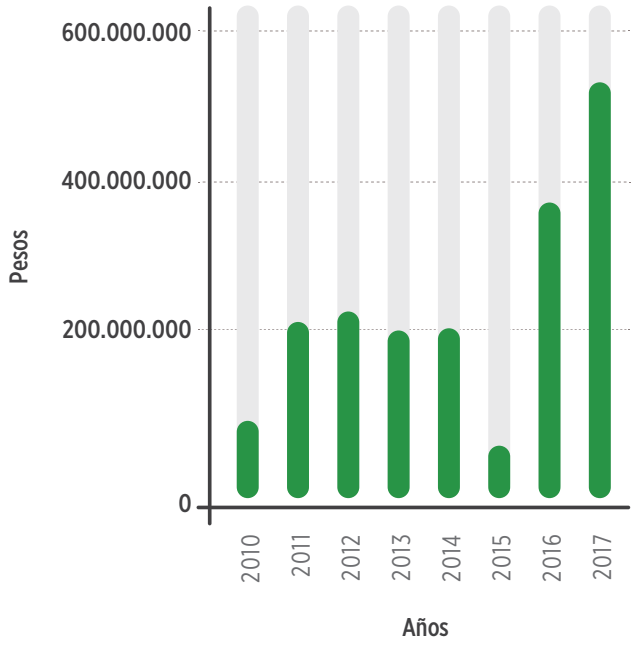
Los planes de cambio de uso del suelo (PCUS) no son financiados por dicho fondo.

• El 30 % se destina al fortalecimiento institucional de las ALA, con el fin de desarrollar y mantener una red de monitoreo y programas de asistencia técnica y financiera, entre otras acciones vinculadas a la ley.

Este fondo se comenzó a ejecutar desde 2010, adjudicándose hasta 2016, $ 989.195.998 a 4.524 planes que alcanzan a 3.828 beneficiarios[5]. Si consideramos 2017, lo adjudicado asciende a $ 1.545.695.998 .

*Figura 20. Montos transferidos* del FNECBN por año. Período 2010-2017.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*



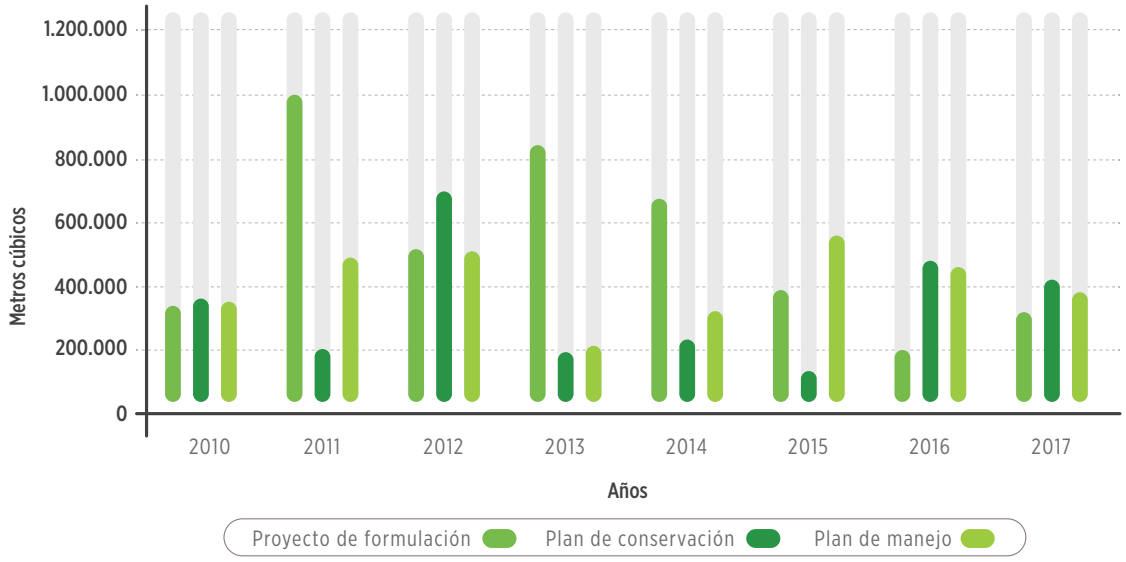

5 En el ejercicio 2016 el fondo estuvo integrado por $ 246.578.893, conforme lo previsto en la Ley de Presupuestos N.º 27198. En el año 2015 fueron reasignados créditos presupuestarios, entre ellos $ 165.630.199 correspondientes del fondo, mediante el Decreto 2585/15 de fecha 26 de noviembre de 2015. De este modo quedó desfinanciada la convocatoria 2015.

La autoridad nacional en el transcurso del presente ejercicio canceló dicha convocatoria con fondos presupuestarios 2016; posteriormente gestionó y obtuvo una reasignación presupuestaria del Ministerio de Economía a fin de cubrir la convocatoria del año 2016 por $ 143.103.577

Luego se canceló la convocatoria 2016 por $ 224.052.271 aprobado por resolución N.º 318 /2016 COFEMA.

Toda intervención en bosques nativos debe enmarcarse en una planificación de las actividades que se van a desarrollar en cada predio según lo establecen los artículos 16 y 17 de la Ley N.° 26331 y el artículo 9 del Decreto Reglamentario N.° 91/09, y conforme el artículo 1 del Anexo I de la resolución SAyDS 826/14, esta información debe ser cargada en el Registro Nacional de Planes. Actualmente, las autoridades locales de aplicación solo cargan al Registro la información de aquellos planes financiados por el FNECBN, por lo que la información provista a continuación solo se refiere a estos planes.

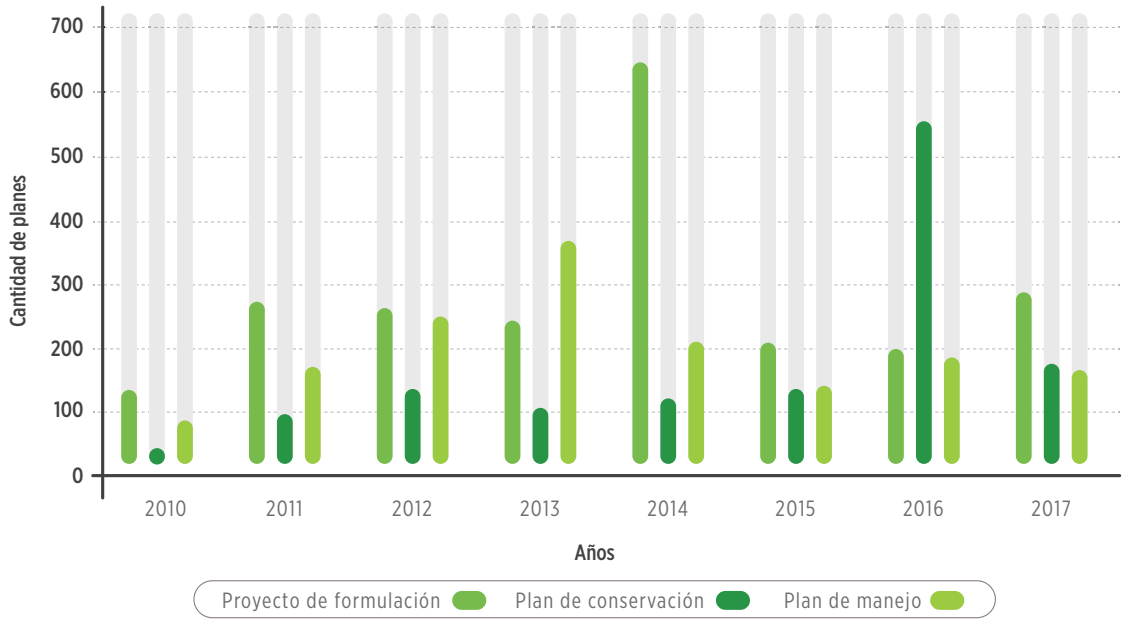
***Figura 21.*** *Superficie (ha) bajo Plan de conservación (PC), Plan de manejo (PM) y Proyecto de Formulación (PF) compensada por el FNECBN. Período 2010-2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

La distribución por cantidad de planes para las superficies que se muestran en la figura anterior *(figura 21)* puede observarse en el siguiente gráfico *(figura 22)*.

*Figura 22. Cantidad de planes aprobados por año, según tipo de plan. Período 2010-2017.*



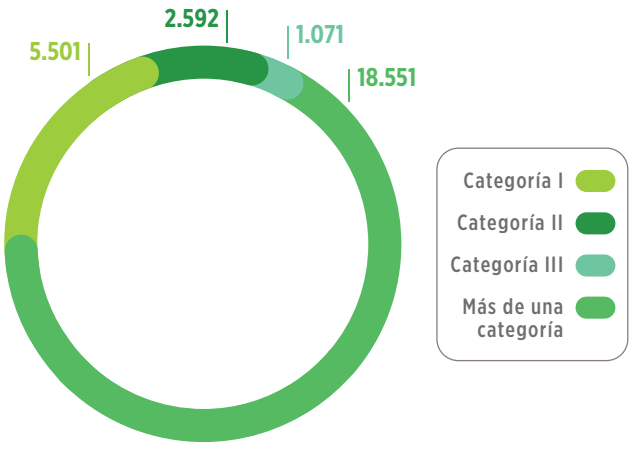

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

De los 5.148 planes financiados en el período 2010-2017, 2.906 corresponden a PM o PC, lo que representa el 57 % del total de planes presentados en dicho período.

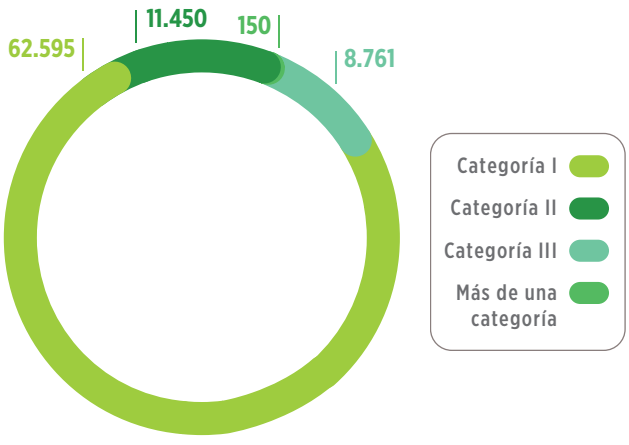
*Figura 23. Superficie (ha) bajo plan según categoría de conservación, por provincia. 2017.*

*Es importante destacar que para la elaboración de las siguientes figuras se excluyeron los planes que superan las 150.000 ha, debido a que los mismos no suponen intervenciones directas sobre una superficie de bosque nativo, sino que suelen estar destinados a mejorar o fortalecer la gestión de zonas boscosas extensas, un área protegida provincial, un departamento completo o un municipio.*

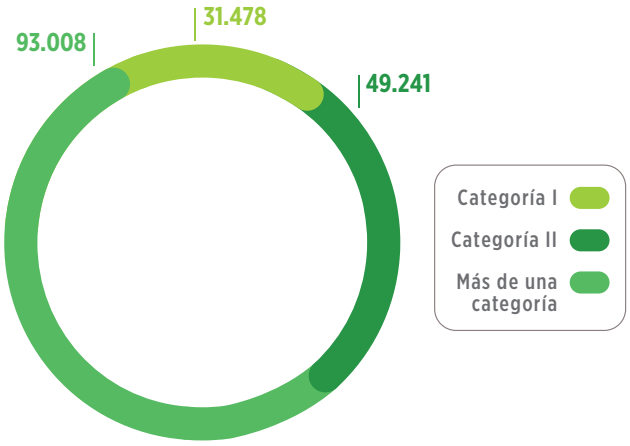
*Catamarca*



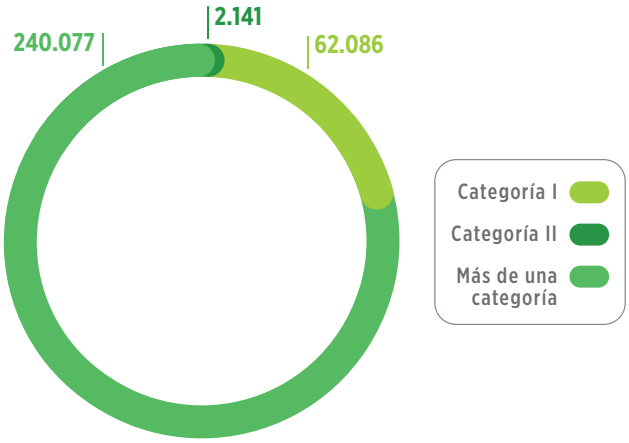

*Chaco*



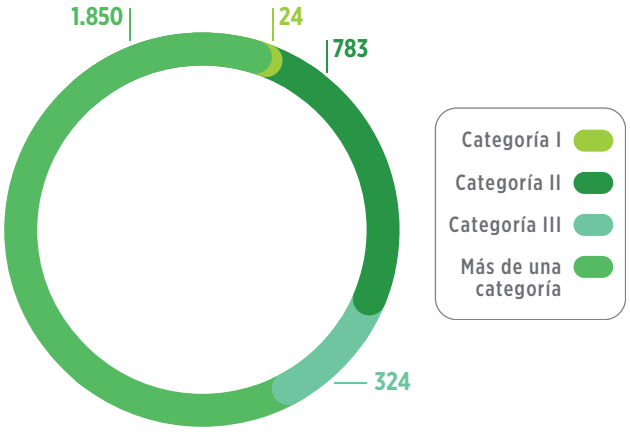
### *Chubut*



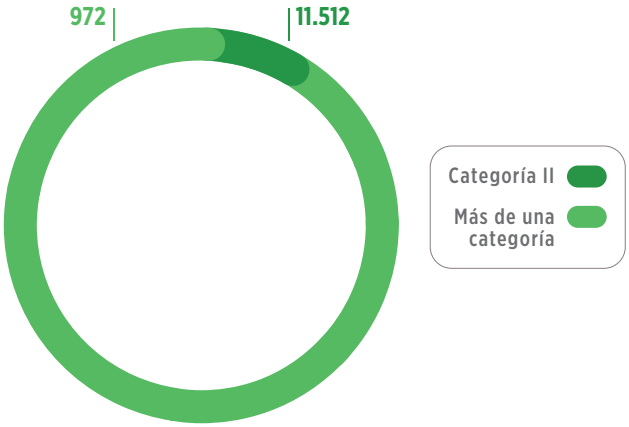

### *Córdoba*



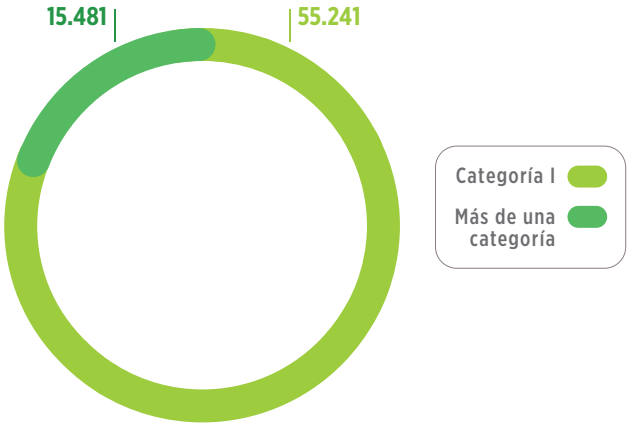

### *Corrientes*



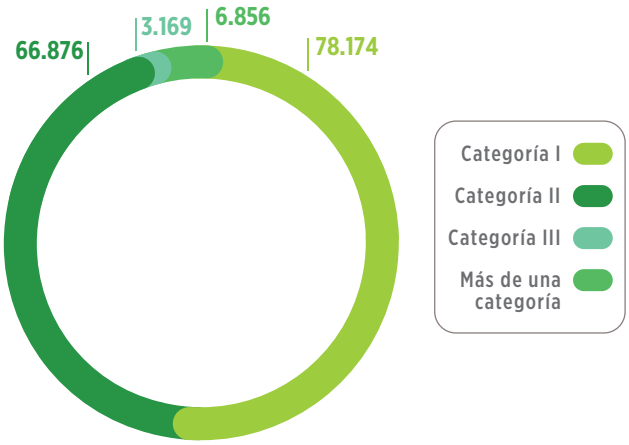

### *Entre Ríos*



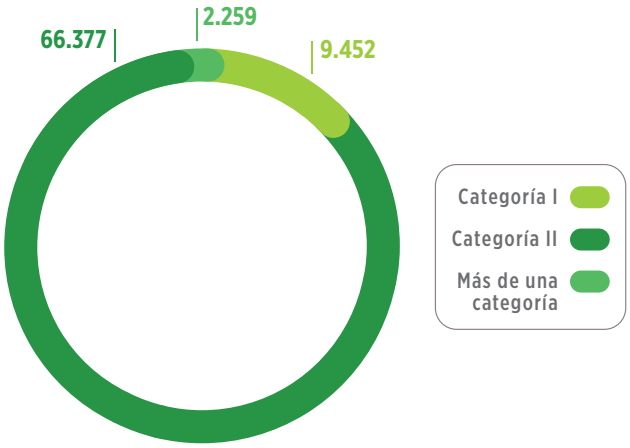

### *Formosa*



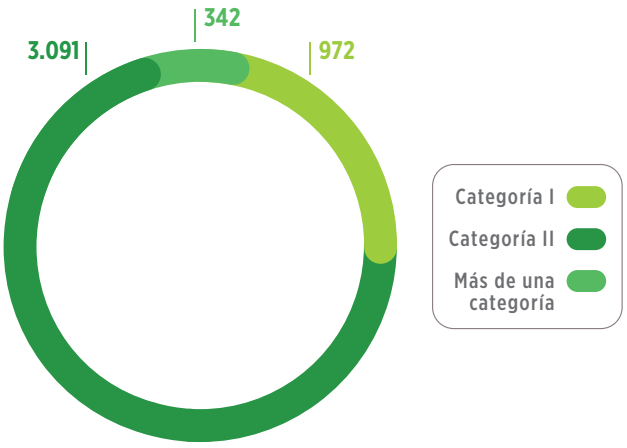

### *Jujuy*



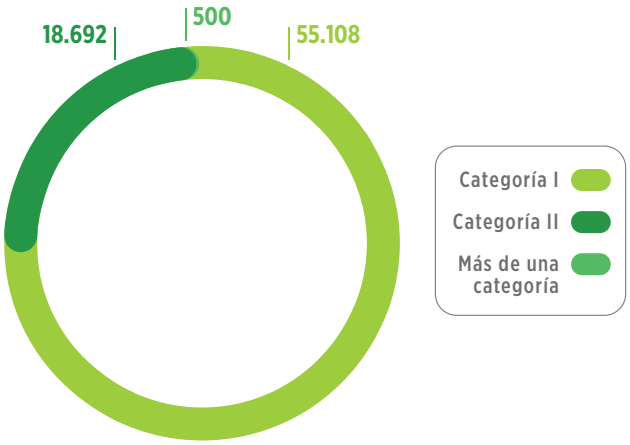
### *La Pampa*



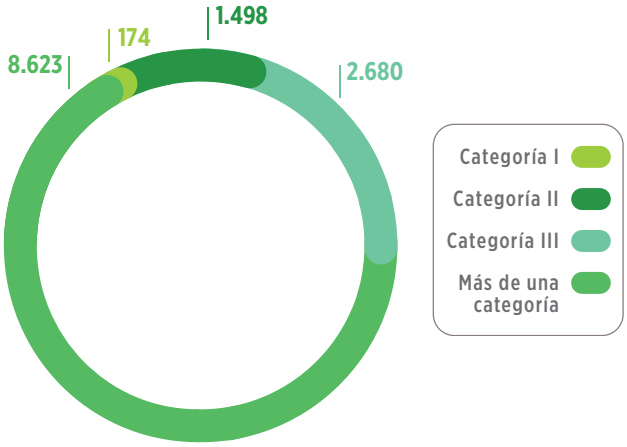

### *La Rioja*



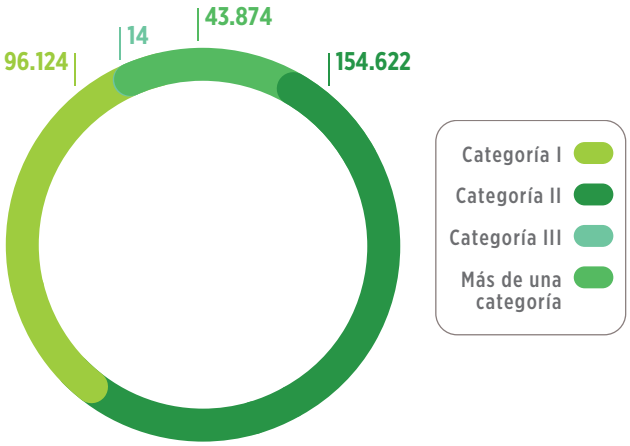

### *Mendoza*



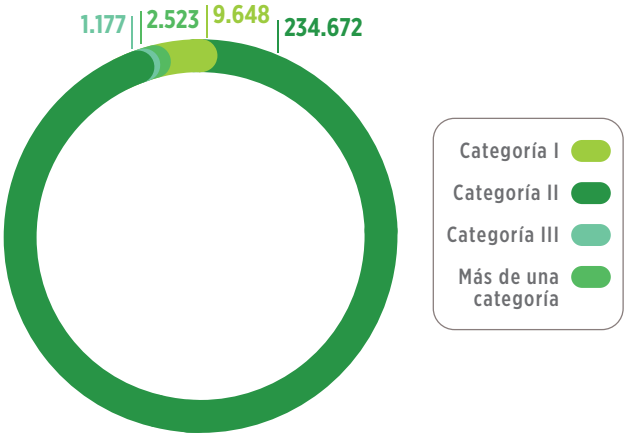

### *Misiones*



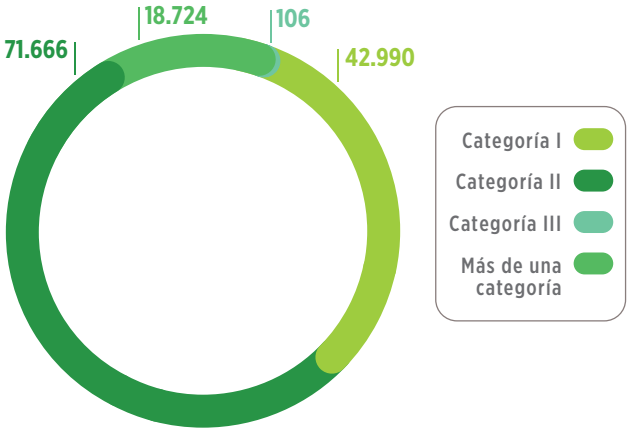

### *Neuquén*



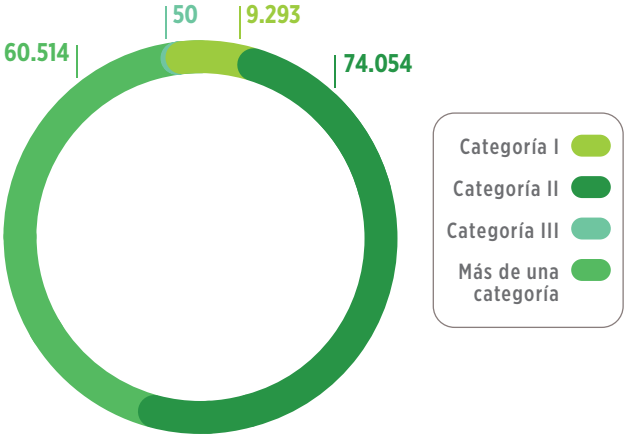

### *Salta*



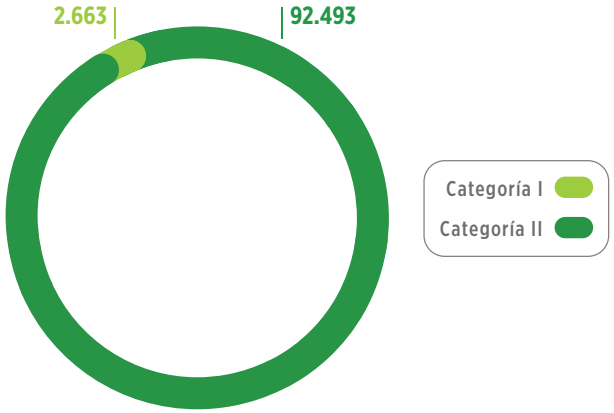
*San Juan*



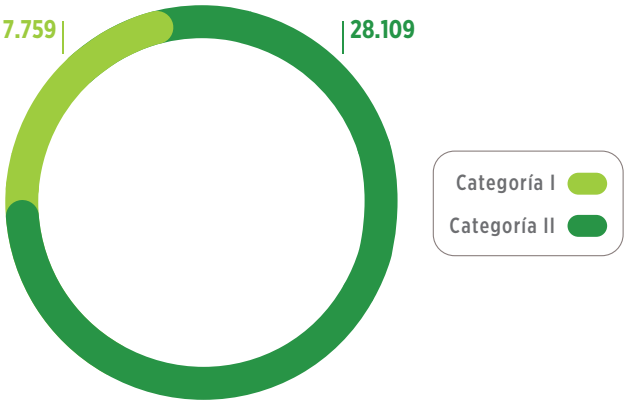

*San Luis*



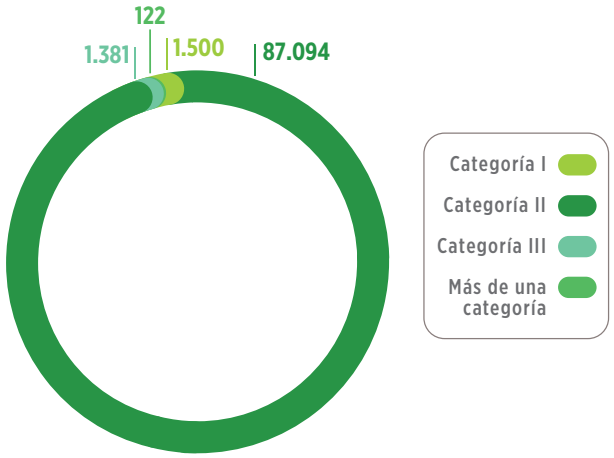

*Santa Cruz*



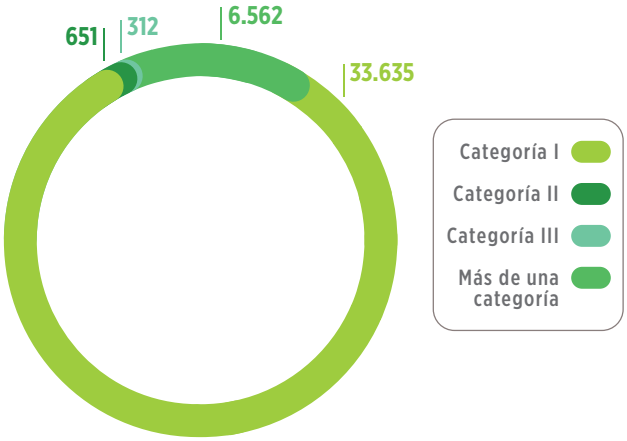

*Santa Fe*




*Santiago del Estero*




*Tucumán*




*Nota: para las provincias de Río Negro y Tierra del Fuego no se realizaron gráficos, ya que toda la superficie bajo plan se encuentra en "más de una categoría", 128.158 ha para Río Negro y 96.405 ha para Tierra del Fuego. No se tienen datos respecto de los planes de la provincia de Buenos Aires financiados por el FNECBN, ya que dicha provincia hasta el momento no recibió financiamiento para este fin.*

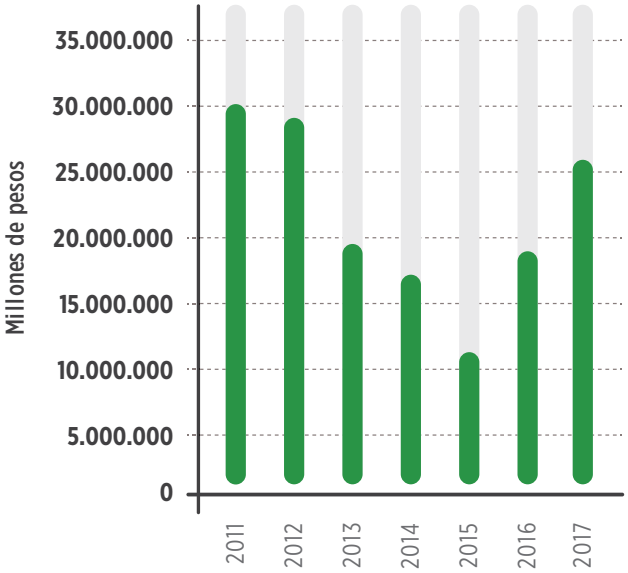
***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2018.*

## *Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN)*

Este programa es implementado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a través de la Dirección Nacional de Bosques, en carácter de autoridad nacional de aplicación. Consiste en la implementación de la política nacional forestal orientada a bosques nativos y, en particular, de las responsabilidades que le otorga la Ley N.° 26331.

En relación con el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos se registra la asignación presupuestaria de la *figura 24*.

***Figura 24.*** *Presupuesto asignado al Programa Nacional de Protección de Bosques Nativos. Período 2011-2017.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018.*

En 2011 el programa nacional se encontraba presupuestariamente junto con el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación. Mediante la resolución COFEMA N.° 211/11 se autorizó el porcentaje correspondiente del fondo para la autoridad nacional. En dicho marco, el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos afectó un porcentaje de los fondos del monto asignado por el COFEMA para fortalecer a las jurisdicciones locales, en el ámbito del artículo N.° 12 de la Ley N.° 26331, particularmente para fortalecimiento institucional y proyectos que involucren a Pueblos Originarios y Pequeños Productores, otorgando $ 869.000 a cada jurisdicción. Asimismo, se inició el proceso de fortalecimiento de la Dirección Nacional de Bosques sumando capacidades técnicas y presencia en territorio para la implementación de la ley.

## *Otras acciones en el marco de la Implementación de la ley*

El Ministerio de Ambie nte y Desarrollo Sustentable se encuentra desarrollando una serie de iniciativas orientadas a la efectiva implementación de la Ley N.° 26331 y al fortalecimiento de la política forestal nacional en varios aspectos:

### *Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos*

En el marco de ForestAR 2030, la plataforma de reforestación creada para consolidar al país como una potencia forestal sustentable para 2030, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable lanzó el Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos, con el objetivo de alcanzar a 2023, 20.000 hectáreas anuales restauradas, lo que implicaría más de 10 millones de árboles.

El Plan tiene como objetivo general promover y orientar la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación del bosque nativo de Argentina con diferentes grados de degradación en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, que conlleven a la recuperación y conservación de la diversidad biológica y de la biomasa forestal, en un marco de políticas de mitigación y adaptación a los cambios ambientales globales vigentes y de desarrollo establecidas.

Dentro de los objetivos específicos, el plan contempla:

a) Restablecer los procesos funcionales de los bosques nativos y su biodiversidad, identificando, priorizando y profundizando el conocimiento sobre las áreas disturbadas y estableciendo con ello estrategias, lineamientos y propuestas para su restauración que tengan en cuenta el control de inundaciones y la recuperación del suelo y de áreas incendiadas.

b) Identificar regiones prioritarias para la restauración de bosques degradados, desarrollando un mapa nacional con la línea base de áreas de bosques degradados y establecer la metodología para su monitoreo.

c) Promover las alianzas necesarias con diferentes instituciones y actores para la implementación de la estrategia.

d) Recuperar el valor productivo del bosque nativo, desarrollando estrategias de restauración en áreas disturbadas priorizadas con impactos a escalas regionales y enfocadas a la recuperación de la diversidad biológica y con ello los bienes y servicios ambientales.

e) Promover la reducción de los factores de degradación de los bosques, coordinando con las autoridades locales de aplicación de la Ley N.° 26331, la planificación, el seguimiento y el monitoreo.

f) Promover la reducción y compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la deforestación y la degradación.

g) Generar conciencia ambiental sobre la importancia del bosque nativo en los diferentes actores sociales que actúan sobre ellos, directa o indirectamente.

h) Vincular la restauración a procesos socioeconómicos establecidos para el desarrollo, promoviendo la generación de beneficios y asegurando la participación de todos los actores y sectores de la sociedad, la diversidad cultural y multiétnica a lo largo de la implementación de procesos de restauración.

i) Identificar y sumar todas las iniciativas de restauración existentes o potenciales con el fin de potenciar los impactos, en una base de datos nacional de restauración de bosque nativo.

Este plan se desarrolla en conjunto con los programas “Empleo Joven” del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, y “Hacemos Futuro” del Ministerio de Desarrollo Social.

Para la implementación del plan nacional se definieron preliminarmente seis zonas prioritarias para la restauración. En este sentido, en 2017 se iniciaron distintas experiencias pilotos con el objetivo de promover la restauración y recuperación de la cobertura boscosa nativa, a fin de mejorar los servicios ecosistémicos asociados que los bosques nativos brindan a la sociedad, mediante acciones de intervención articuladas con los diferentes actores locales.

Los sitios piloto para la puesta a punto de técnicas de restauración se localizaron en las provincias de Chaco, Jujuy, Mendoza, Misiones, San Luis, Chubut, Buenos Aires y Santiago del Estero, pertenecientes a las regiones forestales de espinal, monte, parque chaqueño, selva misionera y yungas, con una inversión de $ 22.035.336 para la restauración de 823 ha.

Cada uno de ellos presenta una situación particular de estado de bosque que sirve como plataforma inicial para el plan nacional. Para su valoración, se utilizan indicadores tales como índices de biodiversidad, fragmentación del paisaje, capacidad de captación de carbono, erosión del suelo, entre otros.

Sobre la base de estas experiencias, se trabajó en el diseño de una convocatoria a proyectos de restauración en escala, en las diferentes regiones priorizadas, en ejecución a partir de 2018.

### *Plan Nacional de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada*

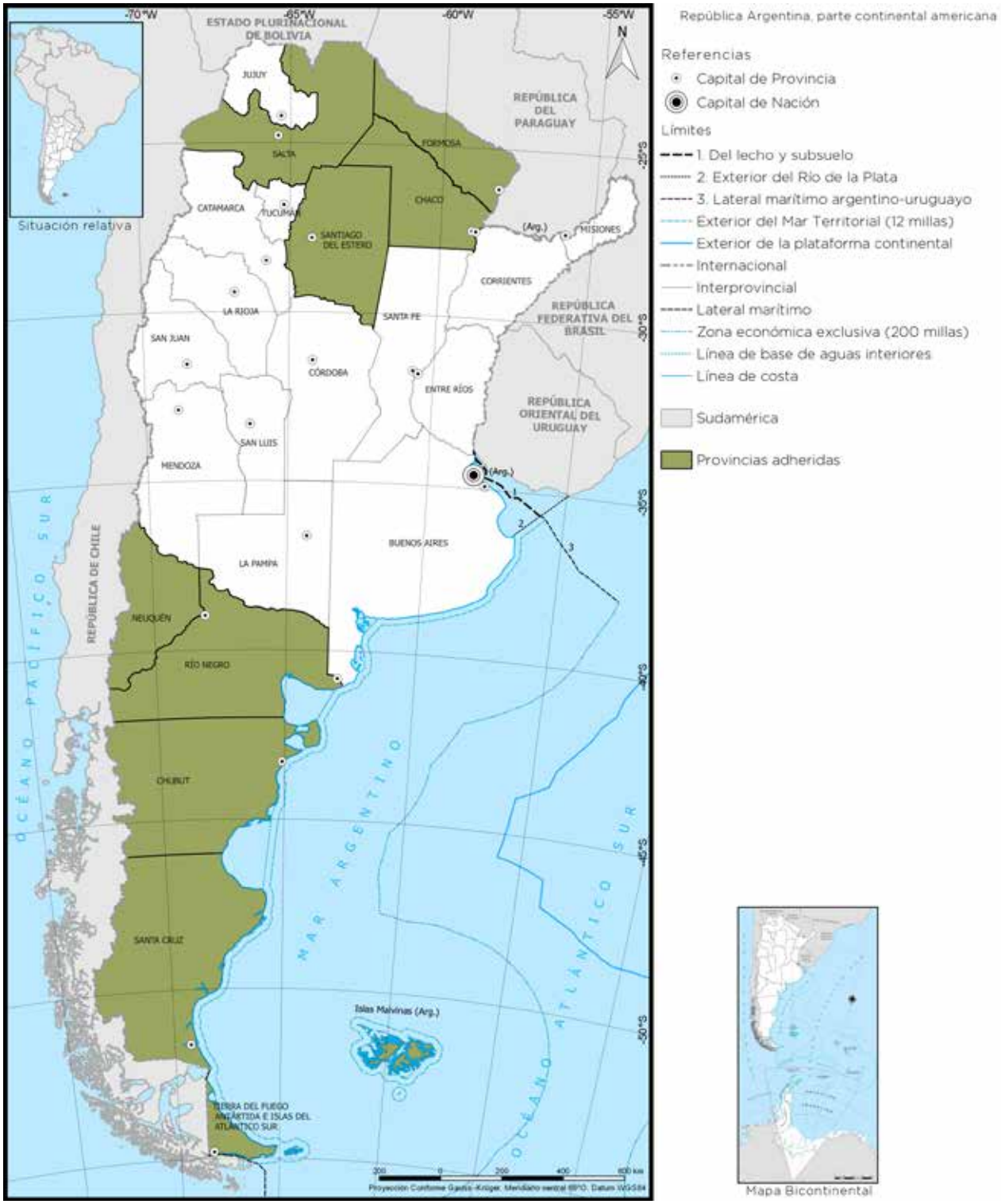
El desarrollo de la producción ganadera asociada a los ambientes de bosque nativo, particularmente en la región chaqueña, requiere el desarrollo de tecnologías de proceso adecuadas a mejorar la producción y la permanencia del ecosistema de bosque.

Los ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sustentable han articulado acciones mediante la firma de un convenio con el fin de establecer el marco general y los principales lineamientos para que las actividades ganaderas en zonas de bosques nativos, en adelante “Manejo de Bosques con Ganadería Integrada” (MBGI), cumplan pilares básicos del desarrollo sostenible y los presupuestos mínimos según la Ley N.° 26331.

A través de la adhesión de las jurisdicciones provinciales, se han constituido comités técnicos provinciales MBGI que, articulando acciones con el comité técnico nacional, permiten avanzar hacia el desarrollo de estas tecnologías y su promoción para las diferentes regiones boscosas del país.

En este sentido, se firmaron convenios de adhesión al Plan Nacional con las provincias del Chaco, Santiago del Estero, Salta, Formosa y posteriormente con las provincias patagónicas de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

***Figura 25.*** *Convenios marcos de cooperación para la implementación del manejo de bosques con ganadería integrada.*




***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018*

Se seleccionaron indicadores de sustentabilidad con la ayuda de especialistas para facilitar la evaluación y monitoreo de la implementación de MBGI en el territorio. Actualmente se han seleccionado en varias provincias unidades demostrativas para la puesta en marcha y ajuste de las prácticas definidas.

### *Proyecto Bosques Nativos y Comunidad*

El proyecto tiene como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, tanto criollas como originarias, que habitan los bosques nativos, tomando al uso y valorización de este recurso como factor central de su posibilidad de desarrollo.

Apunta, estratégicamente, a la producción sustentable y la comercialización de bienes y servicios provenientes de los bosques nativos, mediante la formulación participativa de Planes Integrales Comunitarios (PIC) e instancias locales de transformación y mercadeo, así como a la inversión en infraestructura y capital social. Las acciones se focalizan inicialmente (2016-2018) en las regiones del parque chaqueño (Salta, Santiago del Estero y Chaco).

La inversión total es de USD 61,06 millones a ejecutarse entre 2016 y 2020 (fuente BIRF: USD 58,76 millones. Fuente GOA: USD 2,3 millones). Se espera que para el año 2020 el proyecto alcance 180 PIC para cubrir un millón de hectáreas bajo manejo de 27.000 beneficiarios directos.

Actualmente se han ejecutado USD 7.428.908,77 y la unidad ejecutora acompaña la formulación de 69 PIC, que pondrán 383.947 hectáreas bajo manejo sostenible por parte de 2.398 familias campesinas e indígenas que habitan los bosques nativos.

A su vez se han capacitado 1.800 miembros de la comunidad y 600 técnicos en gestión forestal sostenible, formulación de PIC y prácticas agropecuarias con capacidad de adaptación al cambio climático (apicultura, mejoras en sistemas de producción, legislación forestal, producción de plantas nativas en vivero, artesanías, etc.).

Asimismo, este proyecto financia distintos instrumentos de fortalecimiento de la política forestal nacional, como es la implementación del Sistema de Control y Verificación Forestal (SACVEFOR), el Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos, y el fortalecimiento del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) para el monitoreo forestal.

### *Fortalecimiento del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SNMBN)*

#### *e.1. Mejoras para el monitoreo de la superficie de bosque nativo*

La Dirección Nacional de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación está llevando adelante diversas actividades como parte de una iniciativa para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SNMBN). En este contexto, se busca conformar un consorcio de instituciones referentes que, a través de actividades conjuntas con la Dirección Nacional de Bosques y nodos regionales, apoyen distintas líneas de trabajo.

En octubre de 2016 se llevó a cabo el taller “Experiencias y perspectivas sobre monitoreo de los bosques nativos” para el que se convocó a instituciones científico-técnicas, con el fin de intercambiar conocimientos acerca de metodologías existentes y en uso para el monitoreo de los bosques nativos, basadas en técnicas de teledetección y

sistemas de información geográfica (SIG). Los participantes del taller manifestaron su disposición a continuar trabajando en conjunto para la conformación de un consorcio nacional de monitoreo de bosques nativos del país. En junio de 2017 se realizó un segundo taller para la conformación del mencionado consorcio, a fin de compartir las actividades que se han desarrollado en el marco del mismo, conocer otras líneas de investigación en el tema (PICTO), identificar nuevas acciones para mejorar el SNMBN y definir instrumentos para la formalización del consorcio.

Además, con el objeto de estandarizar el monitoreo de pérdida de cobertura forestal, se están llevando a cabo distintas iniciativas orientadas a desarrollar técnicas automatizadas de monitoreo de los diferentes procesos que modifican a los bosques nativos en las diversas regiones forestales del país. Asimismo, se está trabajando en la generación de las coberturas de bosque nativo para todo el territorio, que se ajusten a la definición de bosque acordada en la resolución N.° 230/2012 del COFEMA.

### *e.2. Sistema de Alerta Temprana de deforestación*

El Ministerio de Ambiente está trabajando en un Sistema de Alerta Temprana (SAT) de deforestación. Este brindará reportes quincenales sobre cambios detectados en forma remota de la cobertura de bosque nativo, inicialmente para la región chaqueña (2018) y extendiéndose a otras regiones forestales en forma posterior (2019). Esta plataforma se desarrolla a partir de un trabajo coordinado con el IAFE-CONICET y la CONAE.

### *e.3. Portales web para visualización de datos*

La Dirección Nacional de Bosques cuenta con una plataforma web que busca brindar acceso público a información geográfica vinculada a la temática de bosques del país, para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Monitoreo de los Bosques (SNMB) http://snmb.ambiente.gob.ar/portal/.

Desde el portal del SNMB pueden consultarse, entre otros geodatos, la distribución de las regiones forestales, la cobertura de bosque nativo y los procesos de cambio ocurridos y mediante la herramienta temporal, se puede observar progresivamente la situación de la deforestación de un período a otro. A su vez, el portal permite consultar estadísticas forestales y gráficos dinámicos sobre incendios y la evolución de la cobertura forestal.

Actualmente, se están llevando a cabo diversas actividades orientadas a mejorar y actualizar la plataforma, como la incorporación de todas las capas de información de pérdida de bosque nativo hasta el monitoreo más reciente, actualización de las estadísticas forestales a nivel de departamento (incendios forestales, extracción de productos forestales y productos forestales no madereros), incorporación de información auxiliar (áreas naturales protegidas, relieve e hidrografía, entre otras) y mayor disponibilidad de imágenes satelitales.

Asimismo, el Ministerio de Ambiente cuenta actualmente con un visor, *"Ambiente Bosques"* (http://bosques.ambiente.gob.ar), que es una herramienta que contiene información relevante sobre la gestión de los bosques en la Argentina, a 10 años de la sanción de la Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

El sistema permite acceder a la información a nivel nacional, provincial e incluso por región forestal, teniendo en cuenta diferentes años de consulta. Entre las variables principales se encuentran el total de inversión de la Ley proveniente del Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos; la cantidad de planes de manejo sostenible de bosques nativos; la superficie de bosque nativo según categorías del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos; la evolución de la pérdida de bosque nativo, de la producción forestal y de los incendios forestales.

Este visor busca mejorar el acceso a la información, transparentar y comunicar a la ciudadanía, de forma sencilla, los datos vinculados a bosques y sistematizarlos para hacer una gestión más eficiente de este recurso natural.

### *Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos*

El Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos (INBN2) es una herramienta estratégica nacional para la planificación y desarrollo de políticas públicas vinculadas a la conservación y manejo sustentable de los bosques nativos, cumpliendo con las normativas nacionales y honrando los compromisos internacionales asumidos por Argentina. Específicamente, la sanción de la Ley nacional N.° 26331 de "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos", a fines del año 2007 y su reglamentación (Decreto N.° 91/2009) se constituyen a nivel nacional y provincial como impulsores del proceso de ordenación de los bosques nativos del país. Con el fin de cumplir con los objetivos generales de la Ley, y en particular con su artículo 12, se requiere información actualizada y sistematizada sobre la cobertura, distribución geográfica, existencias, estado de conservación y diversidad de las masas boscosas a nivel nacional. En el plano internacional se debe mencionar además que la República Argentina es signataria del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), y que se posiciona, siguiendo los lineamientos guía de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), con vistas a evolucionar hacia la creación de un Sistema Nacional de Monitoreo de los Bosques (SNMB) transparente y robusto que incluya los pilares de un inventario forestal nacional y de inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) para el seguimiento del balance de carbono.

Los objetivos generales del INBN2 se centran en:

- proveer información actualizada de los recursos forestales nativos de Argentina,

- brindar información de cambios ocurridos en las masas forestales como consecuencia de políticas aplicadas,

- establecer un sistema continuo de inventarios nacionales sucesivos,

- contribuir con el cumplimiento de las normas emergentes de la Ley N.° 26331 y los compromisos internacionales asumidos por la República Argentina.

El diseño del INBN2 tiene su base en la experiencia del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN, 1998-2006) y en la información disponible de inventarios forestales provinciales y regionales. Consiste en un muestreo sistemático, que alcanza un total de aproximadamente 5.000 unidades de muestreo en todo el territorio nacional, que serán instaladas adecuadamente para su remedición posterior. Se registrarán las variables dasométricas, de sitio, y de actividades antrópicas contempladas en el PINBN; y se incorporarán gradualmente otras variables tales como diversidad biológica forestal, estados de conservación, productos forestales no madereros y biomasa.

Las actividades de campo comenzaron en noviembre de 2016 en la región forestal parque chaqueño, ejecutándose la instalación y medición de 1.162 unidades de muestreo en las provincias de Santiago del Estero y del Chaco. A su vez, desde el Ministerio de Ambiente se realiza el control de calidad asociado y se avanza en paralelo en la actualización de la estratificación de los bosques nativos para las distintas regiones forestales. Para 2018, se instalarán las unidades de muestreo y se realizará el relevamiento de campo de las provincias de la región forestal bosque andino patagónico, como así también de las provincias de Catamarca, Formosa, Jujuy, Salta, Tucumán, Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Rioja, La Pampa, Mendoza, Misiones, San Luis, San Juan y Santa Fe.

Cada cinco años es el período estimado para medir y actualizar los sitios que cubren en su conjunto todo el territorio de la República Argentina donde se desarrollan bosques nativos. Este tiempo de remedición además de estar establecido en la normativa nacional (art. 11 inc. del decreto reglamentario N.° 92/2009), se encuentra referido por la experiencia internacional. Luego de 12 años desde el primer inventario, se está cumpliendo con lo establecido por la normativa nacional.

### *Sistema de Administración, Control y Verificación Forestal (SACVeFor)*

El objetivo general del SACVeFor es la sistematización del ciclo de vida de las guías forestales, a través de la gestión de sus diferentes instancias, como son la solicitud, emisión, control y fiscalización, y cierre.

Según la extensión y características del proceso de gestión de guías forestales, el sistema general se compone de tres distintos subsistemas, dos de ellos de administración local de cada provincia y uno integrador de gestión general.

El SACVeFor fue aprobado mediante resolución MAyDS N.° 890 el 18 de diciembre de 2017.

El sistema se encuentra en etapa de implementación en las provincias de Jujuy, Salta y Santiago del Estero, y se cuenta con un plan de trabajo para completar su implementación a todo el territorio nacional para 2019.

*Componente de gestión de planes (CGP)*

El objetivo del CGP es la gestión de todas las autorizaciones de explotación forestal que, una vez aprobadas, acrediten cupos para la emisión de guías, administrando su registro y actualización, y permitiendo disponer de toda la información sistematizada y al alcance de la autoridad local. Su ámbito es la administración provincial.

*Componente de gestión de guías (CGG)*

El objetivo del CGG es la gestión de todo tipo de guías forestales, sean estas de acopio o transporte, desde la solicitud hasta el cierre. La condición para el correcto funcionamiento de este componente es la existencia en producción del CGP, dado que los cupos de productos de los que se descontará para la emisión de guías serán los registrados en las autorizaciones del CGP, registro al cual se conectará automáticamente. Su alcance es la administración provincial.

*Componente de verificación y control (CVC)*

El objetivo del CVC es la fiscalización de las guías de transporte durante su período de vigencia, que será de horas. Esto permitirá verificar el paso por los diferentes puntos de control entre el origen y el destino. La condición para el correcto funcionamiento de este componente es la existencia en producción de los dos componentes anteriores, dado que al momento de entrar en vigencia una guía, desde cualquier provincia adherida, se registra la novedad y los datos generales en este componente, al que se podrá acceder, con las credenciales correspondientes, desde cualquier punto del país.

## *Desarrollo de proyectos de investigación científica y tecnológica orientados*

Entre las experiencias desarrolladas en el marco del PNPBN se destaca la iniciativa promovida por el Ministerio de Ambiente y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), en donde se convocaron en forma conjunta en 2016 a la presentación de proyectos de investigación científica y tecnológica orientados (PICTO) para la adjudicación de subsidios a grupos de investigadores formados y activos de las distintas regiones forestales del país. Fueron seleccionados 16 proyectos que abarcan un fondo total de $3.695.874 y tienen vigencia a 3 años, de manera que para 2019 se tendrán los resultados finales esperados.

*Ejes y líneas de investigación en los que se enmarcan los proyectos seleccionados*

*Eje de trabajo 1:* aspectos económicos y sociales vinculados al uso, transformación y comercialización de los recursos provenientes del bosque nativo:

Líneas de investigación:

• Inserción e interacción de los sistemas productivos del bosque nativo en la matriz socioeconómica de uso del suelo a escala regional, local y predial.

• Estudios sobre el funcionamiento y posibilidades de mejoramiento de los sistemas productivos ligados al bosque nativo, en particular de pequeños, medianos productores y comunidades aborígenes. El empleo a nivel local y regional, desde la perspectiva de los usos múltiples de las distintas zonas forestales, la rentabilidad económica y social de los distintos modelos de uso.

• Cadenas de valor de los productos de los bosques nativos (maderables y no maderables). Etapas, estructura productiva, mercados (de bienes, servicios y factores) y distribución del valor al interior de la cadena. Actores y gobernanza. Políticas públicas y propuestas de mejora.

• Aspectos económicos y culturales de la producción de bienes y servicios del bosque. Etnobiología del bosque, percepción y valoración sociocultural del bosque, arraigo y calidad de vida de los pobladores.

• Políticas públicas para la sustentabilidad social, económica y ambiental de los bosques nativos. Los instrumentos de política y gestión en el manejo de la actividad forestal local y regional. Aspectos jurídicos vinculados al arraigo de comunidades indígenas y campesinas y pequeños productores en zonas boscosas. Aspectos jurídicos vinculados a la implementación de la Ley N.° 26331 y normativa conexa.

*Eje de trabajo 2:* ordenamiento territorial y manejo del bosque nativo:

Líneas de investigación:

• Desarrollo de metodologías para contribuir a los procesos de ordenamiento territorial de los bosques nativos contemplando la integración de escalas de gestión del territorio que vinculen la planificación a nivel regional con las intervenciones a nivel predial.

• Desarrollo de criterios e indicadores de manejo forestal sustentable a nivel de unidad del manejo, unidad de paisaje y región.

• Evaluación del impacto de las prácticas productivas del uso actual del suelo sobre las funciones ecosistémicas, en las áreas bajo el ordenamiento territorial del bosque nativo.

• Criterios y umbrales de degradación del bosque nativo. Caracterización de áreas y estrategias para su recuperación. Silvicultura para la recuperación de las funciones ecológicas y productivas de bosques nativos disturbados.

• Desarrollo de sistemas y prácticas silvícolas para mejorar el manejo maderable del

bosque nativo y abordar la diversificación de su uso bajo la perspectiva de un aprovechamiento múltiple,  en particular, sistemas silvopastoriles y productos forestales no madereros.

*Eje de trabajo 3:* monitoreo de los recursos forestales nativos:

Líneas de investigación:

• Desarrollo de metodologías automatizadas para el monitoreo de bosques nativos, que incluye procesos de cambio de la cobertura del suelo, a partir de tecnologías de geomática multisensor a escala provincial, regional y nacional.

• Desarrollo de metodologías para definir distintos niveles de degradación del bosque nativo, e identificar  y monitorear dicho proceso a partir de tecnologías basadas en geomática.

• Integración de tecnología geomática, con técnicas de relevamiento a campo para optimizar métodos de inventario con inclusión de sus costos.

• Métodos de evaluación y valoración de componentes de los bosques nativos para su análisis, monitoreo y planificación del uso de los recursos.

• A continuación, se detallan los proyectos seleccionados, identificando a las instituciones beneficiadas y los ejes y líneas de investigación en las que se enmarca cada uno.

*Tabla 3.* *Proyectos de investigación científica y tecnológica orientados.*

| Título del proyecto | Institución beneficiada | Eje y lineamiento en el que se enmarca el proyecto |
|---|---|---|
| Bosques nativos, servicios ecosistémicos y bienestar humano en el norte del Chaco seco argentino: un abordaje interdisciplinar de la vulnerabilidad y los conflictos socioecológicos. | Universidad Nacional de Mar del Plata | Eje 1, líneas 1 y 2. |
| Evaluación del impacto de la ley de presupuestos mínimos sobre las áreas de bosque bajo manejo campesino e indígena en la provincia de Santiago del Estero. | Universidad Nacional de Santiago del Estero | Eje 1, líneas 1 y 2. |
| Sistema agroforestal con especies nativas para la restauración de los suelos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del caldenal. | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) | Eje 2, líneas 4 y 5. |
| Forrajeras nativas para sistemas silvopastoriles del parque chaqueño argentino. | Universidad Nacional del Litoral | Eje 2, línea 5. |
| Estudio interdisciplinario de una especie de alto valor forestal en el Parque Chaqueño semiárdo: herramientas para el ordenamiento territorial, conservación y manejo del palo santo (Bulnesia sarmientoi). | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) | Eje 2, líneas 4 y 5. |
| Conservación del bosque nativo y manejo productivo de ecosistemas forestales y silvopastoriles en la región chaqueña: un enfoque funcional a diferentes escalas. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) | Eje 2, líneas 3,4 y 5. |
| Sustentabilidad y salud ecosistémica del Chaco seco argentino. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) | Eje 2, línea 4; eje 3 línea 4. |
| Modelo de estados y transiciones como herramienta para el manejo sustentable de bosques nativos del noroeste de córdoba: determinación de umbrales y sus indicadores. | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) | Eje 2, línea 4; eje 3 línea 4. |
| Determinación de parámetros de estructura, demografía y degradación para el manejo forestal sostenible de la selva tucumano-boliviana. | Universidad Nacional de Jujuy | Eje 2 y 3 |
| Estudio del impacto de los cambios de uso de la tierra sobre el sistema socio-ecológico mediante la valoración de los servicios ecosistémicos | Universidad de Buenos Aires | Eje 2, línea 1 |
| Regímenes de perturbación de bosques nativos y otras comunidades vegetales del Chaco occidental. | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) | Eje 2, línea 4 |
| Efecto de diferentes modalidades de pastoreo con ganado vacuno sobre la dinámica y la estructura de las sabanas de Prosopis. | Universidad de Buenos Aires | Eje 2, línea 5. |

| | | |
|---|---|---|
| Propiedades nutricionales y funcionales de Chañar y Chilto, recursos forestales no maderables de bosques nativos del Noroeste argentino. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) | Eje 2, línea 5 |
| Desarrollo de un sistema para la caracterización, monitoreo y relevamiento de bosques nativos basado en el uso de vehículos aéreos no tripulados. | Universidad de Buenos Aires | Eje 3, línea 1 y 2. |
| Cuantificación y monitoreo de los servicios ecosistémicos como base para el ordenamiento territorial en la región chaqueña. | Universidad de Buenos Aires | Eje 3, línea 3 y 4. |
| Indicadores de degradación de bosques basados en el análisis de series temporales de datos satelitales ópticos, térmicos y de microondas: hacia un modelo de alerta temprana para la región del Chaco seco. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) | Eje 3, línea 1 y 2. |

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2018*

## BIBLIOGRAFÍA


• Armenteras, D., González, TM., Retana, J., Espelta, JM. (eds). (2016). Degradación de bosques en Latinoamérica: Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales. Publicado por IBERO-REDD+. ISBN: 978-84-15413-36-3.

• Betts R., Sanderson M., Woodward S. (2008). Efects of large-scale Amazon forest degradation on climate and air quality through fuxes of carbon dioxide, water, energy, mineral dust and isoprene. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2008 May 27; 363(1498): 1873–1880. doi: 10.1098/rstb. 2007.0027

• Foley J.A., Asner GP., Costa M.H., Coe M.T., DeFries R., Gibbs H.K., Howard E.A., Olson S., Patz J., Ramankutty N., Snyder P. (2007). Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. Frontiers.

• Food and Agriculture Organization (FAO). (2015). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015 ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo? 48 pp.

• Keenan, G.A. Reams, F. Achard, J.V. de Freitas, A. Grainger and E. Lindquist. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015 R.J. Forest Ecology & Management 352 (2015) 9-20.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2017). Informe de estado de implementación 2010-2016. Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

• Segundo Reporte de Argentina al Proceso de Montreal (2015). Reporte Nacional con base en los criterios e indicadores del Proceso de Montreal. Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales - BIRF 7520 AR.

• Thompson ID, Guariguata MR, Okabe K, et al (2013) An Operational Framework for Defning and Monitoring Forest Degradation. Ecol Soc 18:art 20. doi: 10.5751/ ES-05443-180220.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018). Convenios marco de cooperación para la implementación del Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI). Dirección Nacional de Bosques.

# Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) son espacios geográficos continentales, marinos o mixtos, dedicados a la conservación a largo plazo de los recursos naturales y culturales, manejados a través de medios legales u otros medios efectivos que aseguren el logro de estos objetivos.

> Las áreas naturales protegidas pueden ser parques nacionales, áreas silvestres, áreas conservadas por la comunidad, reservas naturales, etc. La protección de un área puede ser implementada de diferentes formas, que varían de un país a otro, e inclusive dentro de un mismo país. Pueden ser clasificadas según el criterio de categorías de manejo establecido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

• Categoría I. Protección estricta (se subdivide en reservas naturales estrictas y áreas naturales silvestres).

• Categoría II. Conservación y protección del ecosistema (a la que corresponden los parques nacionales).

• Categoría III. Conservación de los rasgos naturales (a la que corresponden los monumentos naturales).

• Categoría IV. Conservación mediante manejo activo (a la que corresponden las áreas de manejo de hábitats y especies).

• Categoría V. Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación (a la que corresponden los paisajes terrestres y marinos protegidos).

• Categoría VI. Uso sostenible de los recursos naturales (a la que corresponden las áreas naturales protegidas manejadas).

Las áreas naturales protegidas constituyen un pilar de la conservación de la biodiversidad. Al mismo tiempo, contribuyen con los medios de subsistencia de las personas, especialmente a nivel local, a través de los servicios que brinda: alimentos, suministro de agua limpia, turismo y protección contra los impactos de los desastres naturales. Esto incluye su papel en la mitigación de los efectos del cambio climático por estimarse que la red mundial de áreas naturales protegidas almacena al menos el 15 % del carbono terrestre.

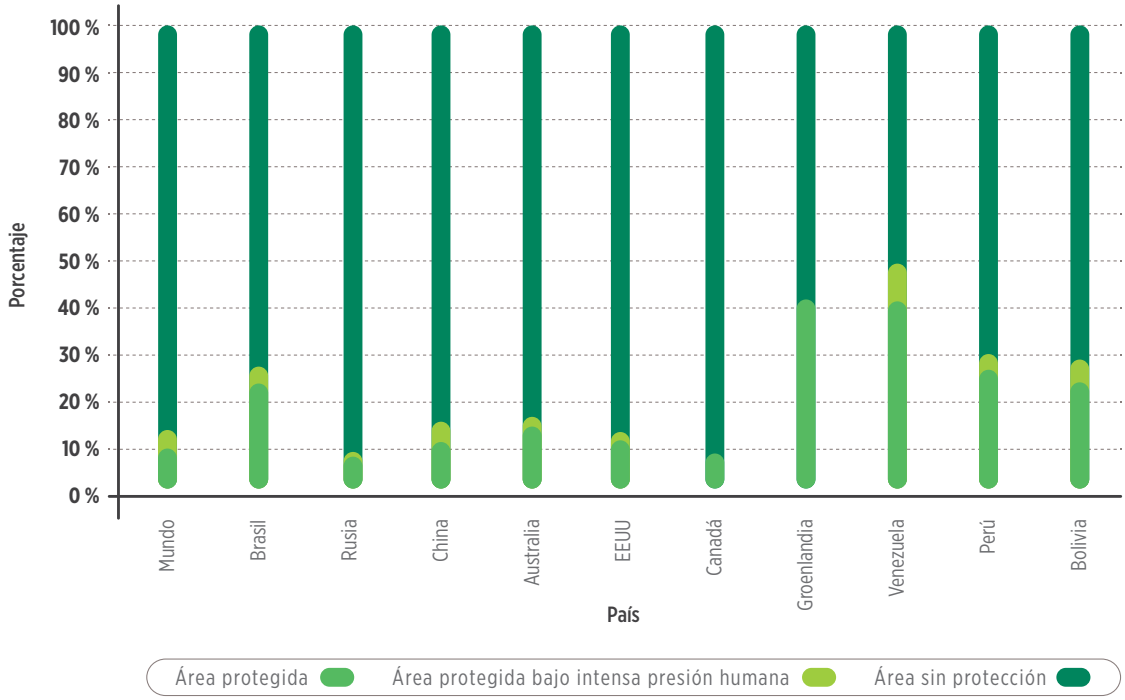
Vinculación con la Agenda 2030 de Naciones Unidas:

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

De acuerdo con la base de datos de Naciones Unidas sobre áreas naturales protegidas (PNUMA, 2016), hacia 2014 existían cerca de 210.000 sitios bajo alguna figura de protección efectiva.

El Convenio de Diversidad Biológica de 1993, firmado por 168 países, busca que el 17 % de la tierra esté contenida en áreas naturales protegidas "administradas de manera efectiva y equitativa, ecológicamente representativas y bien conectadas" para 2020. Las áreas naturales protegidas designadas en los países participantes representan hoy casi el 15 % de la tierra a nivel mundial.

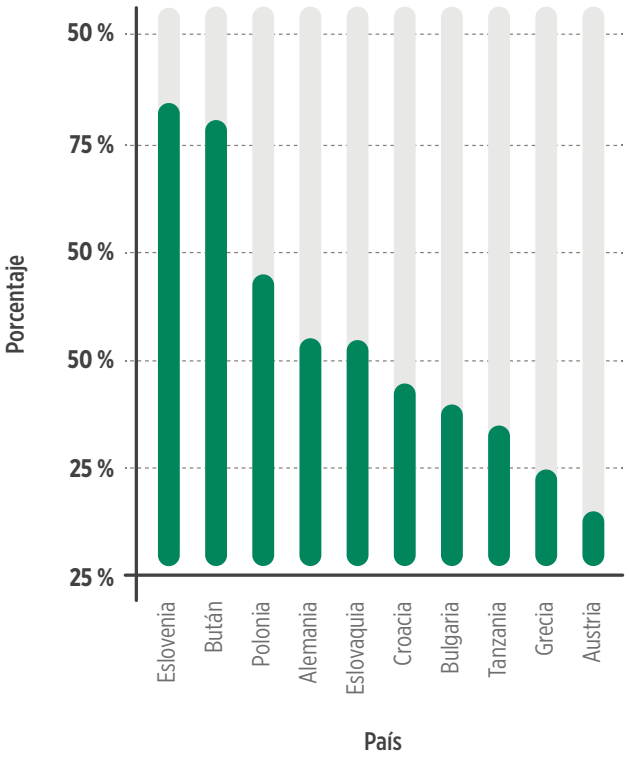
***Figura 1.*** *Países con la mayor cantidad de superficie designada como áreas protegidas.*




***Fuente:*** *elaboración propia en base Kendall R. Jones et al., 2018.*

A pesar de los esfuerzos globales, los hallazgos de un estudio publicado en Science en 2018 muestran que muchas áreas naturales protegidas no protegen eficazmente la biodiversidad que encierran. Cuando se restan del 15 % protegido las áreas que enfrentan una presión humana intensa, el porcentaje del área efectivamente protegida cae a 10.3. Bajo ese criterio, de los 111 países que han respetado individualmente el mandato del 17 %, solo 37 cumplirían ese umbral.

*Figura 2. Países con el mayor porcentaje de áreas de tierra bajo intensa presión humana.*




*Fuente: elaboración propia en base Kendall R. Jones et al, 2018.*

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Introducción

Las ANP en nuestro país se caracterizan por su heterogeneidad, por las categorías institucionales de conservación a las que pertenecen y por la propiedad y niveles jurisdiccionales que las administran.

Entre las diferentes categorías se pueden distinguir:

Las ANP que forman parte de alguna categoría de conservación internacional, como los sitios Ramsar y las reservas de biósfera (respecto a estas últimas, es necesario aclarar que incluyen, como parte de su superficie, ANP de otros niveles jurisdiccionales, como los parques nacionales y ANP provinciales).

Las ANP nacionales, administradas por la Administración de Parques Nacionales (APN).

Las ANP provinciales (sean provinciales, municipales, universitarias, de las ONG, de fundaciones y reservas privadas), que son reconocidas y registradas por las provincias.

En algunos casos, por su importancia ecosistémica, determinadas porciones del territorio se corresponde de forma simultánea, total o parcialmente, con distintas categorías internacionales de conservación. Por ello, y dada la complejidad en términos de registro y gestión, la información de estas áreas se encuentra disponible de forma parcial, dispersa o fragmentada.

### • Áreas naturales protegidas bajo categorías de conservación internacionales

#### *Reservas de biósfera*

Las reservas de biósfera son parte del Programa sobre el Hombre y la Biósfera creado por UNESCO en 1971. La red está formada actualmente por de 670 de estas reservas en 120 países con reconocimiento internacional, constituidas en espacios de investigación, conservación y desarrollo regional sostenible.

Son zonificadas en tres categorías de usos según los tipos de actividades que se pueden desarrollar:

• zonas núcleo;

• zonas de amortiguación;

• zonas de transición.

En Argentina, de los 331.782 km$^2$ de superficie total de ANP, un 35 % corresponde a las 15 reservas de biósfera, con una cobertura de 115.937 km$^2$ *(tabla 1)*.

***Tabla 1.*** *Caracterización de las reservas de biósfera de Argentina (2017).*

| Nombre | Provincia | Año de creación | Superficie (ha)[1] |
|---|---|---|---|
| San Guillermo | San Juan | 1980 | 981.460 |
| Laguna Blanca | Catamarca | 1982 | 973.270 |
| Parque Costero del Sur* | Buenos Aires | 1984 | 25.000 |
| Ñacuñan | Mendoza | 1986 | 31800 |
| Laguna de Pozuelos | Jujuy | 1990 | 400.000 |
| Yaboty | Misiones | 1995 | 253.773 |
| Parque Atlántico Mar Chiquito* | Buenos Aires | 1996 | 26.488 |
| Delta del Paraná | Buenos Aires | 2000 | 88.624 |
| Riacho Teuquito | Formosa | 2000 | 81.000 |
| Laguna Oca y Herraduras del Río Paraguay | Formosa | 2001 | 61.743 |
| Yungas | Jujuy y Salta | 2002 | 1.350.000 |
| Andino norpatagónica | Neuquén, Río Negro y Chubut | 2007 | 2.266.942 |
| Pereyra Iraola* | Buenos Aires | 2007 | 10.248 |
| Valdés* | Chubut | 2014 | 1.954.869 |
| Patagonia Azul* | Chubut | 2015 | 3.102.005 |
| | | Total | 11.607.222 |

***Fuente:*** *Programa el Hombre y la Biósfera, UNESCO.*

Algunas de estas reservas abarcan territorios costeros terrestres y marítimos (*), en tanto que otras presentan rasgos únicos, como Patagonia Azul, que fue zonificada ubicando casi la totalidad de su zona núcleo sobre el mar.

## Sitios Ramsar

La Convención sobre los Humedales, conocida como Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental aprobado en 1971, cuya misión es la conservación y el uso racional de todos los humedales a través de acciones locales y nacionales y la cooperación internacional, como una contribución para lograr el desarrollo sostenible en todo el mundo. Una de sus principales herramientas es la Lista de Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), un conjunto de sitios cuyas características ecológicas merecen su categorización como tales. La Argentina cuenta con 23 de estos sitios, que abarcan una superficie total de 5.687.651 ha.

Por la importancia que revisten los humedales y los servicios ecosistémicos asociados, este tema también es citado en el capítulo Humedales.

1 Dado que las reservas de biósfera abarcan áreas naturales protegidas de distintos niveles jurisdiccionales, la superficie total estimada de las mismas incluye la superficie de estas áreas.

*Tabla 2. Superficie de sitios Ramsar por jurisdicción y año de designación. 2018.*

| Nombre | Provincia | Superficie (ha) | Año de designación |
|---|---|---|---|
| Laguna de los Pozuelos | Jujuy | 16.224 | 1992 |
| Laguna Blanca | Neuquén | 11.250 | 1992 |
| Río Pilcomayo | Formosa | 51.889 | 1992 |
| Reserva costa Atlántica de Tierra del Fuego | Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur | 28.600 | 1995 |
| Laguna de Llancanelo | Mendoza | 65.000 | 1995 |
| Bahía de Samborombón | Buenos Aires | 243.965 | 1997 |
| Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero | Mendoza, San Juan y San Luis | 962.370 | 1999 (ampliada en 2007) |
| Lagunas de Vilama | Jujuy | 157.000 | 2000 |
| Jaaukanigás | Santa Fe | 492.000 | 2001 |
| Lagunas y Esteros del Iberá | Corrientes | 24.550 | 2002 |
| Bañados del río Dulce y laguna de Mar Chiquita | Córdoba | 996.000 | 2002 |
| Reserva Provincial Laguna Brava | La Rioja | 405.000 | 2003 |
| Humedales Chaco | Chaco | 508.000 | 2004 |
| Reserva Ecológica Costanera Sur | Ciudad Autónoma de Buenos Aires | 353 | 2005 |
| Parque Provincial El Tromen | Neuquén | 30.000 | 2006 |
| Reserva Natural Otamendi | Buenos Aires | 3.000 | 2008 |
| Humedal laguna Melincué | Santa Fe | 92.000 | 2008 |
| Lagunas altoandinas y puneñas de Catamarca | Catamarca | 1.228.175 | 2009 |
| Glaciar Vinciguerra y turberas asociadas | Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur | 2.760 | 2009 |
| Palmar Yatay | Entre Ríos | 21.450 | 2011 |
| Humedales de Península de Valdés | Chubut | 42.695 | 2012 |
| Delta del Paraná | Entre Ríos y Santa Fe | 243.126 | 2015 |
| Reserva Natural Villavicencio (Mendoza) | Mendoza | 62.244 | 2018 |
| - | Sup. total (ha) | 5.687.651 | - |

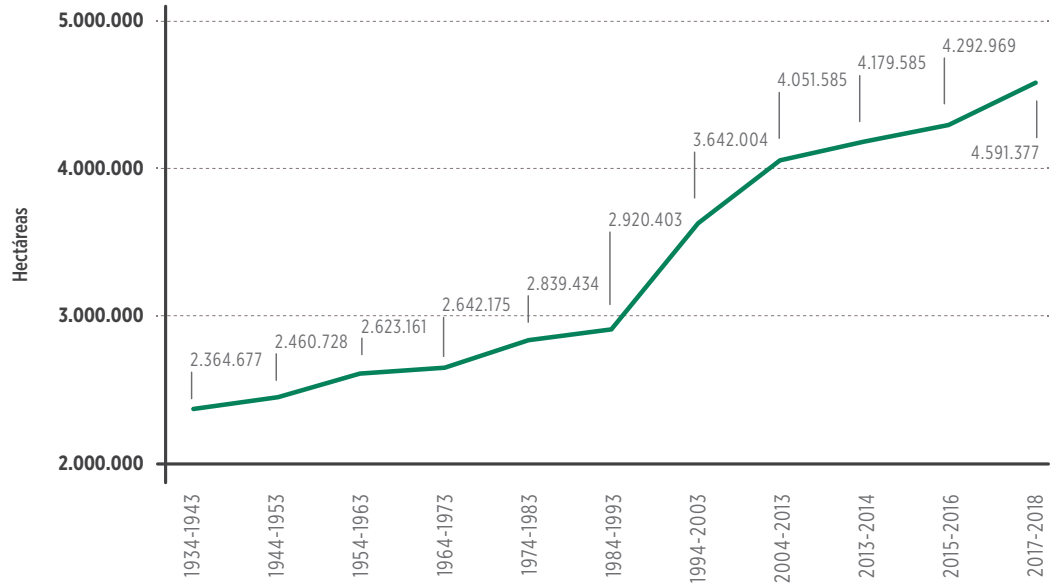
***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

# / ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS A CARGO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES

## • Introducción

La creación de la Administración Nacional de Parques en 1934 dio comienzo a la política del Estado nacional sobre áreas naturales protegidas, con la declaración de los primeros parques nacionales Nahuel Huapi (Río Negro y Neuquén) e Iguazú (Misiones). Actualmente la Administración de Parques Nacionales gestiona 47 ANP distribuidas en las diferentes regiones del territorio argentino, creadas a través de diferentes instrumentos legales, que suman alrededor de 4.591.000 hectáreas *(figura 2)*.

***Figura 3.*** *Evolución de la superficie en áreas protegidas nacionales. 1934-2018.*




***Fuente:*** *Administración Parques Nacionales (APN), 2018.*

Las áreas a cargo de la Administración de Parques Nacionales muestran un incremento sostenido a la superficie protegida a partir de la década de 1990, muy superior al registrado en épocas anteriores *(figura 3)*.

*Tabla 3. Representatividad de áreas naturales protegidas por ecorregión bajo administración de Parques Nacionales.*

| Ecorregión | Ha totales | Ha protegidas | # Áreas protegidas | % protegido | Áreas Protegidas |
|---|---|---|---|---|---|
| Bosques patagónicos | 6.452.891 | 2.074.518 | 9 | 32,15% | Parque Nacional Lago Puelo - Parque Nacional Lanín - Parque Nacional Los Alerces - Parque Nacional Los Arrayanes - Parque Nacional Los Glaciares - Parque Nacional Nahuel Huapi - Parque Nacional Perito Moreno (con Reserva Natural Silvestre El Rincón) - Parque Nacional Tierra del Fuego - Reserva Natural Silvestre Isla de los Estados y Archipiélago de Año Nuevo. |
| Yungas | 4.757.050 | 266.564 | 8 | 5,60% | Parque Nacional Aconquija - Parque Nacional Baritú - Parque Nacional Calilegua - Parque Nacional Campo de los Alisos - Parque Nacional El Rey - Parque Nacional Los Cardones - Reserva Nacional El Nogalar de los Toldos - Reserva Nacional Pizarro. |
| Esteros del Iberá | 3.926.945 | 152.086 | 2 | 3,87% | Parque Nacional Iberá (en formación) - Parque Nacional Mburucuyá. |
| Monte de sierras y bolsones | 11.656.586 | 323.571 | 5 | 2,78% | Parque Nacional El Leoncito - Parque Nacional Los Cardones - Parque Nacional San Guillermo - Parque Nacional Sierra de las Quijadas - Parque Nacional Talampaya. |
| Selva paranense | 2.707.016 | 68.100 | 2 | 2,52% | Parque Nacional Iguazú - Reserva Natural Estricta San Antonio. |
| Puna | 9.267.113 | 209.797 | 4 | 2,26% | Monumento Natural Laguna de los Pozuelos - Parque Nacional El Leoncito - Parque Nacional Los Cardones - Parque Nacional San Guillermo. |
| Estepa patagónica | 54.258.976 | 570.555 | 8 | 1,05% | Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral - Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo - Parque Nacional Laguna Blanca - Parque Nacional Los Glaciares - Parque Nacional Monte León - Parque Nacional Nahuel Huapi - Parque Nacional Patagonia - Parque Nacional Perito Moreno. |

| Ecorregión | Ha totales | Ha protegidas | # Áreas protegidas | % protegido | Áreas Protegidas |
|---|---|---|---|---|---|
| Chaco seco | 49.184.341 | 458.325 | 7 | 0,93% | Parque Nacional Copo - Parque Nacional El Impenetrable - Parque Nacional Quebrada del Condorito - Parque Nacional Sierra de las Quijadas - Parque Nacional Traslasierra - Reserva Nacional Pizarro - Reserva Natural Formosa. |
| Chaco húmedo | 11.883.797 | 66.878 | 3 | 0,56% | Parque Nacional Chaco - Parque Nacional Río Pilcomayo - Reserva Natural Educativa Colonia Benítez. |
| Altos Andes | 12.274.505 | 40.475 | 5 | 0,33% | Parque Nacional Aconquija - Parque Nacional Campo de los Alisos - Parque Nacional El Leoncito - Parque Nacional Los Cardones - Parque Nacional San Guillermo. |
| Mar Argentino | 96.509.501 | 305.949 | 3 | 0,32% | Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral - Parque Interjurisdiccional Marino Isla Pingüino - Parque Interjurisdiccional Marino Makenke. |
| Delta e islas del Paraná | 5.617.359 | 10.792 | 3 | 0,19% | Parque Nacional Islas de Santa Fé - Parque Nacional Predelta - Reserva Natural Otamendi. |
| Monte de llanuras y mesetas | 35.360.046 | 32.514 | 1 | 0,09% | Parque Nacional Lihué Calel. |
| Espinal | 29.835.847 | 8.213 | 1 | 0,03% | Parque Nacional El Palmar. |
| Pampa | 39.628.582 | 3.040 | 1 | <0,01% | Parque Nacional Campos del Tuyú. |
| Antártida | 96.559.700 | 0 | 0 | 0% | |
| Campos y malezales | 2.675.777 | 0 | 0 | 0% | |
| Islas del Atlántico Sur | 1.216.340 | 0 | 0 | 0% | |

*Total país sin Antártida: 377.212.672 ha; 47 áreas protegidas nacionales, 4.591.377 ha protegidas; 1,21 % protegido.*

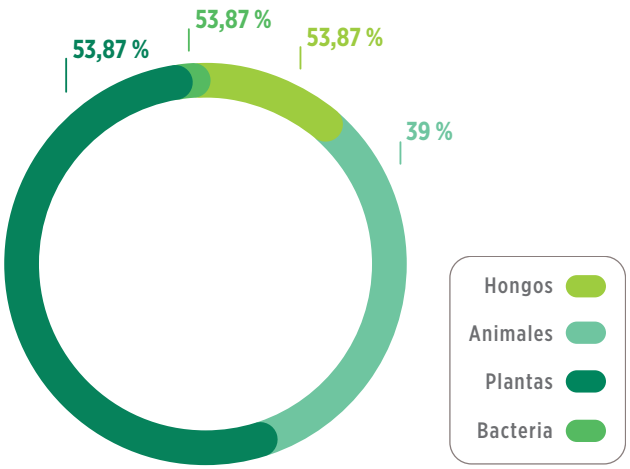
***Fuente:*** *APN. 2017.*

## *Áreas naturales protegidas y biodiversidad*

Conservar la biodiversidad es uno de los objetivos de las ANP, así como ofrecer ámbitos adecuados para la investigación científica y uso recreativo por parte de los visitantes.

En base a las investigaciones desarrolladas y la sistematización de la información obtenida, la APN cuenta con un registro de 12.238 especies dentro de las áreas a su cargo. Esta cifra es un indicador del grado de conocimiento "sistematizado" de las ANP, por lo que no representa la totalidad de las especies realmente existentes *(figura 5)*.

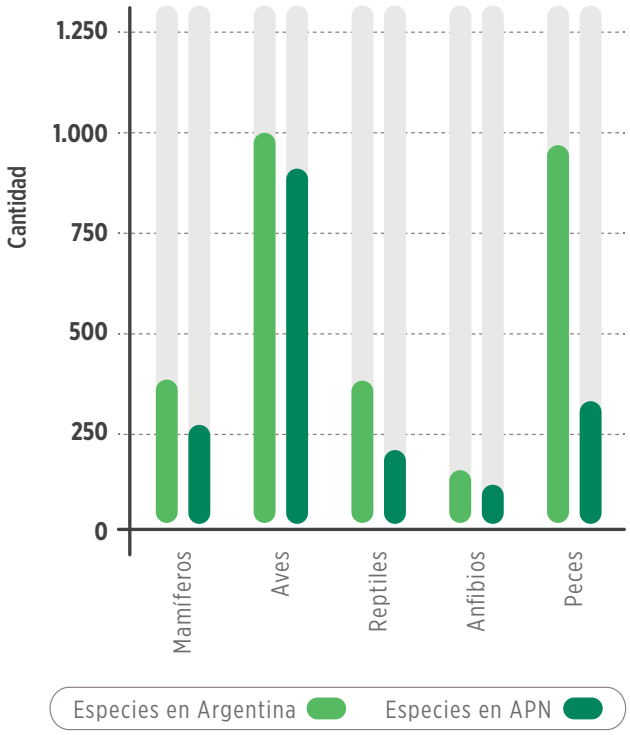
***Figura 5.*** *Especies registradas en las ANP a cargo de la APN, por reino en porcentaje. 2017.*




***Fuente:*** *APN.*

En cuanto al grupo biológico de los vertebrados, suman casi 3.000 especies en la Argentina; dentro de la APN se cuenta con el registro de unas 1.884 especies (es decir, una representación del 64 %).

***Figura 6.*** *Representatividad por grupo de vertebrados registrada por la APN en las ANP a su cargo. 2017.*

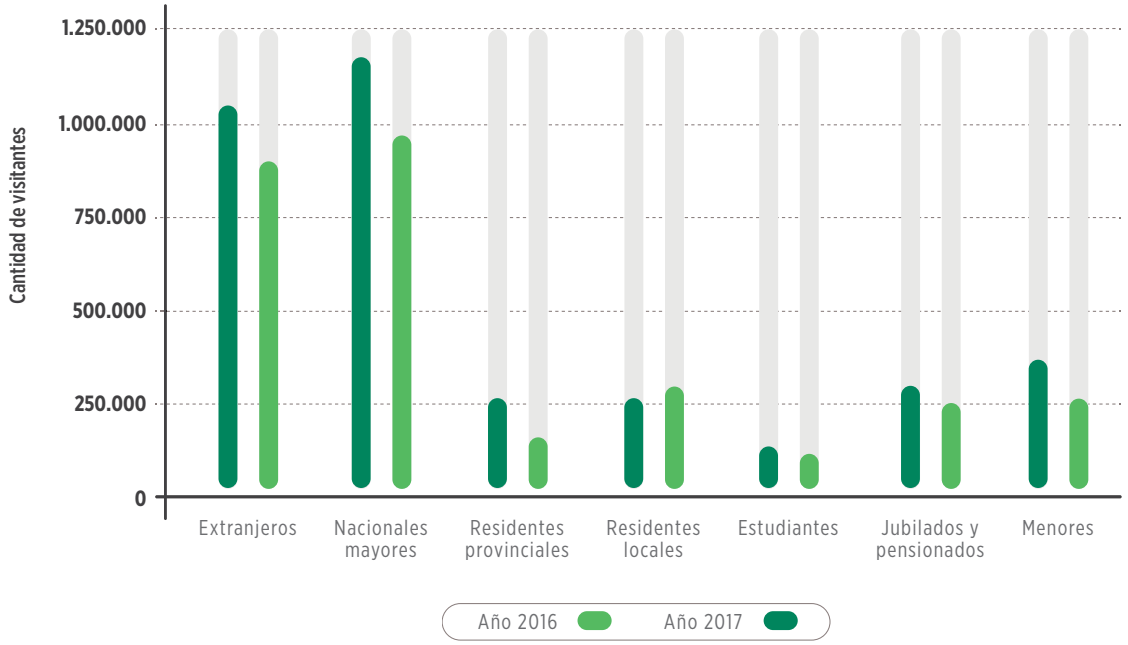



***Fuente:*** *APN.*

## Registro de visitantes

La Administración de Parques Nacionales lleva un registro de la cantidad de visitantes que reciben a diario con el objeto de dimensionar la importancia de la actividad turística y recreativa en las ANP.

*Figura 7. Cantidad de visitantes registrados en ANP a cargo de la Administración de Parques Nacionales. 2016-2017.*



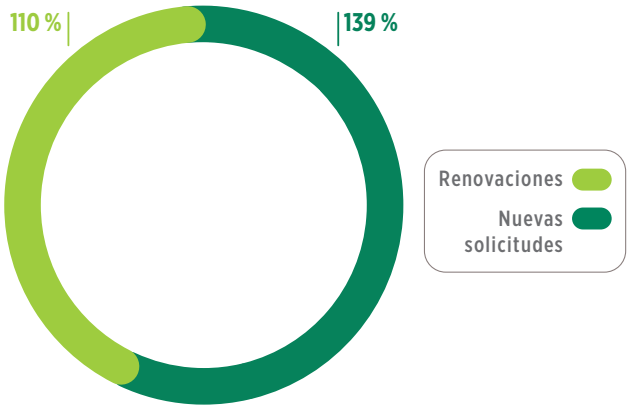

*Fuente: APN.*

Para los años 2016 y 2017, casi el 80 % del total de visitantes se concentró en los parques nacionales Iguazú, Los Glaciares, Nahuel Huapi y Tierra del Fuego. El 37 % de ellos fueron de procedencia extranjera.

## Investigación

La Administración de Parques Nacionales lleva un registro de permisos de investigación. Según los datos disponibles, hasta 2018 se registraron unas 3.327 solicitudes de permisos de esta clase para realizar trabajos científicos y técnicos dentro de las ANP. Este proceso se incrementó desde 2005, fruto de la promoción activa y el apoyo a la investigación por parte de la APN. Durante 2017 se registraron 139 solicitudes nuevas y 110 permisos de renovación, sumando un total de 249 trámites realizados.

***Figura 8.*** *Permisos de investigaciones científicas registradas en APN. 2017.*




***Fuente:*** *APN.*

## *Pobladores locales y pueblos originarios*

Según los datos disponibles al año 2016, existen 180 poblaciones establecidas en las 13 ANP a cargo de la Administración de Parques Nacionales, de las cuales el 75 % está ubicada en 4 parques nacionales: Nahuel Huapi, Lanín, Los Alerces y Los Cardones.

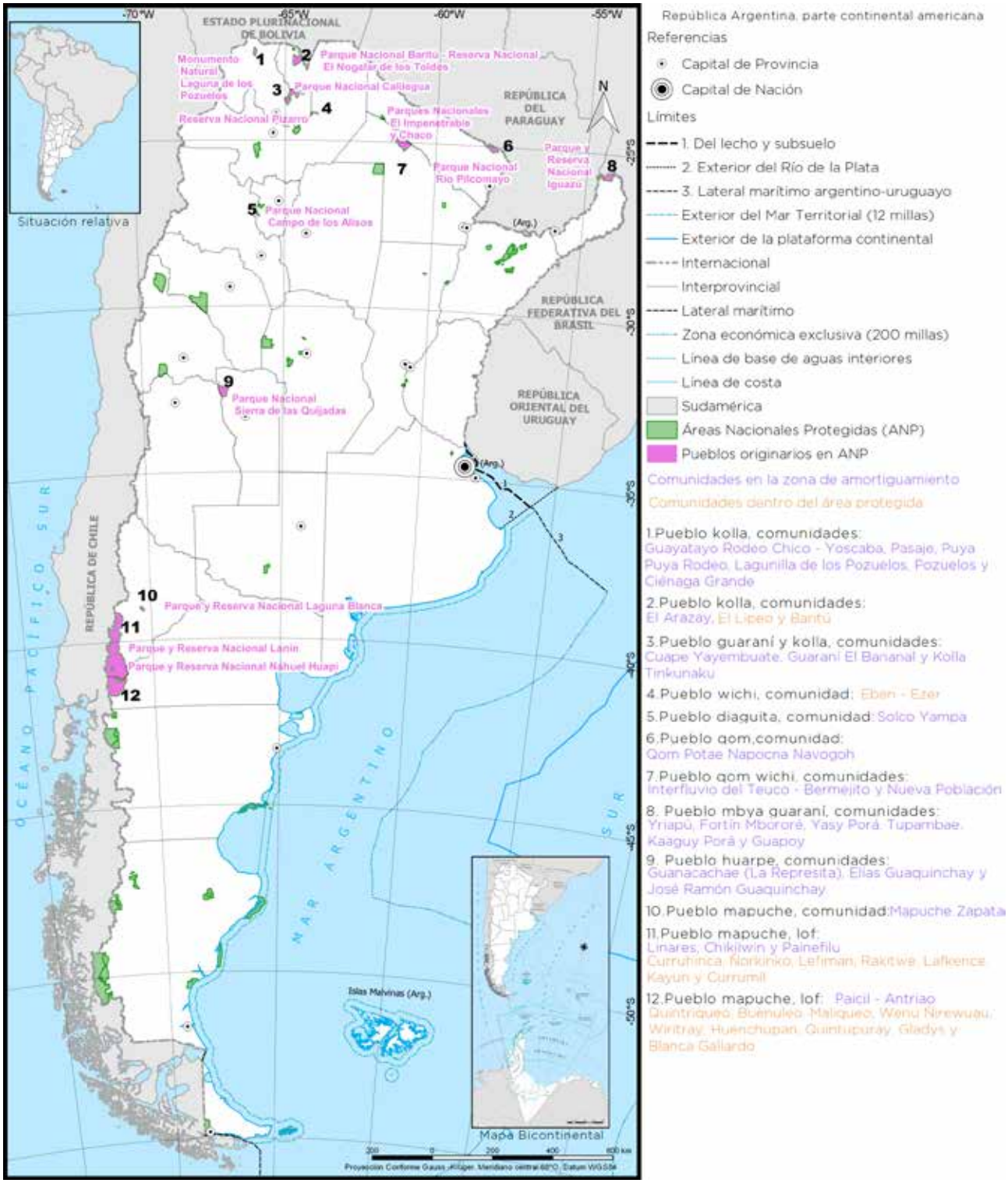
Otro de los aspectos analizados en relación a los pobladores y las ANP se vincula con la pertenencia a pueblos originarios. Así, por ejemplo, se registró que a 2016 existían 13 ANP (enumeradas del 1 al 12 en la figura 9, donde el sitio 7 se corresponden a 2 ANP) que mantenían diversos vínculos con 8 pueblos originarios, representados por 11 organizaciones y más de 50 comunidades indígenas.

Se puede hablar de dos situaciones para abordar la caracterización:

• comunidades que viven dentro de la ANP;

• comunidades que viven en la zona de amortiguamiento y se vinculan con el ANP a través de distintas prácticas y relaciones que mantienen con el lugar *(figura 9)*.

***Figura 9.*** *Distribución de las áreas naturales protegidas a cargo de APN y sus pobladores pertenecientes a pueblos originarios en Argentina.*




***Fuente:*** *reelaboración propia en base a cartografía de APN (2018), límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017) e imagen de APN (2016).*

## • Áreas naturales protegidas provinciales

Además de las ANP de conservación internacionales (reservas de biósfera, sitios Ramsar) y de las ANP nacionales (a cargo de la Administración de Parques Nacionales), el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP) incluye áreas que corresponden a otros niveles jurisdiccionales y son creadas y administradas por las provincias y gestionadas por ellas, por los municipios o las entidades educativas o privadas.

Actualmente, se están desarrollando acciones tendientes a gestionar, almacenar y difundir, a través de una red de información interjurisdiccional en el marco del SiFAP, la información correspondiente a estas ANP.

De acuerdo con la información disponible, para 1990 existían en Argentina 155 ANP, con una superficie total de alrededor de 161.927 km$^2$, un 5,8 % de la superficie del sector continental americano del territorio nacional. Sin embargo, a partir de esa década, se produjo un firme crecimiento: en 2018 se contabilizaban 483 ANP *(tabla 5)*, distribuidas en las 23 provincias, CABA y el Mar Argentino, con una superficie terrestre protegida de 366.851,81 km$^2$, un 13,14 % de la superficie del sector continental americano del país. Respecto a los espacios marítimos argentinos[2], que abarcan 2.404.000 km$^2$, su superficie protegida es de alrededor de 2,4 % y de aproximadamente 3,2[3] % si se consideran las porciones terrestres de los espacios protegidos costero marinos. Estos porcentajes son sensiblemente inferiores al promedio de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) que en 2007 era de 12,7 %, y al promedio mundial estimado para ese mismo año en 13,2 %.

2 Esta extensión es de 2.337.000 km$^2$ y corresponde a los espacios marítimos argentinos no comprendidos en la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. El sector Antártico Argentino, las islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur y los espacios marítimos circundantes, que son parte integrante del territorio nacional, no han sido incluidos dentro de la superficie total del espacio marino argentino, únicamente a los fines del cálculo de porcentaje de protección de zonas costeras y marinas, debido a que están sujetos a la aplicación exclusiva de las normas de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, aprobada por Ley N.° 22584, así como también las normas del Tratado Antártico, aprobado por Ley N.° 15802, y su Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente, aprobado por Ley N.° 24216.

Asimismo también incluye las aguas interiores comprendidas entre la costa y la línea de base, cuya extensión es de 67.000 km$^2$ informadas por Servicio de Hidrografía Naval.

3 Indicador 14.5.1 Porcentaje de territorio protegido en relación con la superficie total de la plataforma submarina.

*Tabla 4.* *Clasificación de las ANP según década de creación.*

| Década de creación | Áreas naturales protegidas |
|---|---|
| 1930 | 11 |
| 1940 | 6 |
| 1950 | 10 |
| 1960 | 25 |
| 1970 | 42 |
| 1980 | 61 |
| 1990 | 139 |
| 2000 | 80 |
| 2010 | 31 |
| 2011–2018 * | 78 |
| TOTAL | 483 |

**Desde enero a julio.*

***Fuente:*** *SiFAP, 2018.*

***Tabla 5.*** *Superficie de las ANP por jurisdicción en Argentina (en km2). 2018.*

| Jurisdicción | Áreas naturales protegidas | | Porcentaje de superficie de ANP por jurisdicción. |
|---|---|---|---|
| | N° | Superficie (km2) | % |
| Buenos Aires | 43 | 15.991,10 | 5,1 |
| Catamarca | 4 | 18.693,03 | 18,22 |
| Ciudad Autónoma de Buenos Aires | 3 | 4,04 | 1,91 |
| Chaco | 18 | 9.384,14 | 9,42 |
| Chubut | 30 | 52.478,17 | 23,15 |
| Córdoba | 15 | 14.582,64 | 0,72 |
| Corrientes | 14 | 14.459,28 | 16,39 |
| Entre Ríos | 26 | 4.992,96 | 6,34 |
| Formosa | 15 | 6.045,92 | 8,39 |
| Jujuy | 17 | 21.464,29 | 41,1 |
| La Pampa | 12 | 1.079,03 | 0,76 |
| La Rioja | 10 | 6.915,00 | 7,71 |
| Mendoza | 22 | 22.007,76 | 15,71 |
| Misiones | 75 | 4.683,59 | 16,66 |
| Neuquén | 18 | 24.394,54 | 25,93 |
| Río Negro | 14 | 41.056,40 | 20,22 |
| Salta | 24 | 39.764,50 | 25,57 |
| San Juan | 16 | 24.429,42 | 27,25 |
| San Luis | 15 | 4.261,09 | 5,55 |
| Santa Cruz | 38 | 18.918,09 | 7,76 |
| Santa Fe | 27 | 11.691,10 | 8,78 |
| Santiago del Estero | 3 | 2.051,19 | 1,5 |
| Tierra del Fuego (*) | 9 | 2.576,46 | 11,55 |
| Tucumán | 14 | 4.928,07 | 21,88 |
| TOTAL | 483 | 366.851,81 | 13,14 |
| Espacios marítimos argentinos (**) | 27 (***) | 58.257 | 2,42 |

*(*) En el caso de Tierra del Fuego, se considera únicamente la superficie correspondiente al continente americano. La superficie total de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur es de 1.002.445 km2.*

*(**) Ver nota al pie 2.*

*(***) Áreas naturales protegidas costero marinas incluidas en las jurisdicciones, además de Namuncurá - Banco Burwood.*

***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos de SiFAP. 2018.*

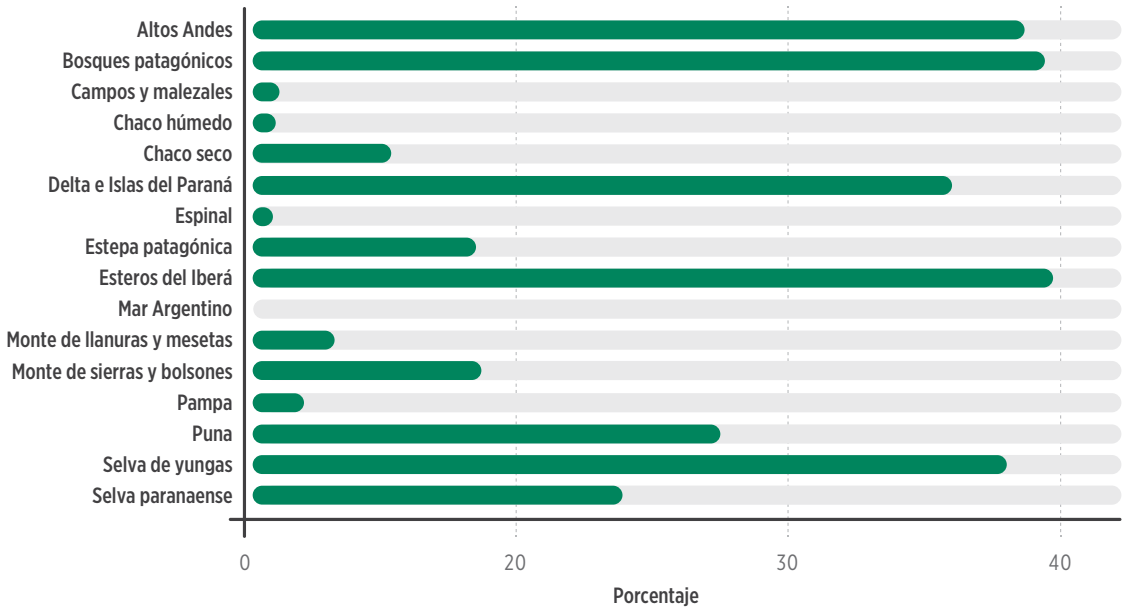
Una forma alternativa de caracterizar el estado de situación de las ANP tiene que ver con la evaluación de su representatividad por ecorregión, lo que significa conocer cuál es la proporción de superficie incluida dentro de ANP respecto al total de cada ecorregión.

La mayoría de las ecorregiones del país se encuentran representados dentro de las ANP. *(figura 9)*.

- La ecorregión de estepa patagónica es la que cuenta con una mayor superficie (en términos absolutos) dentro de algún tipo de ANP.

- La ecorregión de Esteros del Iberá es la que cuenta con una mayor superficie (en términos relativos) dentro de algún tipo de, seguida por los bosques patagónicos, altos Andes y la selva de las yungas.

***Figura 10.*** *Distribución de las ANP por ecorregión argentina (2016).*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos de SiFAP. 2018.*

## • Áreas naturales protegidas privadas

Son tierras bajo dominio y tenencia privada que se destinan, por voluntad del propietario, a la conservación de los recursos naturales allí existentes. La conservación en tierras privadas es una táctica innovadora que conduce al apalancamiento del creciente interés del sector privado en participar en actividades de protección y mantenimiento de la biodiversidad.

Si bien todavía no existe un registro actualizado a nivel nacional de las ANP privadas en Argentina, la información dispersa y de diferentes redes o asociaciones da cuenta de más de 150. A pesar de estos números, en el registro o base de datos del SiFAP hay sólo 63 ANP privadas registradas por las provincias de las cuales 30 corresponden a la provincia de Misiones, 6 a Salta, 5 a Entre Ríos, 5 a Santa Fe, etc.

*Tabla 6. Reservas privadas, por provincia, registradas en el SIFAP. 2018.*

| Nombre | Provincia | Ecorregión | Superficie (ha) | Año de creación |
|---|---|---|---|---|
| Arroyo El Durazno | Buenos Aires | Pampa | 514 | 2011 |
| Barranca Norte (Figueroa-Salas) | Buenos Aires | Pampa | 117 | 2011 |
| El Destino | Buenos Aires | Pampa | 1.766 | 2011 |
| Merced De Allpatauca | Catamarca | Chaco Seco | 623 | 2003 |
| El Cachape | Chaco | Chaco Húmedo | 1.750 | 1990 |
| Estancia Ralicó | Córdoba | Espinal | 21.710 | 2004 |
| Las Dos Hermanas | Córdoba | Pampa | 1.055 | 1989 |
| Los Barrancos | Córdoba | Chaco Seco | 1.010 | 1999 |
| Reserva Natural Privada Tres Cerros | Corrientes | Campos y Malezales | 117 | 2016 |
| Arroyo Ayui Grande | Entre Ríos | Espinal | 215 | 2000 |
| El Talar | Entre Ríos | Espinal | 180 | 2006 |
| El Alisal (Isla Espinillo) | Entre Ríos | Pampa | 246 | 1997 |
| La Aurora del Palmar | Entre Ríos | Espinal | 1.093 | 1998 |
| Potrero de San Lorenzo | Entre Ríos | Pampa | 18.000 | 2015 |
| El Bagual | Formosa | Chaco Húmedo | 3.226 | 1985 |
| La Emilia | Formosa | Chaco Húmedo | 7.344 | 2015 |
| Sierra Pintada | Mendoza | Monte de Llanuras y Mesetas | 13.500 | 1996 |
| Villavicencio | Mendoza | Monte de Sierras y Bolsones | 62.244 | 2000 |
| Aguaray-Mi | Misiones | Selva Paranense | 4.769 | 1988 |
| Andres Giai | Misiones | Selva Paranense | 12 | 1997 |
| Aponapó | Misiones | Selva Paranense | 70 | 2012 |
| Arira-Í | Misiones | Selva Paranense | 180 | 2004 |
| Caa-Porá | Misiones | Selva Paranense | 41 | 1990 |
| Curindy | Misiones | Selva Paranense | 91 | 2005 |
| El Paraíso | Misiones | Selva Paranense | 440 | 1998 |
| El Yaguareté | Misiones | Selva Paranense | 133 | 2002 |
| Ing. Barney | Misiones | Selva Paranense | 50 | 2000 |
| Itacuarayg | Misiones | Selva Paranense | 250 | 1989 |
| Julián Freaza | Misiones | Selva Paranense | 642 | 2003 |
| La Ponderosa | Misiones | Selva Paranense | 200 | 2004 |
| Osununu | Misiones | Selva Paranense | 168 | 2013 |
| Papel Misionero | Misiones | Selva Paranense | 10.397 | 1995 |

| Nombre | Provincia | Ecorregión | Superficie (ha) | Año de creación |
|---|---|---|---|---|
| Puerto Bemberg | Misiones | Selva Paranense | 198 | 2003 |
| Puerto San Juan | Misiones | Selva Paranense | 250 | 1997 |
| Rubichana | Misiones | Selva Paranense | 408 | 2014 |
| San Jorge, Salto Yasy y Perobal | Misiones | Selva Paranense | 16.200 | 1999 |
| S.Miguel De La Frontera (Premidia) | Misiones | Selva Paranense | 5.500 | 1993 |
| Santa Rosa | Misiones | Selva Paranense | 439 | 1999 |
| Tangará | Misiones | Selva Paranense | 37 | 2006 |
| Timbó Gigante | Misiones | Selva Paranense | 199 | 1995 |
| Tomo | Misiones | Selva Paranense | 1.441 | 1997 |
| Urugua-I (Fvsa - Reserva Privada) | Misiones | Selva Paranense | 3.243 | 2002 |
| Yacutinga | Misiones | Selva Paranense | 550 | 2000 |
| Yaguaroundi | Misiones | Selva Paranense | 400 | 2004 |
| Yvytu | Misiones | Selva Paranense | 31 | 2016 |
| Inversora Juramento | Salta | Chaco Seco | 14.089 | 2013 |
| Finca Garrapatas | Salta | Chaco Seco | 4.811 | 2013 |
| Club Amigos de la Montaña | Salta | Selva de Yungas | 126 | 1994 |
| Laguna de Socompa | Salta | Altos Andes | 384 | 2011 |
| Ojo de Mar Tolar Grande | Salta | Puna | 1.624 | 2011 |
| Dragones | Salta | Chaco Seco | 4.043 | 2004 |
| Los Morrillos | San Juan | Altos Andes | 23.500 | 1993 |
| Mogote Bayo | San Luis | Chaco Seco | 250 | 1991 |
| Quebrada De Las Higueritas | San Luis | Chaco Seco | 800 | 1990 |
| Bahia San Julian | Santa Cruz | Mar Argentino | 3.397 | 1990 |
| Estancia Los Huemules | Santa Cruz | Bosques Patagónicos | 5.669 | 2004 |
| Isla De Monte Leon | Santa Cruz | Mar Argentino | 4 | 1986 |
| La Elena | Santa Fe | Espinal | 3.798 | 2016 |
| Estancia Santa Catalina | Santa Fe | Espinal | 1.773 | 2014 |
| Federico Wildermuth | Santa Fe | Pampa | 1.624 | 2014 |
| La Noria | Santa Fe | Espinal-Delta e Islas del Paraná | 85 | 1999 |
| Isleta Linda | Santa Fe | Chaco Húmedo | 22.154 | 2010 |
| El Mangrullo | Santiago del Estero | Chaco Seco | 2.000 | 1978 |

***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos de SiFAP. 2018.*

Pero hay una gran variedad de situaciones en los sistemas públicos de conservación de las distintas jurisdicciones provinciales donde hay provincias con vasta normativa y otras que no contemplan una figura específica para reconocerlas formalmente.

La participación de estas áreas sobre el conjunto de las ANP del país es significativa, ya que suman una superficie total de 2.750 km$^2$ (sólo parcialmente considerada en las figuras precedentes).

La diversidad es otra de las características de estas ANP privadas, debido a que tienen una superficie que va desde 3 o 4 ha a más de 60.000 ha, 600 km$^2$ (caso Villavicencio).

## • Instrumentos de gestión

### *Antecedentes de iniciativas estatales para la gestión ambiental de las ANP*

Entre los planes y programas impulsados en los últimos años por el Estado nacional para la gestión ambiental de las áreas naturales protegidas, se encuentra la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción 2015-2020 (ENBPA), con participación de la Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (CONADIBIO), y la representación de múltiples y diversos organismos nacionales, instituciones del ámbito científico académico, pueblos originarios, cámaras empresariales y organizaciones no gubernamentales.

En el capítulo Biodiversidad se desarrollan en detalle aspectos de esta y otras estrategias de gestión ambiental aplicadas.

En lo que a ANP se refiere, se está trabajando en las acciones que se detallan a continuación.

- Avanzar en la cobertura de protección de las ecorregiones de Argentina, hasta alcanzar el 13 % promedio para todo el país.

- En las áreas naturales protegidas marinas, alcanzar la cobertura del 4 % del Mar Territorial Argentino.

- Mejorar la gestión para llegar al 50 % de las ANP eficazmente gestionadas.
Establecer objetivos, estándares y condiciones para un presupuesto mínimo de la política nacional de áreas naturales protegidas.

- Se presentó ante la Comisión de RRNN y Ambiente Humano de la Cámara de Diputados de la Nación una propuesta de ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de las áreas naturales protegidas elaborada en las reuniones nacionales del SiFAP.

- Se constituyó una comisión en el Consejo Federal de Medio Ambiente dedicado a las áreas naturales protegidas.

Priorizar la localización de proyectos y programas en los corredores de conservación que fomentan y ensayan:

- tecnologías de manejo de ecosistemas para la conservación de la biodiversidad;

- tecnologías de manejo sustentable de los recursos naturales;

- experiencias de desarrollo rural y de consolidación de culturas y estilos de producción campesinas e indígenas basados en el uso de los recursos nativos;

- investigación científica básica y aplicada a lo anterior.

- Instrumentar el diseño y aplicación de mecanismos que innoven en la recaudación de fondos.

### • Implementación de instrumentos de gestión ambiental en áreas naturales protegidas a cargo de la Administración de Parques Nacionales

Existen diferentes instrumentos de gestión ambiental mediante los cuales la Administración de Parques Nacionales (APN) evalúa y hace seguimiento de las ANP a su cargo. Entre ellos se destacan los planes de gestión ambiental (PGA), las planificaciones operativas anuales (POA) y las mediciones de efectividad de gestión (MEG).

Un PGA es una herramienta fundamental para la gestión del área natural protegida, ya que tras una descripción básica, caracterización y diagnóstico actualizado establece la misión, visión y objetivos de conservación a largo plazo. Este documento es elaborado por un equipo planificador conformado con personal del área natural protegida, la Dirección Regional de la APN, y cuenta con la participación de actores externos.

A 2018, las áreas naturales protegidas que se encuentran en proceso de elaboración o actualización de sus PGA se detallan en la *tabla 7*.

*Tabla 7. Áreas naturales protegidas a cargo de la Administración de Parques Nacionales según estado de elaboración de los planes de gestión ambiental (PGA).*

| Categoría | Área natural protegida | Año aprobación plan de gestión/manejo |
|---|---|---|
| Parque nacional | Lanín | 1997/2012 (prórroga hasta 2020) |
| Parque nacional | Campo de los Alisos | 2016 |
| Parque nacional | El Palmar | 2016 |
| Reserva natural | Otamendi | 1997/2016 |
| Reserva natural | El Nogalar de Los Toldos | 2017 |
| Parque nacional | Baritú | 2017 |
| Parque nacional | Quebrada del Condorito | 2005/2017 |
| Parque nacional | Río Pilcomayo | 2006/2017 |
| Parque nacional | Laguna Blanca | 1994/2017 |
| Parque nacional | Perito Moreno | 2017 |
| Parque nacional | Campos del Tuyú | 2018 |
| Parque nacional | Iberá | 2018 |
| Parque nacional | Iguazú | 1992/2018 |
| Parque nacional | Los Cardones | 2018 |
| Parque nacional | Sierra de las Quijadas | 2006/2018 |
| Parque interjurisdiccional marino costero | Patagonia Austral | Finalizado |
| **Actualizaciones de planes para aprobar en 2018** | | |
| Parque nacional | Chaco | 2002 |
| Parque nacional | Los Arrayanes | 1997 |
| Parque nacional | Mburucuyá | 2002 |
| Parque nacional | Talampaya | 2001 |
| Parque nacional | Bosques Petrificados de Jaramillo | 2002 |
| Parque nacional | Nahuel Huapi | 1997 |
| **En proceso de elaboración** | | |
| Reserva natural esttricta | San Antonio | |
| Reserva natural | Formosa | |
| Monumento natural | Laguna de los Pozuelos | |
| Parque nacional | El Rey | |
| Parque nacional | Lago Puelo | |
| Reserva natural | Pizarro | |
| Parque nacional | Pre-Delta | |
| **Actualizaciones de planes a aprobar en 2019** | | |
| Parque nacional | Copo | 2006 |
| Parque nacional | El Leoncito | 1997 |
| Parque nacional | Calilegua | 2010 |
| Parque nacional | Los Alerces | 1997 |
| Parque nacional | Los Glaciares | 1997 |
| Parque nacional | San Guillermo | 2008 |
| Parque nacional | Monte León | 2002 |
| Parque nacional | Tierra del Fuego | 2008 |

| Elaboraciones de planes | | |
|---|---|---|
| Parque nacional | Islas de Santa Fe | En proceso de definición de sus límites. |
| Parque nacional | El Impenetrable | |
| Parque nacional | Patagonia | |
| Parque nacional | Lihué Calel | |
| **Área protegida con jurisdicción compartida o que no precisan PGA** | | |
| Reserva natural silvestre | Isla de los Estados y Archipiélago de Año Nuevo | En proceso de definición. |
| Parque interjurisdiccional marino | Isla Pingüino | Para ser aprobado en 2019. |
| Parque interjurisdiccional marino | Makenke | Para ser aprobado en 2019. |
| Reserva natural estricta | Colonia Benítez | Solamente necesita plan educativo. |

***Fuente:*** *APN.*

Otro de los instrumentos de gestión de las áreas naturales protegidas a cargo de la APN es la denominada "Planificación Operativa Anual" (POA) que debe ser elaborada y evaluada por los representantes de cada ANP, en coordinación con las direcciones regionales y nacionales de la APN.

En los últimos años se identificó un avance en la cantidad de ANP que elaboran POA anuales gracias a la implementación de efectivas políticas institucionales (pasando del 56 % de ANP en 2009, al 90 % de ANP actualmente).

## • Planes de manejo ambiental

Uno de los instrumentos jurídicos administrativos adoptados para formalizar y gestionar las áreas naturales protegidas son los planes de manejo ambiental (PMA). Estos instrumentos, además de incorporar un diagnóstico de la ANP, incluyen sus objetivos de corto, mediano y largo plazo (según lo establecido en el instrumento legal de creación); así como una serie de programas específicos vinculados a diversos temas: la investigación científica, la educación ambiental y la preservación y control de contingencias, entre otros.

Sin embargo, no se dispone de información respecto a la cantidad ni al porcentaje de ANP de la Argentina que cuentan con PMA, así como tampoco hay registros que indiquen si estos fueron aprobados legalmente, si se encuentran vigentes o en implementación.

## • Reservas naturales de la defensa

A partir de un convenio entre la APN y el Ministerio de Defensa firmado en 2007, se crearon por medio de protocolos adicionales 9 ANP denominadas "Reservas Natu-

rales de la Defensa". Estas suman poco más de 50.000 ha y ocupan predios bajo tutela de las diferentes Fuerzas Armadas del país, que contienen lugares importantes para la conservación de la biodiversidad. En estos casos, la APN actúa como asesor en temas de conservación y, en ocasiones, como gestor directo de dichos espacios protegidos *(tabla 8)*.

***Tabla 8.*** *Listado de áreas naturales protegidas registradas como reservas naturales de defensa (RND) (convenio APN-Mininsterio de Defensa).*

| Región | ANP | Instrumento de creación | Año de creación | Superficie (ha) | Provincia | Ecorregiones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Casa entral | RND Baterías - Charles Darwin | Protocolo adicional 08/13 | 2013 | 1.000 | Buenos Aires | Pampa |
| Casa central | RND Campo Mar Chiquita - Dragones de Malvinas | Protocolo adicional 04/09 | 2009 | 1.753 | Buenos Aires | Pampa |
| Centro | RND Ascochinga | Protocolo adicional 10/14 | 2014 | 3.389 | Córdoba | Chaco seco |
| Centro | RND La Calera | Protocolo adicional 05/09 | 2009 | 11.377 | Córdoba | Chaco seco |
| Noreste | RND Campo Garabato | Protocolo adicional 06/12 | 2012 | 2.700 | Santa Fe | Chaco húmedo |
| Noreste | RND Isla del Tala | Protocolo adicional 07/12 | 2012 | 1.200 | Santa Fe | Delta e islas del Paraná |
| Noreste | RND Puerto Península | Protocolo adicional 02/08 | 2008 | 8.800 | Misiones | Selva paranaense |
| Noroeste | RND Quebrada del Portugués / Estancia El Mollar | Protocolo adicional 9/14 | 2014 | 12.674 | Tucumán | Altos Andes; selva de yungas |
| Patagonia | RND Punta Buenos Aires | Protocolo adicional 01/08 | 2008 | 7.500 | Chubut | Estepa patagónica |

***Fuente:*** *APN.*

## • Proyecto "Corredores rurales y protección de la biodiversidad"

El objetivo del proyecto es aumentar la protección de las áreas naturales vulnerables y conservar la diversidad biológica a nivel sistémico mediante el establecimiento de las áreas naturales protegidas claves dentro de los corredores biológicos, el fortalecimiento del SiFAP, el mejoramiento de las capacidades de conservación de los sectores provincial y privado y una serie de intervenciones para crear corredores modelo en el ecosistema del Gran Chaco y de la estepa, costeros y marinos de la Patagonia,

ejecutar medidas para mejorar la capacidad de adaptación de la biodiversidad al cambio climático y proteger los activos de carbono forestal.

Este proyecto es administrado y ejecutado por la Administración de Parques Nacionales. Existe un componente (el 3) que se llama Fortalecimiento del SiFAP, el cual es ejecutado conjuntamente por la APN y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y tiene a su cargo la secretaría técnico administrativa del SiFAP. Se encuentra en ejecución y se prevé que finalice en marzo de 2020. El componente 3 posee un financiamiento de USD 999.000, en tanto el total del proyecto cuenta con USD 6.290.000 del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y un cofinanciamiento de USD 3.980.000 como contraparte.

### • Red Argentina de Reservas Naturales Privadas

Desde 2014, el movimiento de reservas privadas se encuentra articulado a través de la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas, única iniciativa en el país que integra a estas reservas y organizaciones ambientales comprometidas con la conservación de los valores naturales y culturales albergados en dichas tierras. Su misión es integrar, fortalecer y expandir las iniciativas voluntarias de conservación y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio cultural en Argentina mediante la creación y manejo efectivo de reservas naturales y otros mecanismos legales de conservación en tierras de propiedad de la sociedad civil que generen beneficios ambientales, económicos y sociales para las generaciones presentes y futuras.

La red mencionada está formada por 60 miembros, cuenta con un comité directivo, una coordinación ejecutiva y dos nodos regionales (noreste y noroeste). Fue declarada de interés por las Honorables Cámaras de Senadores y Diputados de la Nación. Es la primera iniciativa en el país que integra reservas privadas y organizaciones ambientales comprometidas con la conservación de los valores naturales y culturales en tierras de propiedad privada. Esta red cuenta con 57 reservas privadas adheridas, sumando una superficie de 216.000 hectáreas *(tabla 9)* de las cuales 181.00 hectáreas son las que están registradas en el SIFAP. En algunos casos, estas ANP cuentan con reconocimiento por parte de las provincias respectivas.

*Tabla 9. Reservas privadas por provincia. 2018.*

| Categoría | Nombre | Provincia |
|---|---|---|
| Reserva de selva | Aponapo | Misiones |
| Reserva | Curindy | Misiones |
| Reserva natural | Osununu | Misiones |
| Reserva natural privada | Puerto Bemberg | Misiones |
| Reserva de vida silvestre | Urugua-i | Misiones |
| Reserva natural urbana | Rincon Nazari | Misiones |
| Reserva natural | Yatei | Misiones |
| Reserva | Don Felix y Sacha Juan | San Luis |
| Reserva natural privada | Camba Trapo | Corrientes |
| Paisaje protegido | Delta Terra | Buenos Aires |
| Reserva privada | El Morejón | Buenos Aires |
| Refugio de vida silvestre | Los Barrancos | Córdoba |
| Refugio de vida silvestre | Las Dos Hermanas | Córdoba |
| Refugio de vida silvestre | La Aurora del Palmar | Entre Ríos |
| Refugio de vida silvestre | Reserva Cerro Blanco | Córdoba |
| Reserva natural | Villavicencio | Mendoza |
| Refugio de vida silvestre | San Antonio | Corrientes |
| Refugio de vida silvestre | San Pablo de Valdes | Chubut |
| Reserva natural de usos multiples | El Potrero | Entre Ríos |
| Reserva | Espinillo Bravo | Córdoba |
| Reserva | El Cachape | Chaco |
| Reserva natural privada | Senderos del Monte | Entre Ríos |
| Reserva | La Serena del Gualeyan | Entre Ríos |
| Res Nat Objetivos Definido Botanico / Educativo | El Destino | Buenos Aires |
| Reserva natural privada | Eco-Portal de Piedra | Jujuy |
| Reserva | Del Huaico | Salta |
| Reserva de usos multiples | Don Carmelo | San Juan |
| Reserva natural | Estancia Los Huemules | Santa Cruz |
| Reserva de usos multiples | Federico Wildermuth | Santa Fe |
| Refugio de vida silvestre | Rubichana | Misiones |
| Estancia | Piedra del Agua | San Luis |
| Reserva | Yvytu | Misiones |
| Reserva natural privada | Los Ñanduces-San Bernardo | Buenos Aires |
| Reserva natural | Akaguapy | Misiones |
| Reserva | Laguna del Yacaré | Entre Ríos |
| Reserva natural privada | Paititi | Buenos Aires |
| Reserva | La Coral | Misiones |
| Reserva | Itaovy | Misiones |
| Reserva privada | Puesto de las Tarukas | Jujuy |
| Reserva | Yacutoro | Misiones |
| Reserva | El Ceibo | Entre Ríos |
| Reserva privada | Loma Chata | Jujuy |
| Reserva | El Totoral | Salta |

| | | |
|---|---|---|
| Custodio rural | Bosque Petrificado Ma. de las Nieves / Meseta Somuncurá | Chubut |
| Reserva privada | Itá Curuzú | Misiones |
| Área natural protegida | Malabrigo | Entre Ríos |
| Reserva natural | Vaquerías | Córdoba |
| Reserva | El Cantar de la Pachamama | Misiones |
| Reserva natural privada | Paraje Tres Cerros | Corrientes |
| Reserva | Coatí | Misiones |
| Reserva privada | Biosfera Larumbe | Misiones |
| Reserva | Monte Alegre | Córdoba |
| Reserva | Sendero Pampa | Buenos Aires |
| Reserva | Cerro Champaquí | Córdoba |
| Reserva privada | Caspinchango | Tucumán |
| Reserva | Achalay | Buenos Aires |
| Reserva natural de uso múltiple | Finca Yuchancito | Salta |

*Nota: las reservas sombreadas están reconocidas por la provincia.*

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## BIBLIOGRAFÍA

• Kendall R. Jones et al, 2018. One Third of Global Protected Land Is under Intense Human Pressure. Science, Vol. 360, No. 6390.

• 2014 United Nations Environment Programme. United Nations List of Protected Areas. Disponible en https://protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas

## BIBLIOGRAFÍA MAPAS

• Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Administración de Parques Nacionales (2016). Folleto de Áreas Protegidas y Pueblos Originarios. Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas. Sistema de Información de Biodiversidad.

• Administración de Parques Nacionales (APN) (2018). Cartografía digital de Áreas protegidas nacionales. Disponible en: https://mapas.parquesnacionales.gob.ar/maps (consultado en julio de 2018).

# Minería

La minería es una actividad extractiva que se desarrolla hace siglos en el mundo. Forma parte del sector primario de la economía, ya que implica la extracción de materias primas y la utilización directa de recursos naturales. Como actividad extractiva, genera cambios irreversibles en el ambiente, lo que la torna una labor donde el control y el monitoreo, así como la adecuada planificación territorial y el uso de buenas prácticas y tecnologías, resultan fundamentales para reducir sus potenciales impactos.

> Comprende una gran diversidad de tipos de explotación, desde canteras de pequeña escala hasta emprendimientos metalíferos que requieren, por la escasa concentración relativa del mineral, el procesamiento de grandes volúmenes de material, muchas veces a través de procesos como el aprovechamiento de yacimientos a cielo abierto.

La problemática socioambiental en torno a la actividad minera, así como la diversidad de tipos de emprendimientos, requiere políticas consistentes, de largo plazo y que consideren aspectos de planificación territorial, altos estándares ambientales, sistemas de control y monitoreo robustos, además de instancias de participación ciudadana.

Como principal aporte a la información ambiental vinculada a esta actividad, durante 2016-2017 se llevó adelante el Censo Nacional Minero (CITAR) que aporta información relevante, de escala nacional, como base para la toma de decisiones vinculadas al sector y su gestión.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Si bien la actividad se remonta a los orígenes de las primeras civilizaciones[1], la minería cobró importancia global a partir del proceso de transformación de la matriz productiva global que siguió a la Revolución Industrial. Hoy la producción de minerales, junto con la industria y la producción de energía, representa el 30 % del PBI mundial, según estimaciones del Banco Mundial. Su participación es variable en las diferentes economías, siendo relevante en la economía de más de 80 países y diversas regiones.

1 Según la legislación vigente, se considera parte de la minería desde la extracción de arcilla para la construcción artesanal de ladrillos hasta los grandes emprendimientos para extracción de metales.

*TABLA 1. Producción total de minerales por país, en millones de USD (sin incluir diamantes). 2016.*

| País | Total | Hierro + aleación | No ferrosos | Metales preciosos | Industriales | Combustibles |
|---|---|---|---|---|---|---|
| China | 454.490 | 30.010 | 77.514 | 20.162 | 21.096 | 303.368 |
| Estados Unidos | 314.802 | 2.355 | 10.640 | 9.951 | 7.567 | 284.285 |
| Rusia | 296.387 | 7.163 | 10.094 | 13.798 | 7.409 | 257.710 |
| Arabia Saudita | 199.947 | 15 | 1.701 | 284 | 565 | 197.268 |
| Australia | 118.291 | 38.579 | 10.323 | 12.155 | 1.678 | 52.550 |
| Canadá | 111.526 | 4.612 | 9.295 | 7.583 | 8.512 | 81.524 |
| India | 95.203 | 21.837 | 6.631 | 318 | 4.035 | 61.493 |
| Irán | 94.045 | 2.593 | 2.312 | 210 | 1.546 | 87.356 |
| Sudáfrica | 92.319 | 61.016 | 1.579 | 11.894 | 625 | 17.205 |
| Brasil | 77.602 | 22.813 | 3.618 | 3.351 | 2.199 | 44.208 |
| Irak | 70.183 | 0 | 0 | 0 | 22 | 70.161 |
| Emiratos Árabes Unidos | 67.897 | 0 | 3.963 | 0 | 84 | 63.850 |
| Kazakistán | 61.507 | 16.084 | 3.497 | 3.657 | 690 | 37.406 |
| México | 60.399 | 981 | 5.582 | 8.305 | 1.385 | 44.147 |
| Indonesia | 59.565 | 1.835 | 4.929 | 3.725 | 259 | 48.799 |
| Kuwait | 48.653 | 0 | 0 | 0 | 38 | 48.615 |
| Venezuela | 43.470 | 299 | 233 | 32 | 88 | 42.806 |
| Qatar | 42.577 | 0 | 982 | 0 | 79 | 41.517 |
| Noruega | 41.927 | 260 | 2.001 | 0 | 13 | 39.653 |
| Chile | 33.763 | 1.332 | 27.402 | 2.690 | 1.999 | 340 |
| Nigeria | 33.467 | 9 | 117 | 281 | 7 | 33.053 |
| Algeria | 30.465 | 19 | 1 | 4 | 116 | 30.325 |
| Perú | 28.497 | 678 | 15.178 | 8.563 | 660 | 3.419 |
| Angola | 28.305 | 0 | 0 | 0 | 8 | 28.297 |
| Colombia | 24.163 | 375 | 41 | 2.520 | 56 | 21.170 |
| Omán | 21.304 | 1.402 | 620 | 0 | 95 | 19.187 |
| Reino Unido | 20.284 | 14 | 76 | 0 | 902 | 19.292 |
| Malasia | 18.928 | 679 | 1.072 | 87 | 69 | 16.780 |
| Egipto | 16.184 | 54 | 505 | 689 | 395 | 14.541 |
| Argentina | 16.081 | 13 | 1.280 | 2.804 | 428 | 11.555 |
| Turquía | 15.889 | 8.352 | 1.121 | 1.062 | 3.013 | 2.305 |
| Azerbaiyán | 14.963 | 1 | 69 | 85 | 11 | 14.798 |
| Uzbekistán | 11.498 | 10 | 514 | 4.054 | 127 | 6.792 |
| Alemania | 10.825 | 4 | 894 | 0 | 4.261 | 5.665 |
| Polonia | 10.703 | 7 | 2.287 | 715 | 448 | 7.245 |
| Turkmenistán | 10.661 | 0 | 0 | 0 | 25 | 10.636 |
| Vietnam | 10.007 | 342 | 249 | 0 | 360 | 8.999 |
| Ecuador | 9.106 | 0 | 15 | 272 | 11 | 8.808 |

***Fuente:*** *reporte anual World Mining Data - Federal Ministry of Sustainability and Tourism (BMNT, Austria), Division VI Minerals Policy. 2018.*

*Tabla 2. Ranking de países según cantidades absolutas de extracción de minerales, 2015 y 2016.*

| Puesto 2016 | Puesto 2015 | País | Producción 2016 (kg) | Porcentaje (%) sobre el total mundial |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | China | 453.500 | 14,11 |
| 2 | 2 | Australia | 282.421 | 8,79 |
| 3 | 3 | Rusia | 262.380 | 8,16 |
| 4 | 4 | Estados Unidos | 222.211 | 6,91 |
| 5 | 5 | Canadá | 165.034 | 5,13 |
| 6 | 6 | Perú | 153.006 | 4,76 |
| 7 | 7 | Sudáfrica | 142.162 | 4,42 |
| 8 | 8 | México | 132.413 | 4,12 |
| 9 | 10 | Ghana | 128.502 | 4 |
| 10 | 9 | Uzbekistán | 100.000 | 3,11 |
| 11 | 13 | Sudán | 93.400 | 2,91 |
| 12 | 11 | Indonesia | 91.090 | 2,83 |
| 13 | 12 | Brasil | 83.000 | 2,58 |
| 14 | 14 | Kazakistán | 74.737 | 2,33 |
| 15 | 16 | Colombia | 61.805 | 1,92 |
| 16 | 17 | Papúa Nueva Guinea | 61.733 | 1,92 |
| 17 | 15 | Argentina | 56.967 | 1,77 |
| 18 | 18 | Mali | 46.938 | 1,46 |
| 19 | 20 | Chile | 46.333 | 1,44 |
| 20 | 19 | Tanzania | 45.778 | 1,42 |

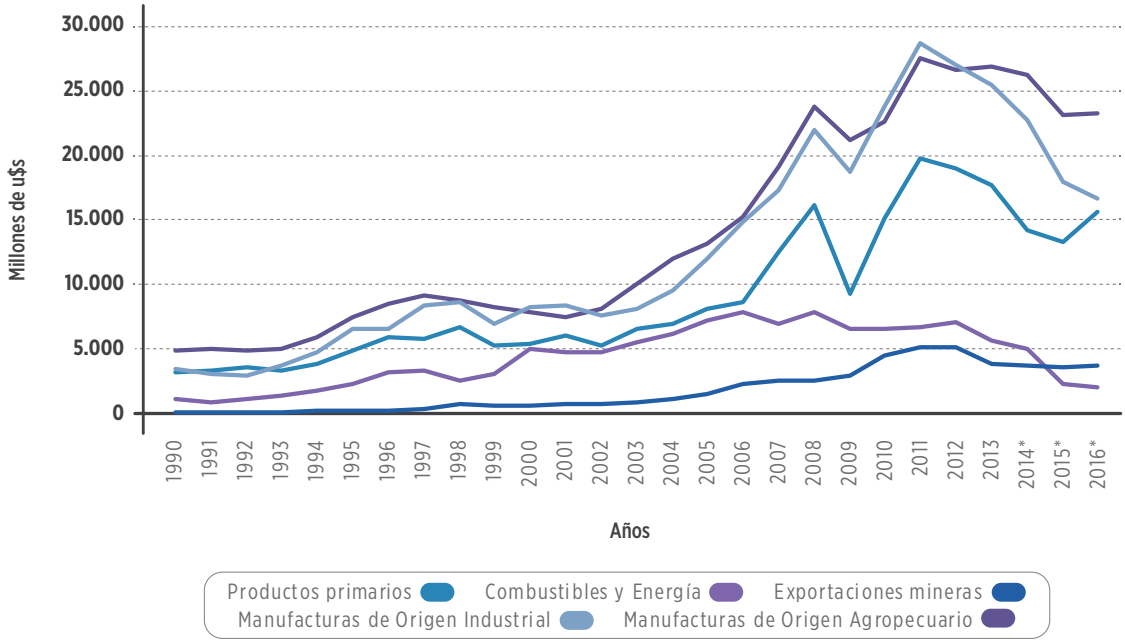
*Fuente: reporte anual World Mining Data - Federal Ministry of Sustainability and Tourism (BMNT, Austria), Division VI Minerals Policy. 2018.*

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Introducción

Argentina posee condiciones para un fuerte desarrollo de la actividad minera, fundamentalmente a lo largo de los 3.500 km de su franja cordillerana. En los últimos años, la importancia de la actividad ha crecido junto con su producción.

***Figura 1.*** *Evolución de las exportaciones de minerales y metales en Argentina (en millones de dólares), período 1990-2016.*




*(*) datos provisorios.*

***Fuente:*** *Centro de Información Minera de Argentina (CIMA). Ministerio de Producción 2018.*

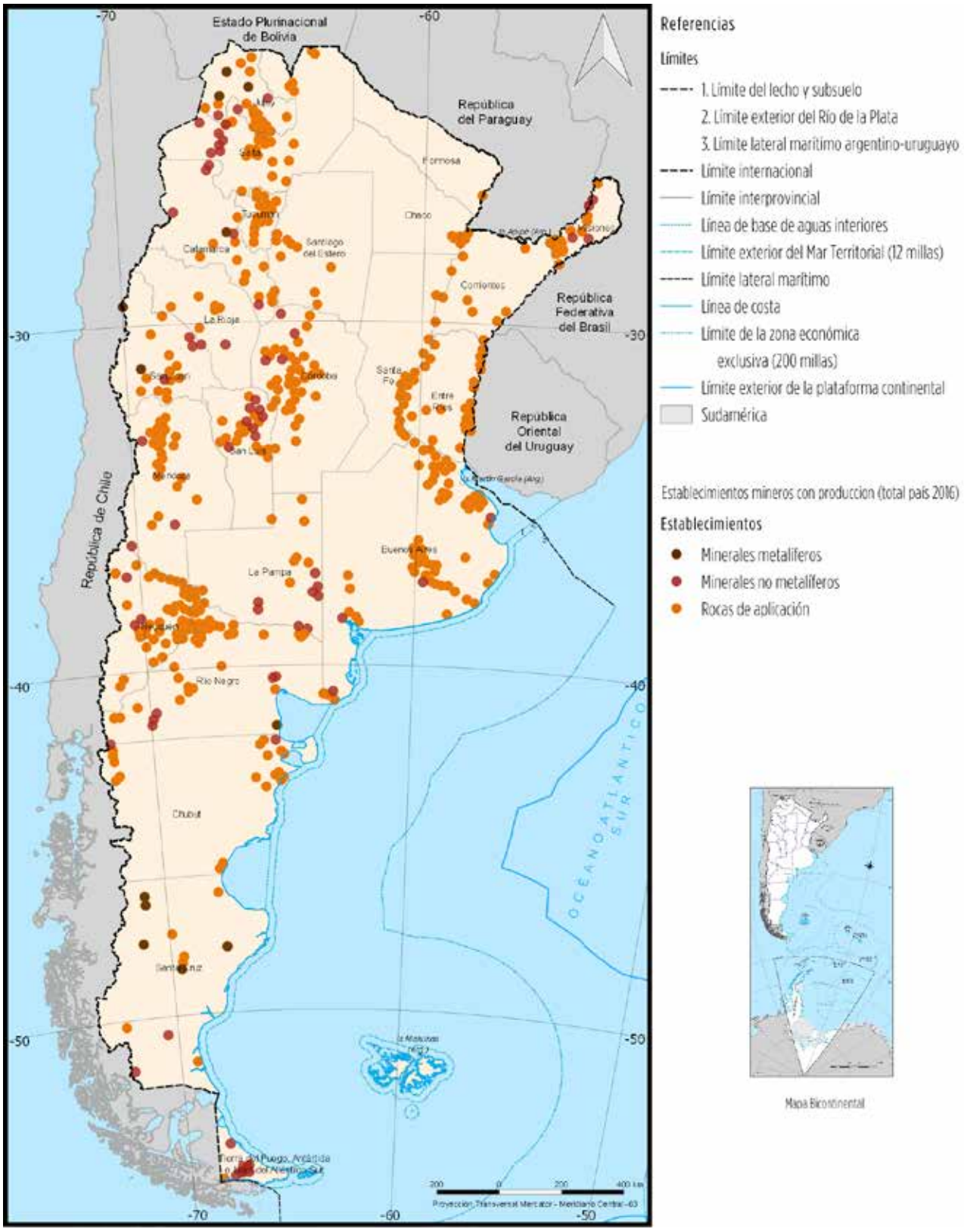
La producción minera abarca todo el país, con mayor actividad concentrada en algunas provincias en función del tipo de material *(figura 2)*.

La producción minera nacional se encuentra diferenciada, según el tipo de material obtenido, en tres grandes categorías: extracción de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.

Según el Censo Nacional de la Actividad Minera 2017 (CENAM 2017), en el año 2016 el sector minero contaba con 1.006 empresas en producción, con actividad en 1.144 establecimientos, siendo estos últimos minas, canteras y plantas de tratamiento.

Del total de establecimientos mineros con operaciones en el año 2016, el 43,9 % realizó ambos procesos: extracción y tratamiento. En algunos casos, la integración vertical comprende una planta de elaboración primaria que incluye procesos de transformación que no son contabilizados como actividad minera —como la cal y el cemento—. El 10,6 % de los establecimientos censados incluye las tres etapas: extracción, tratamiento y elaboración primaria.

*Figura 2. Establecimientos mineros con producción. Total del país. 2016.*




*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

En relación a la minería comercial de menor escala, vinculada a la explotación de canteras, se ha distribuido históricamente de forma heterogénea a lo largo y a lo ancho del territorio nacional. Generalmente, este tipo de explotaciones está vinculado al desarrollo de obra pública y diversos proyectos de infraestructura —vial, residencial, etc.—.

En cuanto a la minería a cielo abierto, los principales emprendimientos se emplazan fundamentalmente en la cordillera de los Andes. Este tipo de minería —en especial, la vinculada a la explotación de minerales metalíferos que, en cuanto a explotación de recursos naturales, corresponde sea regulada por las provincias—, se ha visto fuertemente impulsada a partir de la última década del siglo XX con la modificación del Código de Minería nacional y la sanción de un conjunto de leyes de fomento, que establecen el marco legal que rige la actividad.

De acuerdo con la información disponible, minerales como el oro, el cobre y el litio son los que han cobrado mayor importancia en el desarrollo de emprendimientos mineros.

## *Minería metalífera*

Como se ha citado, los cuatro minerales metálicos que mayor valor aportan a la producción minera nacional son: el oro (27 %), el molibdeno (9 %), el cobre (6 %) y la plata (5 %). Los mismos provienen de emprendimientos ubicados en las provincias de Catamarca, San Juan y Santa Cruz, tal como puede observarse en la *tabla 3*. El cobre y el molibdeno se extraen en su totalidad del proyecto Alumbrera, en la provincia de Catamarca. Los gráficos de la *figura 3* muestran el porcentaje del total del volumen físico, en toneladas, de oro y plata obtenidos que cada una de las provincias aporta.

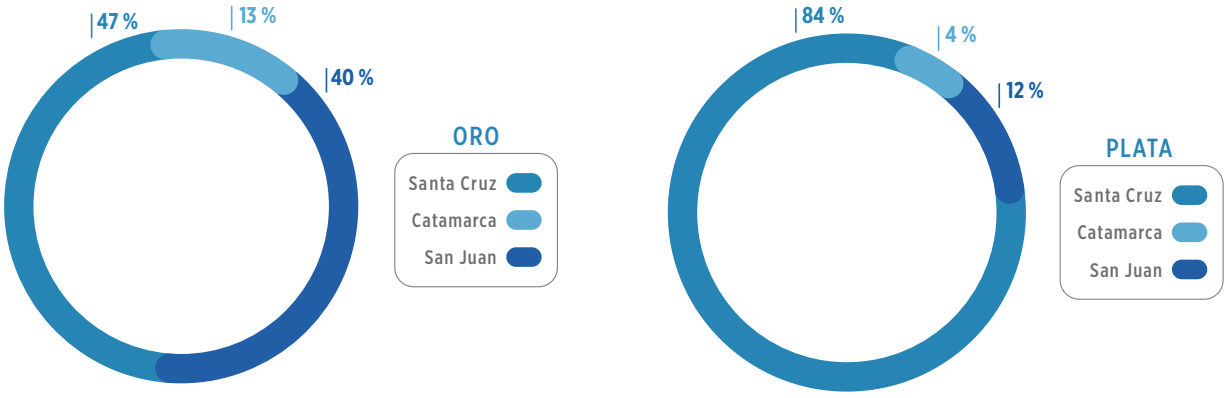
***Tabla 3.*** *Principales yacimientos de minería metalífera en producción. 2016.*

| Nombre | Elementos producidos | Provincia |
|---|---|---|
| Cerro Vanguardia | Oro plata | Santa Cruz |
| Cerro Negro | Oro plata | Santa Cruz |
| El Tranquilo | Oro plata | Santa Cruz |
| Don Nicolás | Oro plata | Santa Cruz |
| Veladero | Oro plata | San Juan |
| Casposo | Oro plata | San Juan |
| Gualcamayo | Oro | San Juan |
| Farallón Negro | Oro plata | Catamarca |
| Bajo de la Alumbrera | Cobre oro plata molibdeno | Catamarca |
| Aguilar | Plomo zinc plata | Jujuy |
| Manantial Espejo | Plata oro | Santa Cruz |
| Martha | Plata | Santa Cruz |
| San José – Huevos Verdes | Plata oro | Santa Cruz |
| Pirquitas | Plata | Jujuy |
| Olaroz | Litio | Jujuy |

| | | |
|---|---|---|
| Fénix | Litio | Catamarca |
| Porvenir | Boro | Jujuy |
| Tincalayu | Boro | Salta |
| Sijes | Boro | Salta |
| Sierra Grande | Hierro | Río Negro |

***Fuente:*** *CIMA, 2018.*

***Figura 3.*** *Distribución por provincia del volumen físico (t) total producido de oro y plata. 2016.*



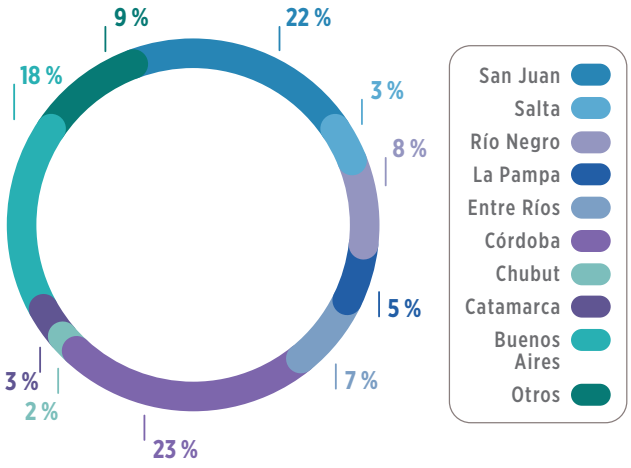

***Fuente:*** *CIMA, 2018.*

Existen otros proyectos en desarrollo, con diferentes grados de avance. Los proyectos Cerro Moro y Don Nicolás son las nuevas minas en operación desde 2016, mientras se construyen Cauchari, Lindero, Pirquitas, COSE y Joaquín.

## *Minerales no metalíferos*

Comprende una diversidad de minerales que son utilizados como insumos básicos de diversas industrias. La actividad abocada a la extracción de minerales no metálicos se concentra en las provincias de Córdoba (23 %), San Juan (22 %), Buenos Aires (18 %), Río Negro (8 %) y Entre Ríos (7 %). En la *figura 4* se representa el porcentaje del volumen total nacional, en toneladas, producido por cada una de las nueve provincias con mayor producción. En la *tabla 4* pueden observarse los volúmenes producidos por cada una de esas nueve provincias y el total nacional.

*Figura 4. Producción de minerales no metalíferos por provincia en porcentaje. 2016.*




*Fuente: CIMA, 2018.*

*Tabla 4. Producción de minerales no metalíferos por provincia en toneladas. 2016.*

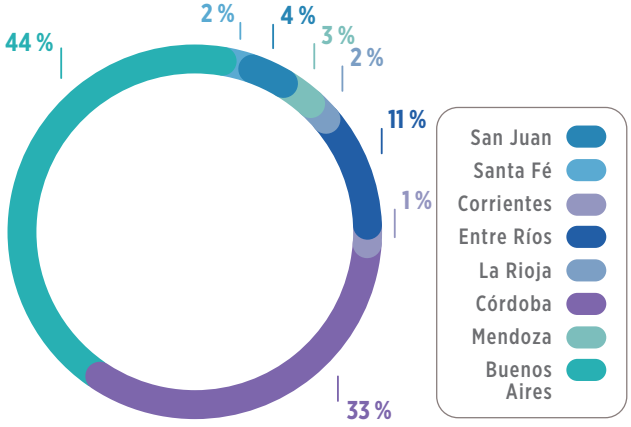
| Provincia | Volumen (toneladas) |
|---|---|
| Córdoba | 3.443.656 |
| San Juan | 3.314.613 |
| Buenos Aires | 2.660.889 |
| Río Negro | 1.221.403 |
| Entre Ríos | 1.099.298 |
| La Pampa | 685.479 |
| Salta | 445.313 |
| Catamarca | 369.186 |
| Chubut | 354.038 |
| Otros | 1.270.995 |
| **Total nacional** | **14.864.870** |

*Fuente: CIMA, 2018.*

## Rocas de aplicación

Comprende una diversidad de minerales que son utilizados para la construcción, en general áridos y agregados y rocas ornamentales. La actividad abocada a la extracción de rocas de aplicación se concentra en las provincias de Buenos Aires (40 % del total), Córdoba (30 % del total) y Entre Ríos (10 % del total). En la *figura 5* se representa el porcentaje del volumen total nacional en toneladas producido por cada una de las ocho provincias con mayor producción. En la *tabla 5* pueden observarse los volúmenes producidos por cada una de esas ocho provincias y el total nacional.

*Figura 5. Producción de rocas de aplicación por provincia en porcentaje. 2016.*




*Fuente: CIMA, 2018.*

*Tabla 5. Producción de rocas de aplicación por provincia en toneladas. 2016.*

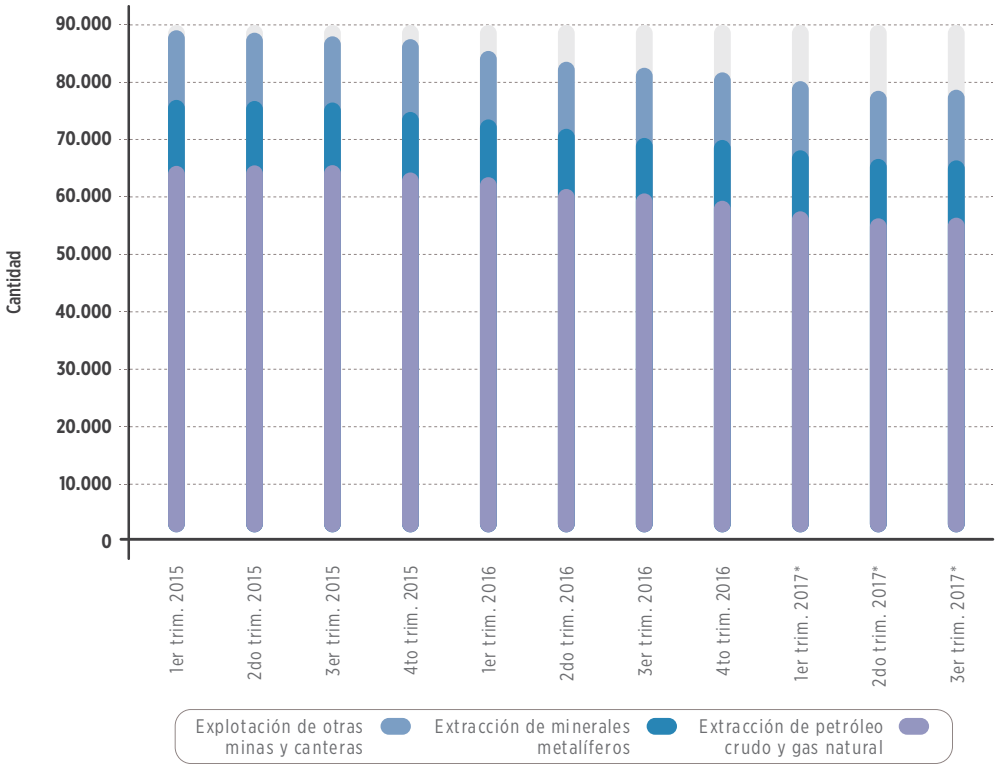
| Provincia | Volumen (toneladas) |
|---|---|
| Buenos Aires | 51.626.856 |
| Córdoba | 38.611.100 |
| Entre Ríos | 12.693.715 |
| San Juan | 4.074.527 |
| Mendoza | 3.329.880 |
| Santa Fe | 2.864.879 |
| La Rioja | 2.342.502 |
| Corrientes | 2.021.595 |
| Otros | 12.649.259 |
| **Total nacional** | **130.214.312** |

*Fuente: Centro de Información Minera de Argentina (CIMA), 2018.*

## • Empleo

El sector se caracteriza por ser capital intensivo, es decir que cada puesto de trabajo generado se halla asociado a una inversión muy alta, comparado con otros sectores. Los datos provienen del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, sobre la base de registros administrativos de los sistemas de seguridad social *(figura 6)*.

***Figura 6.*** *Evolución empleo asalariado del sector minero, por rama[2] (2015-2017).*

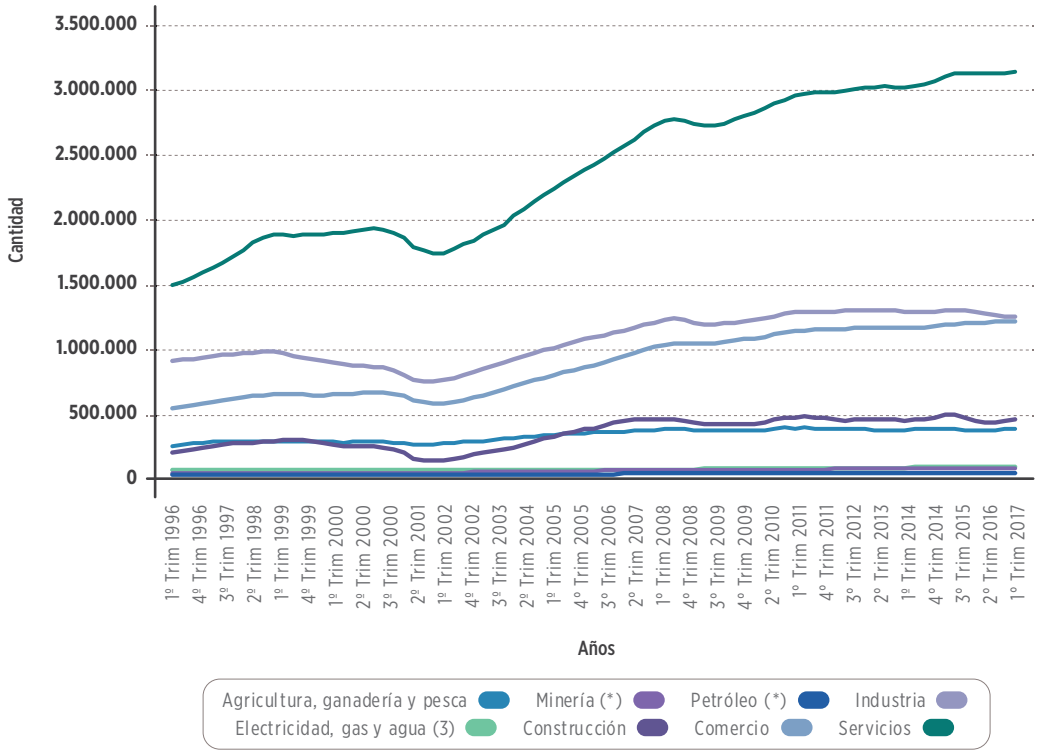



** Los datos tienen carácter provisorio, ya que se encuentran sujetos a leves ajustes en los próximos meses.*

***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación (MTEySS); Subsecretaría de Políticas, Estadísticas y Estudios Laborales (SSPTYEL); Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, con base en registros administrativos de los sistemas de la seguridad social (AFIP). 2018.*

2 El empleo perteneciente a las empresas con participación accionaria privada y estatal se incluye dentro del sector privado.

*Figura 7. Evolución del empleo asalariado registrado desestacionalizado por sectores[3] (1996-2017).*




*Fuente: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación (MTEySS) y Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, con base en registros administrativos de los sistemas de la seguridad social (AFIP). 2018.*

## • Producción

La actividad minera en Argentina se desarrolla dentro del marco regulatorio impuesto por el Código de Minería, sancionado en el año 1886 con modificaciones posteriores, la más importante en 1995, entre las cuales se incluyó la Ley N.° 24585, "De protección ambiental para la actividad minera", y normas complementarias dictadas por cada provincia, además del marco normativo ambiental nacional y provincial aplicable a la actividad.

El mineral de interés habitualmente se encuentra mezclado con otras sustancias minerales de las que debe ser separado, a través de un proceso de tratamiento de minerales. Los procedimientos llevados a cabo en las plantas de tratamiento comprenden una combinación de algunos de los siguientes procesos, según las características de

3 Nota: los datos referidos al año 2017 tienen carácter provisorio, ya que se encuentran sujetos a leves ajustes a realizarse durante 2018. Los empleos pertenecientes a las empresas con participación accionaria privada y estatal se incluyen dentro del sector privado.

la roca de donde se extraigan los minerales de interés: conminución —trituración, molienda y troceado—, clasificación —lavado, zarandeo, cribado, selección manual, etc.—, aserrado y pulido de roca de corte, calcinación, concentración gravimétrica, concentración magnética, corte a medida, cristalización, electrólisis, evaporación, extracción por solvente, flotación, fundición, intercambio iónico, lixiviación en pila/valle, lixiviación por agitación, absorción por carbón activado, pelletizado y precipitación. Las plantas de elaboración primaria constituyen el primer eslabón siguiente a las plantas de tratamiento en la cadena de valor y no corresponden al sector minero.

- La extracción de minerales se realiza de diferentes formas, según la ubicación y distribución del mineral de interés, las cuales pueden clasificarse en cuatro categorías:

- Extracción a cielo abierto: se lleva a cabo cuando las condiciones económicas, derivadas de la geología principalmente, permiten el aprovechamiento o un aprovechamiento más óptimo del recurso, mediante una explotación de este tipo.

- Extracción subterránea: se desarrolla por debajo de la superficie del terreno mediante túneles o galerías para poder acceder a los yacimientos.

- Extracción de sedimento en el lecho del río: se usa principalmente para la extracción de arenas y gravas, aunque también en metalíferos y minerales para la industria.

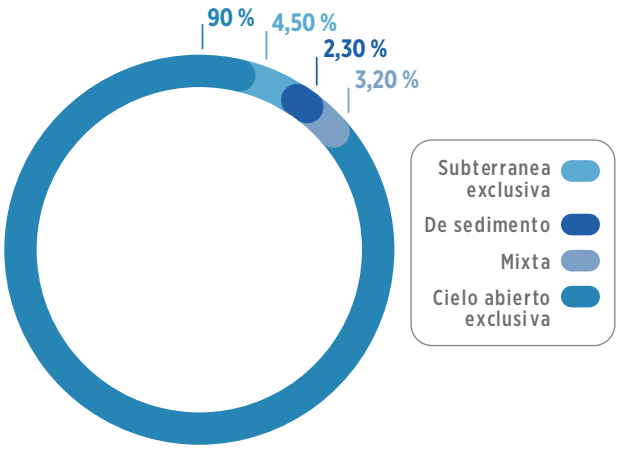
- Extracción de salmueras: se bombea la salmuera subterránea hacia la superficie y se realizan precipitaciones controladas u otros procesos de tratamiento para obtener el compuesto de interés.

En algunos establecimientos, la extracción se realiza mediante una combinación de varias formas —extracción mixta—. La *figura 8* muestra la distribución de los establecimientos según forma de extracción del mineral.

***Figura 8.*** *Forma de extracción del mineral, en porcentaje. 2016.*

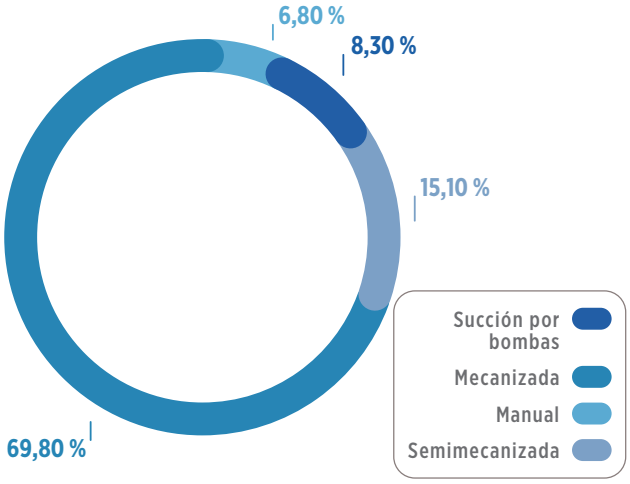
*Nota: no se incluye como categoría independiente la extracción salmueras por bombeo.*

***Fuente:*** *Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*




La actividad de extracción, a su vez, se puede realizar a través de diferentes métodos: de manera mecanizada, semimecanizada, manual o por succión de bombas *(figura 9)*.

*Figura 9. Método de extracción del mineral, en porcentaje. 2016.*

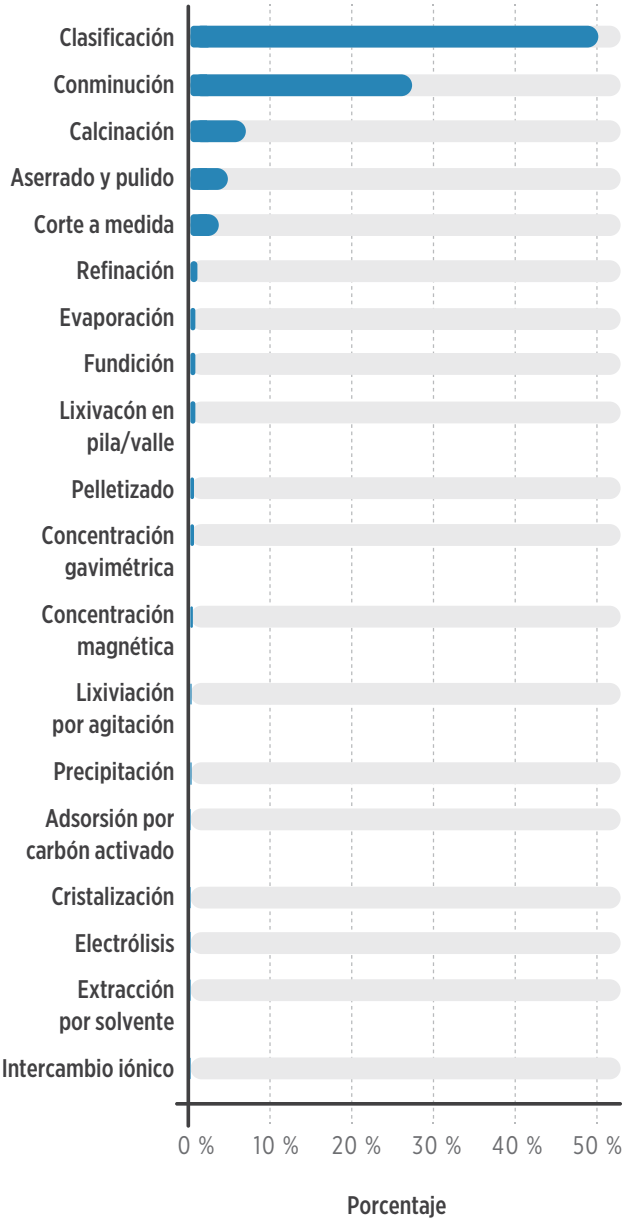



*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

Parte del mineral extraído requiere ser sometido a procesos de tratamiento en planta previo a su comercialización o industrialización. Estos procesos pueden ser físicos, químicos o una combinación de ambos y varían en función de las características del mineral de origen y de los productos que lo acompañan o de otros requerimientos del mercado, como el tamaño de partícula en los áridos. A continuación, en la figura 10 se presentan los diferentes procesos de tratamiento y su distribución porcentual entre los establecimientos mineros productivos.

Según las estimaciones del INDEC, referidas a las cuentas nacionales y a la evolución de la actividad económica, el valor agregado bruto en el sector minero aumentó el 2,1 % en 2017 con respecto al año anterior [4].

*Figura 10. Procesos de beneficio del mineral en planta, en porcentaje. 2016.*



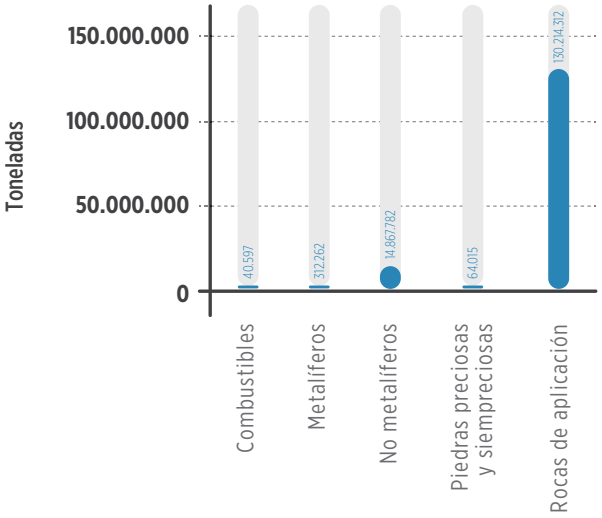

*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

4 Valor Agregado Bruto a precios de 2004 de la rama de actividad "Extracción de minerales metalíferos Explotación de minas y canteras n.c.p.", según datos provisorios de INDEC, Cuentas Nacionales, consulta en: CIMA.

El valor bruto de la producción del sector en 2017, medido a precios corrientes, ascendió a $ 101.588 millones (USD 6.134 millones); y el valor agregado bruto, a precios corrientes, en ese mismo año a $ 66.439 millones (USD 4.012 millones). Este último representa el 0,747 % del valor agregado bruto total de la economía argentina —medida próxima al Producto Bruto Interno— en ese año.

El valor de la producción en plantas mineras de tratamiento ascendió a $ 64.965 millones en 2016 (USD 4.398 millones). De acuerdo a la distribución por provincias del valor de la producción en la etapa de tratamiento, Santa Cruz ocupaba el primer lugar con el 34,3 % de ese total, seguida por San Juan con el 22,3 %, Catamarca con el 18 %, Jujuy con el 6,6 %, Buenos Aires con el 5,3 % y Córdoba con el 4,4 %.

*Figura 11. Producción del sector minero argentino en toneladas por tipo de mineral. 2016[5].*



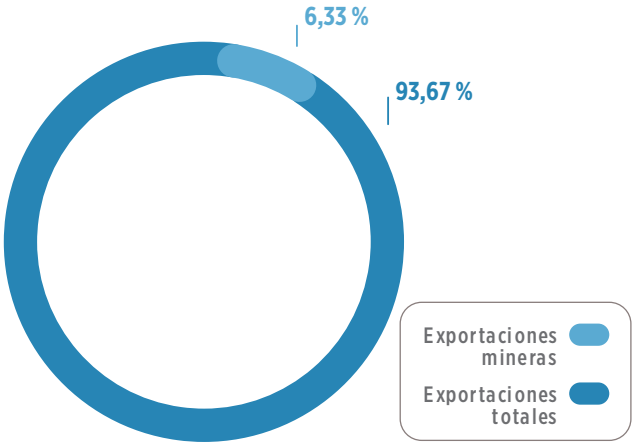

*Fuente: CIMA, 2018.*

Cabe aclarar que los volúmenes corresponden a mineral producido y no a material removido. La relación entre el volumen del material a remover y el mineral obtenido es variable y depende de las características del yacimiento.

## • Exportación

Los recursos minerales en Argentina se destinan fundamentalmente a exportación. Los emprendimientos de mayor envergadura por lo general corresponden a capitales trasnacionales, cuyos mercados de comercialización son externos.

*Figura 12. Exportaciones mineras en relación a la exportaciones totales. Año 2017.*




*Fuente: CIMA, 2018.*

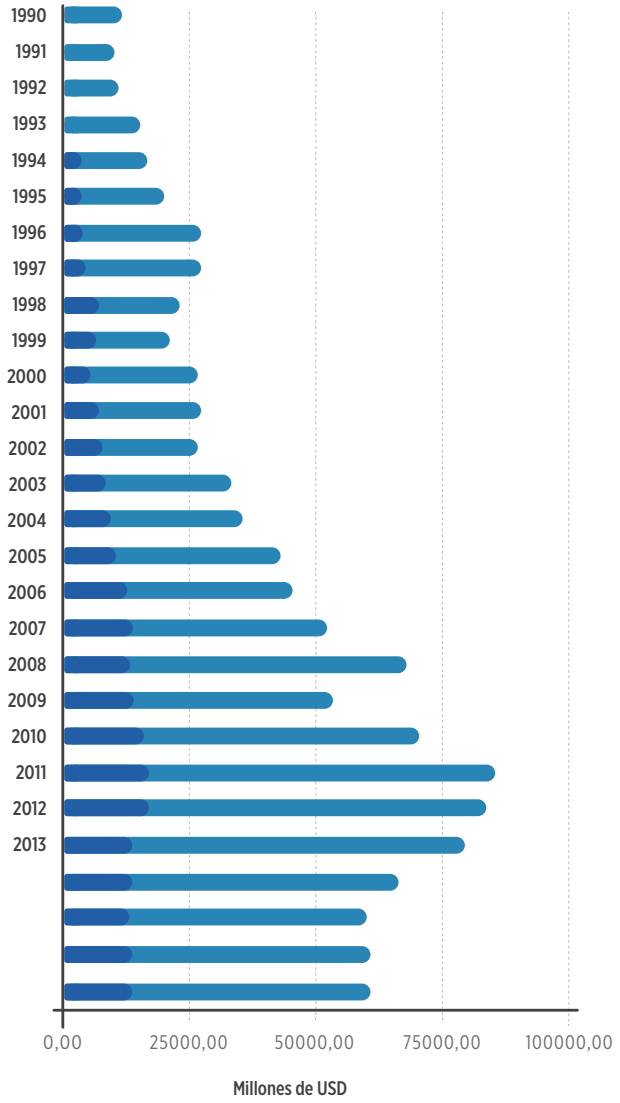
5 Se incluye la producción de combustibles porque forma parte de la categoría "Explotación de minas y canteras" en las Cuentas Nacionales del INDEC.

En 2016, las exportaciones del sector minero representaron el 6,26 % del total de las exportaciones de Argentina, unos USD 3.612 millones sobre un total de 57.733.

Durante el segundo trimestre del año 2017, las exportaciones mineras argentinas totalizaron un valor aproximado de USD 895 millones, lo que constituyó un incremento del 12,6 % con respecto al mismo período del año anterior. El monto acumulado durante el primer semestre del año alcanzó los USD 1.734 millones, lo que implicó un crecimiento del 1,9 % con respecto a igual período de 2016.

En líneas generales, la participación de la minería en las exportaciones argentinas ha crecido sostenidamente en las últimas dos décadas.

*Figura 13. Evolución de las exportaciones mineras en las exportaciones totales argentinas. 1990-2017.*

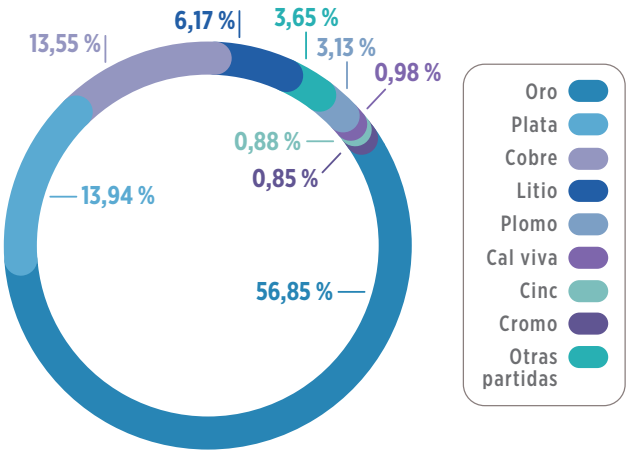



** Los datos tienen carácter provisorio, ya que se encuentran sujetos a leves ajustes en los próximos meses*

*Fuente: CIMA, 2018.*

Los principales productos exportados fueron el oro, el cobre, la plata y el litio. Durante el primer semestre de 2017, se exportó oro por USD 985,9 millones, cobre por USD 235 millones, plata por USD 241,7 millones y litio por USD 107 millones.

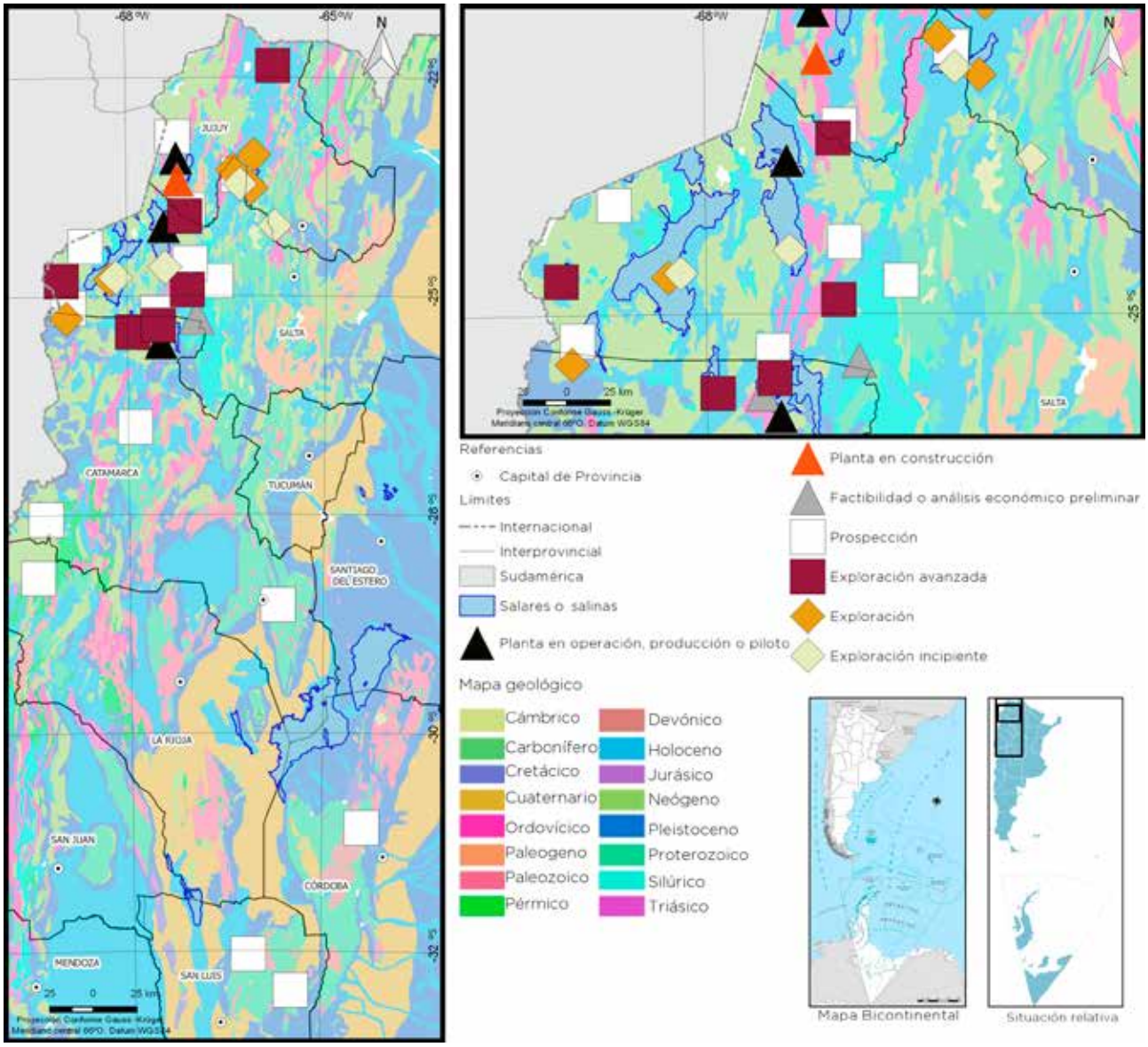
*Figura 14. Composición de los principales productos mineros exportados por metal, 2.° semestre de 2017.*




*Fuente: CIMA, 2018.*

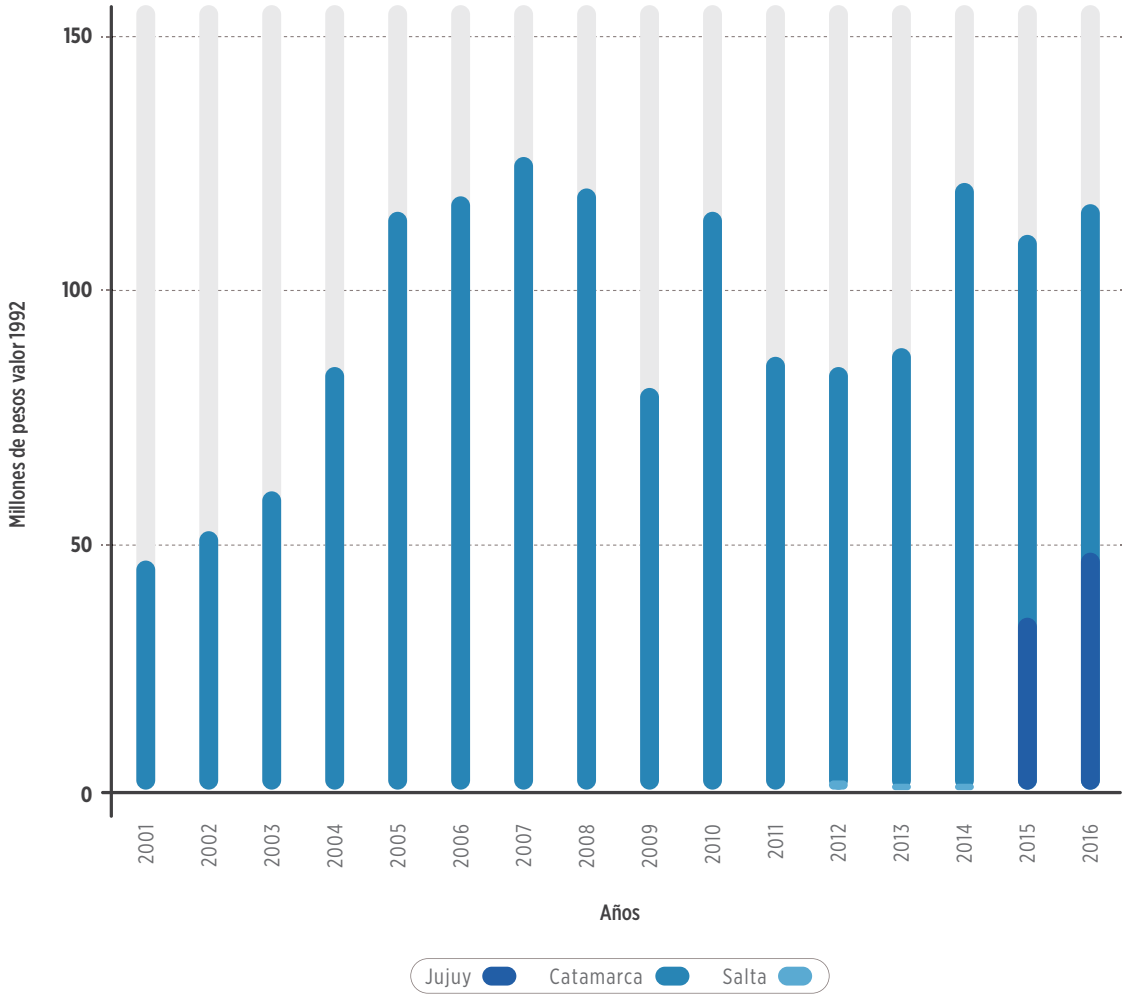
Un mineral de creciente importancia mundial es el litio, del que Argentina es el tercer productor mundial después de Australia y Chile. En cuanto al potencial de explotación, se calcula que nuestro país, Chile y Bolivia tienen el 70 % de las reservas mundiales del mineral, que es un componente clave en la producción de baterías destinadas a autos eléctricos, celulares, notebooks y paneles fotovoltaicos.

***Figura 15.*** *Ubicación de yacimientos de litio.*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a cartografía del Servicio Geológico Minero Argentino (2017), límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017) y datos del Servicio Geológico Minero Argentino - United States Geological Survey (2017).*

*Figura 16. Producción de sales de litio por provincia. Valores anuales en precios de 1992 (2001-2017).*




*Fuente: CIMA, 2018.*

## • Aspectos ambientales

Desde el punto de vista ambiental, el análisis general de la actividad minera debe considerar variables vinculadas:

- al tipo de mineral extraído;

- a los impactos de las distintas etapas del proceso productivo;

- a los aspectos geográficos —distribución de los yacimientos y recursos naturales asociados—;

- a los aspectos institucionales —niveles jurisdiccionales involucrados, instrumentos legales vigentes, etc.—.

La Ley N.° 24585, de protección ambiental minera, exige la presentación y aprobación de un informe de impacto ambiental (IIA) previo al inicio de cada una de las etapas de la actividad —prospección, exploración y explotación—. La aprobación se hace efectiva a través de un instrumento administrativo que se denomina Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y es emitida por la autoridad provincial competente —según Ley N.° 25675—. El IIA debe ser actualizado en forma bianual.

Los principales impactos ambientales derivados de la actividad minera se relacionan con los aspectos[6] que se detallan a continuación.

*Pérdida de suelos por movimientos de tierras:* la actividad minera implica la remoción de suelos para llegar al mineral de interés, además del movimiento de tierras asociado a la instalación de escombreras, diques de colas, infraestructura e instalaciones auxiliares en algunos casos.

*Afectación de cantidad y calidad del agua (subterránea y superficial):* la actividad minera requiere de la utilización de agua para su proceso en muchos casos y genera aguas contactadas por escurrimiento, infiltración o drenaje desde instalaciones, requiriendo de la implementación de sistemas y estructuras para la minimización y manejo de aguas contactadas y la derivación de aguas no contactadas, además de un monitoreo permanente. La Declaración de Impacto Ambiental es la herramienta con que cuenta la autoridad ambiental competente, para la evaluación del uso consuntivo de agua, el manejo de aguas contactadas y el monitoreo de los flujos hídricos superficiales y subterráneos.

*Generación de residuos:* además de los residuos asimilables a domésticos generados por el personal —especialmente en establecimientos que cuentan con oficinas administrativas, comedores y campamentos—, la actividad minera genera residuos peligrosos —asociados al mantenimiento de vehículos y maquinaria— principalmente chatarra y residuos propios de la actividad extractiva como estériles, colas o relaves, ripios de lixiviación y escorias de fundición vinculadas a minería —distintas de las escorias de fundición industriales—, entre otros, los cuales deben ser manejados adecuadamente en función de sus características particulares. Cabe destacar que en Argentina se están produciendo reevaluaciones de proyectos de inversión en base a la extracción de minerales a partir de residuales de trituración de operaciones extinguidas, que implican una resignificación de residuo a reserva, mejorando la ecuación mineral obtenido/material removido.

*Manejo de sustancias y residuos peligrosos:* algunos compuestos químicos requeridos para el procesamiento del mineral —como el cianuro, que cuenta con un código de manejo internacional específico[7], o el ácido sulfúrico—, además de aceites y combusti-

6 Sobre la base de las "Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad – Sector Minero", Corporación Financiera Internacional, 2007.

7 Código internacional para el manejo de cianuro para la fabricación, el transporte y el uso del cianuro en la producción del oro (www.cyanidecode.org).

bles, poseen características de peligrosidad y deben ser manejados adecuadamente. Lo mismo se aplica a los residuos peligrosos, cuyo manejo debe realizarse de acuerdo a la normativa vigente.

*Uso de la tierra y biodiversidad*, por intervención y fragmentación de hábitats: los componentes de un proyecto minero se distribuyen muchas veces en áreas que implican extensiones considerables o que pueden significar fragmentación de hábitats o afectación de especies de interés si no son manejados adecuadamente.

*Calidad del aire:* la actividad minera genera emisiones de material particulado como consecuencia del movimiento de tierras y la circulación de vehículos y de gases a la atmósfera asociados principalmente a la combustión de vehículos y maquinaria.

*Ruido y vibraciones:* asociados a la extracción, procesamiento y transporte del mineral, principalmente por las actividades de tronadura para la extracción del mineral, la operación de maquinaria pesada y la circulación de vehículos.

*Uso de la energía:* según la magnitud de los proyectos, la actividad minera requiere energía, la cual debe ser transportada hasta el yacimiento mediante sistemas de transporte y distribución de electricidad o, en su defecto, generada en el propio yacimiento. Esto implica, en algunos ejemplos en Argentina, que un proyecto minero se constituya en la oportunidad de acercar infraestructura energética a lugares geográficos donde no existía.

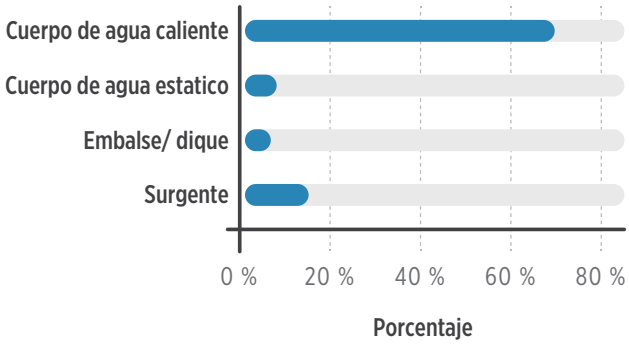
*Impactos visuales:* la modificación de las geoformas por desarrollo de rajo, escombreras y diques de colas y la instalación de infraestructura puede modificar el paisaje y la valoración.

La actividad minera utiliza, por su naturaleza, grandes cantidades de materias primas y recursos naturales, y a su vez genera volúmenes considerables de residuos de diversa índole.

## *Agua*

De acuerdo con los datos del Censo Nacional Minero, solo el 22,7 % de los establecimientos utilizan agua en su proceso productivo. De este grupo, el 23 % la obtiene de la red, el 68,8 % cuenta con una fuente propia y el 8,2 % restante recurre a ambas. La fuente propia es de tipo subterránea en el 66,3 % de los establecimientos, mientras que en el 33,7 % de los casos es superficial, distribuida según se muestra en la *figura 17*.

*Figura 17. Tipos de fuentes de agua superficial (2016).*




*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

En general, los proyectos mineros reutilizan el agua dentro de sus procesos, reduciendo así los requerimientos de agua fresca. Las pérdidas de caudal ocurren por evaporación y pérdidas en transporte.

## Residuos, efluentes y emisiones

El proceso de extracción y tratamiento de minerales resulta en la generación de residuos sólidos y efluentes, junto a la emisión de material particulado y gases a la atmósfera. Los residuos sólidos pueden ser mineros —material estéril, ripios de lixiviación, colas o relaves y escorias de fundición—, residuos sólidos asimilables a urbanos —orgánicos, cartón, papel, plásticos y otros—, residuos industriales —chatarra, vidrio y otros materiales— y residuos peligrosos —tanto sólidos como líquidos contenidos—. Los efluentes o residuos líquidos pueden ser de tipo peligroso o no peligroso según sus características.

De acuerdo con los datos del Censo Nacional Minero, el 18,7 % de los establecimientos genera residuos asociados a su proceso productivo —sólidos o líquidos—. Los residuos sólidos son clasificados en el 67,5 % de los establecimientos que los generan, mientras que el porcentaje de clasificación de residuos líquidos alcanza el 71,8 % de los establecimientos.

## Energía

El proceso productivo minero requiere energía que muchas veces debe ser transportada a través de grandes distancias o generada por el mismo establecimiento. De acuerdo al Censo Nacional Minero, el 80,9 % de los establecimientos productivos se abastecen de energía de la red de distribución, mientras que el 19,1% recurre a la generación propia. El consumo de energía según fuente de abastecimiento se presenta en la *tabla 6*.

*Tabla 6. Consumo de energía eléctrica de red y generación propia, en MWh y en porcentaje. Total del país. 2016.*

| Fuente | MWh | % |
|---|---|---|
| Red | 1.568.234 | 80,9 |
| Generación propia | 371.350 | 19,1 |
| Total | 1.939.584 | 100 |

*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

Los requerimientos de combustible del sector, tanto para la generación de energía eléctrica como para vehículos y otros, se presentan en la *tabla 7*. Es importante destacar que hay proyectos mineros en Argentina que están evaluando la incorporación de fuentes renovables de energía, como la solar y la eólica, dado el potencial de estos recursos en las zonas donde se emplazan.

*Tabla 7. Consumo de combustibles por uso, en metros cúbicos por mes. Total del país. 2016.*

| Uso | m3/mes |
|---|---|
| Vehículos | 357.046 |
| Generación de energía eléctrica | 30.053.438 |
| Otros | 881.963 |
| Total | 31.292.447 |

*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

## INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Secretaría de Política Minera

La Secretaría de Política Minera de la Nación lleva adelante acciones tendientes a fortalecer las capacidades y herramientas ambientales, sociales y regulatorias con las que cuenta el sector minero argentino para una adecuada gestión socioambiental de la actividad.

En este sentido, entre otras temáticas y en el marco del Nuevo Acuerdo Federal Minero, se trabaja en el desarrollo de instrumentos específicos para el *cierre de minas* y la gestión de los *residuos*, en sintonía con los paradigmas del desarrollo sustentable, las mejores prácticas aplicables y en base a lineamientos establecidos en países referentes.

En el mismo sentido, se promueve el fortalecimiento institucional de los organismos provinciales de minería y la generación de espacios de diálogo y transferencia de

conocimientos y experiencias en la materia, a través de talleres con participación de expertos internacionales en los que, a su vez, participan representantes de otros organismos del gobierno y del sector privado. Asimismo, se trabaja en conjunto, en forma permanente, con las autoridades y equipos técnicos del Consejo Federal de Minería (COFEMIN) a fin de incorporar las particularidades de esta actividad en cada provincia y lograr consenso en los principales temas.

Se aborda además la generación y promoción de las *mejores prácticas* gubernamentales, empresariales y tecnológicas en lo relativo a la gestión de los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad minera en las comunidades en las que se desarrolla. En particular, está en desarrollo con provincias del Noroeste —Jujuy, Salta y Catamarca— un manual de buenas prácticas para la exploración y explotación de salmueras en salares —principalmente orientado a la explotación de litio—.

Se está desarrollando un *diagnóstico de las capacidades institucionales* de las autoridades provinciales para la evaluación y fiscalización ambiental de proyectos mineros. Este diagnóstico se basa en tres ejes de información: marco legal, marco institucional y evaluación ambiental de proyectos. El mismo involucra tanto a autoridades como equipos técnicos de cada provincia. A la fecha, se está trabajando en la recopilación de la información en una fase inicial en 6 provincias, para luego abordar el resto del país.

La Secretaría de Política Minera de la Nación, junto con la Secretaría de Hidrocarburos, actúa como punto focal técnico de Argentina en la implementación de los *Principios Voluntarios de Seguridad y Derechos Humanos*, una acción promovida por los gobiernos de Estados Unidos y el Reino Unido, empresas del sector energético y extractivo y las ONG involucradas con la temática. Esta iniciativa ofrece lineamientos a las empresas del sector para garantizar que el mantenimiento de la seguridad de sus operaciones se realice en un marco de respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales.

En el área de *Desarrollo Comunitario*, la Secretaría lleva a cabo programas y acciones en coordinación con organismos públicos nacionales, provinciales y otros actores involucrados con el objetivo de impulsar el desarrollo de las comunidades vinculadas a los proyectos mineros. Se promueve la generación de espacios de diálogo entre el Estado, las empresas y las comunidades para posibilitar la construcción de visiones compartidas y la resolución de conflictos.

La Secretaría de Política Minera de la Nación participa en *actividades interministeriales* con otros organismos tales como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable —Convenio de Minamata, Mesa de Químicos, OCDE tramo ambiental, etc.—, el Ministerio de Relaciones Internacionales y Culto —convenios internacionales sobre biodiversidad y sustancias químicas— y el Ministerio de Desarrollo Social —Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible—, en temas ambientales y sociales en relación con la actividad minera. Una de las principales líneas de trabajo está referida al *Convenio de Minamata* sobre mercurio, un tratado mundial jurídicamente vinculante impulsado por el Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, para la protección de la salud humana y el ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y sus compuestos. En este sentido, la Secretaría mencionada participa, junto al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en el

Proyecto de Desarrollo de Inventarios y Planes de Manejo de Mercurio en América Latina y el Caribe, además de asumir otras obligaciones derivadas del convenio, al cual nuestro país adhirió en el año 2017.

### • Gestión ambiental

El sector minero implementa planes de manejo ambiental que comprenden medidas de mitigación, reparación y compensación ambiental para los impactos asociados, las cuales incluyen:

- reutilización de aguas de proceso;

- planes de manejo de aguas de contacto y no contacto;

- control del drenaje ácido de roca;

- medidas para el aseguramiento de la estabilidad física y geoquímica de las instalaciones de almacenamiento de residuos mineros —diques de colas, escombreras y otros—;

- protocolos de manejo de sustancias peligrosas —Ej.: Código de Manejo de Cianuro[8]—;

- medidas de conservación de suelos;

- planes de rescate de fauna previos al inicio de la construcción de la mina;

- revegetación de áreas perturbadas;

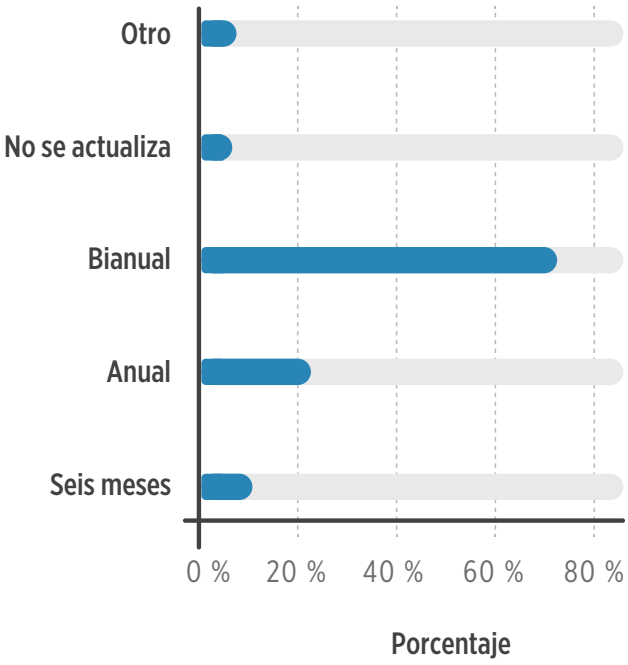
- riego de caminos para minimizar emisiones de material particulado;

- y medidas de restauración ambiental para minimizar impactos visuales.

Estas medidas suelen ser instrumentadas a través de un plan de gestión o manejo ambiental, el cual se revisa periódicamente conforme se actualiza el informe de impacto ambiental.

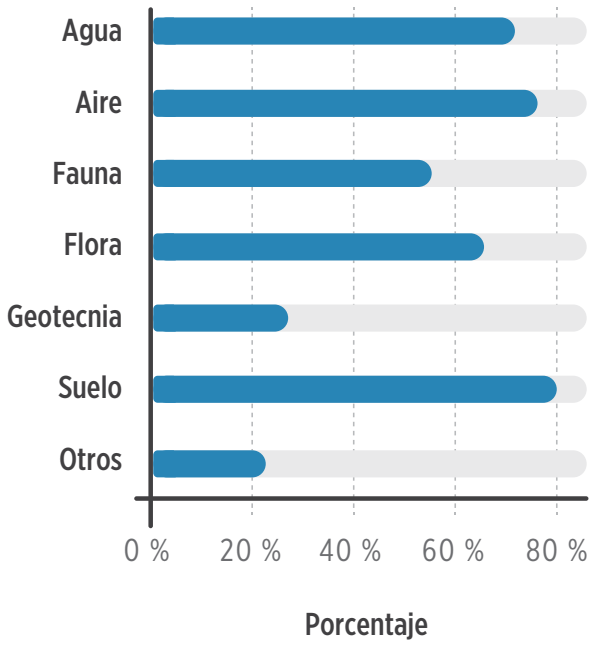
Además, como parte de los requerimientos para la elaboración y aprobación de sus informes de impacto ambiental, los proyectos deben contar con planes de monitoreo de los componentes ambientales en el área de influencia de cada proyecto. De acuerdo con los datos recogidos por el Censo Nacional Minero, el 62,4 % de los establecimientos productivos relevados —que incluyen tanto minería metalífera como no metalífera y rocas de aplicación— realizan actividades de monitoreo ambiental, el 93,3 % de ellos a través de un plan de monitoreo ambiental formalizado, cuya frecuencia se actualiza al menos en forma bianual en la mayoría de los casos *(figura 18)*. Los componentes ambientales incluidos más frecuentemente en los planes de monitoreo se presentan en la *figura 19*.

*Figura 18. Frecuencia de actualización del plan de monitoreo ambiental. 2016.*




*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

*Figura 19. Componentes incluidos en el plan de monitoreo ambiental. 2016.*




*Fuente: Censo Nacional a la Actividad Minera 2017 (CENAM-17). Resultados Estadísticos 2016. INDEC.*

En el marco del Nuevo Acuerdo Federal Minero, la Secretaría de Política Minera de la Nación lleva adelante acciones tendientes a fortalecer las capacidades y herramientas ambientales, sociales y regulatorias con las que cuenta el sector para una adecuada gestión socioambiental de la actividad. Una de las herramientas es el desarrollo de instrumentos específicos para el cierre de minas en base a los antecedentes y experiencias de los países con gran desarrollo de la actividad.

Asimismo, está en preparación, junto a provincias del NOA, un manual de buenas prácticas para la exploración y explotación de salmueras en salares.

En el mismo sentido se promueve el fortalecimiento institucional de los organismos provinciales de minería y la generación de espacios de diálogo y transferencia de conocimientos y experiencias en la materia, mediante talleres con participación de expertos internacionales en cierre de minas y otros temas de interés. Asimismo, se brinda asistencia técnica a través de convenios celebrados con las provincias.

8 Código Internacional para el manejo de cianuro para la fabricación, el transporte y el uso del cianuro en la producción del oro (www.cyanidecode.org).

## BIBLIOGRAFÍA

• CIMA 2018. Centro de Información Minera de Argentina - Ministerio de Producción. Disponible en http://cima.minem.gob.ar/dataset (consultado en mayo 2018).

• García C.L., Bran D., Volante J., Corso M. L., Pietragalla V., Navarro F. y Gaitán J. (2018, inédito). Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras. En el Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD. Disponible en: http://www.desertificacion.gob.ar/mapa/mapas-interactivos/ (consultado en julio de 2018).

• Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Instituto Nacional de Estadística y Censos 2018. Censo Nacional a la Actividad Minera. CeNAM-17: resultados estadísticos 2016. - 1a ed.

• Servicio Geológico Minero Argentino (2017). Servicios WMS de la información de geología de la República de Argentina a escala 1:250.000.

• Servicio Geológico Minero Argentino - United State Geological Survey (2017). Argentina LithiumMap. Disponible en https://www.minem.gob.ar/mineria/prensa/26810/litio-informe-conjunto-del-servicio-geologico-de-ee-uu-y-el-segemar (consultado en julio de 2018).

• World Mining Data - Federal Ministry of Sustainability and Tourism (BMNT, Austria) Division VI Minerals Policy. 2018

# Agricultura, ganadería y pesca

La agroindustria es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, pesqueros, forestales y otros recursos biológicos.

> Las actividades en las que se sustenta —agricultura, ganadería, pesca y forestación — son también formas de vida, de patrimonio y de identidad cultural. Sus orígenes se remontan miles de años atrás, preceden el surgimiento de civilizaciones, y hoy sustentan las economías de la mayoría de los países en desarrollo y se vinculan con algunos de los derechos humanos fundamentales, como el derecho a la alimentación adecuada. Históricamente, estas actividades han estado ligadas casi de manera exclusiva a una producción primaria que requería la transformación de sistemas naturales para obtener cantidades crecientes de alimentos, fibras y combustibles. Estas transformaciones se aceleraron a partir de mediados del siglo XX, impulsadas por una economía que desde 1950 septuplicó su tamaño, una población multiplicada por dos veces y media, así como por niveles crecientes de desarrollo humano y el desarrollo de tecnologías modernas que aumentaron tanto la producción como la productividad.

La contracara de esta contribución de las actividades agropecuaria y pesquera al desarrollo humano son los desafíos ambientales que su dinamismo ha generado. Hoy, los sistemas cultivados[1] ocupan el 24 % de la superficie terrestre; la producción ganadera ocupa una superficie aún mayor y la pesca se extiende a casi la totalidad de los mares del mundo (FAO, 2014).

El desafío fundamental de la sustentabilidad que enfrenta este sector se da en el contexto de una economía, una población, un nivel de desarrollo humano y una dinámica tecnológica que seguirán creciendo, y de retos ambientales que deben ser abordados en lo inmediato.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

### • La Agenda 2030 de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible

En septiembre de 2015, todos los países del mundo acordaron en el seno de la Organización de Naciones Unidas (ONU) la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" (A/RES/69-315). Este documento establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que deberán cumplirse a 2030. Todos los ODS son relevantes para la agroindustria, pero en particular los siguientes:
*ODS 2:* poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
*ODS 7:* garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
*ODS 8:* promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
ODS 12: garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Dentro de este

1 Tierras dominadas por especies vegetales domesticadas, utilizadas y sustancialmente modificadas para la producción agrícola, agroforestal y acuícola. A los efectos de su mapeo, son las áreas donde al menos 30 % del paisaje está sometido a cultivos en un año dado.

ODS, es de particular relevancia la meta 12.3: “De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha”.
*ODS 13:* adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
*ODS 14:* conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
*ODS 15:* gestionar sostenidamente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

## / AGRICULTURA

La agricultura es la principal fuente de provisión de alimentos para el hombre, de allí su importancia económica y sus implicancias sociales. Se prevé que la demanda mundial de alimentos en 2050 será al menos un 60 % mayor a la del 2006, y la agricultura deberá satisfacerla de una manera sostenible, garantizando oportunidades económicas y sociales, protegiendo los servicios ecosistémicos y aumentando la resiliencia ante el cambio climático. En el contexto de la actual revolución tecnológica, la agricultura tiene la oportunidad histórica de armonizar todos estos objetivos a través de la conjugación del conocimiento científico sobre el funcionamiento de los sistemas naturales y las tecnologías biológicas, químicas y de la información y comunicación, en un marco de sostenibilidad. Los principales desafíos son integrar mejor la producción con la biodiversidad, promover la aplicación de prácticas agropecuarias cada vez mejores y focalizar en la conservación y uso sostenible de los suelos, apuntando a recuperar suelos degradados y reducir procesos erosivos.

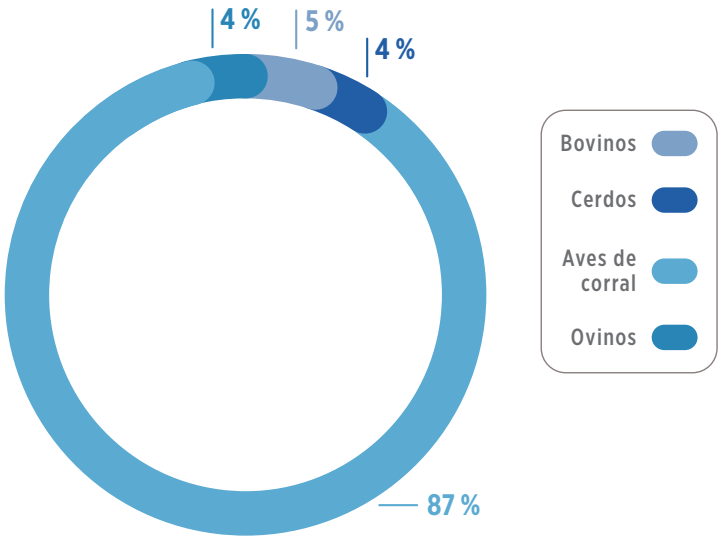
## / GANADERÍA

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la ganadería ocupa la mayor parte los suelos dedicados a la producción de alimentos: cerca del 80 % de las tierras agrícolas del mundo *(figura 1)*. La cantidad de cabezas de ganado en el mundo viene aumentando de manera sostenida *(tabla 1)* y la proyección es que la producción mundial de carnes aumentará un 19 % o 57,7 millones de toneladas al 2023 (OCDE-FAO, 2014), de las cuales 45,1 millones se producirán en los países en desarrollo.

En el caso de la ganadería extensiva, fundamentalmente de bovinos, caprinos y ovinos, el sobrepastoreo en ambientes frágiles o vulnerables degrada el ambiente, afecta la biodiversidad y disminuye la capacidad de los ecosistemas para sostener la producción. El reconocimiento de esta situación está dando lugar al desarrollo de modelos productivos ganaderos mejor integrados a los distintos ecosistemas.

Para la ganadería intensiva, en particular bovina, porcina y aviar, los principales desafíos son: la gestión de los residuos de estiércol y efluentes, que en muchas partes del mundo producen contaminación de aguas, suelos y atmósfera; y el bienestar animal. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), particularmente metano de ganado bovino, contribuyen al cambio climático. El desafío aquí es doble. Por un lado, reducir las emisiones de GEI mediante una mayor eficiencia ganadera, y la utilización de efluentes de las explotaciones para generar energía renovable, fertilizantes orgánicos y recuperación de nutrientes.

*Figura 1. Distribución de las existencias ganaderas por especie en el mundo (en porcentajes) (2016).*




*Fuente: FAOSTAT 2016.*

*Tabla 1. Número estimado de cabezas de ganado en el mundo (en millones).*

| | EXISTENCIAS GANADERAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Millones de cabezas | | | | |
| Año | 1990 | 2000 | 2012 | 2016 | % variación 1990-2016 |
| Bovinos | 1297 | 1314 | 1430 | 1475 | 13,7 |
| Cerdos | 849 | 899 | 972 | 982 | 15,7 |
| Aves de corral | 11751 | 16021 | 22436 | 24796 | 111 |
| Ovinos | 1206 | 1060 | 1112 | 1173 | -2,7 |

*Fuente: FAOSTAT.*

## / PLANTACIONES FORESTALES Y CADENA FORESTO INDUSTRIAL

Los bosques cubren el 30 % de la superficie terrestre de nuestro planeta, es decir casi 4.000 millones de hectáreas, y son esenciales para el bienestar de los seres humanos, el desarrollo sostenible y la salud del planeta. Alrededor de 1.600 millones de personas, el 25 % de la población mundial, dependen de los bosques para su subsistencia, medios de vida, empleo y generación de ingresos.

En el mundo existen 3.710 millones de hectáreas (ha) de bosque nativo ( el 1,4 % se encuentran en Argentina). Esta extensión equivale al 93 % de la superficie de bosque del planeta; el otro 7 % corresponde a bosques implantados. Dentro de Sudamérica, los bosques nativos de Argentina representan el 6,5 %. A nivel mundial, el área de bosque promedio por habitante es de 0,6 ha (año 2015), mientras que para Argentina, ese valor es igual a 1,34 ha.

El área de bosques plantados aumentó en más de 105 millones de ha desde 1990. La tasa media anual de incremento entre 1990 y 2000 fue de 3,6 millones de ha. La tasa alcanzó su máximo nivel y llegó a 5,9 millones de ha por año en el período 2000-2005, para luego disminuir a 3,3 millones de ha (2010-2015) por año, conforme se reducía la plantación en América del Norte, Asia oriental, Asia meridional y sudoriental y Europa. En 2015, alrededor del 31 % de los bosques del mundo fueron designados como bosques de producción, un ligero descenso de 13,4 millones de ha desde 1990. Cerca del 28 % del área de bosques reportada fue designada a uso múltiple y registró una disminución de 37,5 millones de ha entre 1990 y 2015. El bosque de uso múltiple suministra una amplia gama de productos y servicios de forma simultánea (FAO, 2016).

Para integrar y aumentar la contribución de los bosques al logro de los objetivos convenidos a nivel internacional, la ONU aprobó en febrero de 2017 la resolución que establece el Plan Estratégico para los Bosques 2017-2030. El Plan Estratégico es el marco de acción mundial para la gestión sostenible de todos los tipos de bosques y de árboles fuera de ellos, y para poner fin a su deforestación y degradación. También proporciona un marco para las contribuciones relacionadas con los bosques en la aplicación de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, el Acuerdo de París aprobado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, el instrumento de las Naciones Unidas sobre los bosques y otros instrumentos, procesos, compromisos y objetivos internacionales relacionados con los bosques. El plan incorpora los consensos logrados en desarrollo sostenible, clima y ambiente focalizando el aporte que se puede realizar desde todos los bosques. La visión que presenta es la de “un mundo en el que todos los tipos de bosques y los árboles fuera de los bosques se gestionen de manera sostenible, contribuyan al desarrollo sostenible y proporcionen beneficios económicos, sociales y ambientales para las generaciones presentes y futuras”.

## / PESCA Y ACUICULTURA

En 2013, el producto derivado de la pesca representó alrededor del 17 % de la ingesta de proteínas animales de la población mundial y el 6,7 % de las proteínas consumidas en total. También proporcionó a más de 3.100 millones de personas casi el 20 % de la ingesta promedio de proteínas de origen animal (FAO 2016). En el mundo, una de cada ocho personas dependen de la pesca para subsistir y más del 90 % del empleo en esta actividad se genera en países en desarrollo. Entre 1950 y 1990, la captura pesquera marina se cuadruplicó, a la vez que se expandía la frontera pesquera a todos los mares del planeta. A partir de entonces, las capturas se estabilizaron y el aumento en el consumo de pescado se ha sostenido en la acuicultura, que pasó de proveer 7 % del pescado para consumo humano en 1974, al 26 % en 1994 y al 39 % en 2004. China representa hoy más del 60 % de la producción acuícola mundial.

El desafío en este sector es el de implementar un enfoque ecosistémico en la actividad y crear o fortalecer las instituciones que regulen efectiva y equitativamente el acceso a las pesquerías.

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Introducción

La importancia socioeconómica del sector agroindustrial argentino se manifiesta en el dinamismo que le imprime a la economía nacional, el impulso que da al agregado de valor y al desarrollo e innovación tecnológica, los puestos de trabajo directos e indirectos que origina, especialmente en las economías regionales, las divisas que generan sus exportaciones y en su aporte a la recaudación fiscal nacional y provincial. La *tabla 3* muestra la evolución de la producción en los principales rubros que componen el sector en los últimos años.

La manera tradicional de dimensionar el sector es tomando solo las actividades primarias, que en 2017 representaron un 6,3 % del Producto Bruto Interno (PBI) *(tabla 2)*. Pero esta medida resulta insuficiente para caracterizar al sector, ya que no considera los eslabones productivos que preceden a la producción primaria (como la biotecnología y la fabricación de insumos químicos y de maquinaria agrícola) y los que la suceden (como las transformaciones de la producción en insumos, alimentos, energía y biomateriales). Por ejemplo, el sector de alimentos y bebidas está compuesto por 14.500 empresas, distribuidas en todo el territorio nacional, de las cuales el 97 % son pequeñas y medianas empresas. El 60 % de esta producción se destina al mercado interno y el resto se exporta. Argentina es el 7.º productor mundial de alimentos y bebidas y el 13.º exportador mundial (Ministerio de Agroindustria, 2016).

Además, el desarrollo tecnológico y organizativo del sector viene desdibujando la distinción tradicional entre sectores primarios, secundarios y terciarios. Así, las cadenas de valor agrícola, forestal, pesquera, de alimentos y del papel y celulosa en su totalidad, y parte de la química y la industria energética, conforman en la actualidad una

verdadera red productiva (bajo el concepto de "bioeconomía") (Ministerio de Agroindustria, 2017). Desde esta perspectiva, la agroindustria habría representado el 15,4 % del PBI en el año 2012: el 58 % generado por el sector agropecuario (biomasa) y el 42 % restante por la industria de productos biobasados. De ellos:
- 3 % son biocombustibles (biogás, etanol de caña y biodiesel de oleaginosas);
- 97 % lo componen alimentos y bebidas (36,4 %), el complejo aceitero (27,1 %), el complejo de madera, pulpa y papel (12 %), el cuero y sus derivados (5,4 %) y otros productos (Wierny *et al*, 2015).

Otra forma de dimensionar al sector agroindustrial es a través de su participación en las exportaciones. Argentina exportó un total de U$S 58.384 millones en 2017, de los cuales lo producido por la actividad agropecuaria y sus derivados ascendió a U$S 35.601 millones. Es decir que la agroindustria generó el 61 % de las exportaciones totales de Argentina *(figura 2)*.

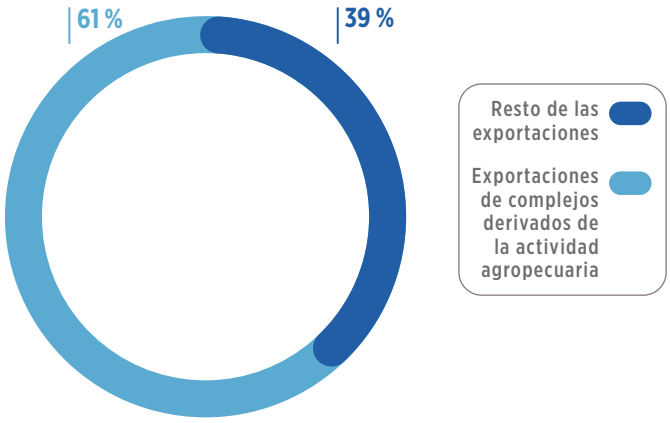
***Tabla 2.*** *Participación relativa de la actividad agropecuaria en el PBI y su relación con el total de los sectores productores de bienes (2017).*

| | % TOTAL DEL PBI (*) | % DEL TOTAL DE LOS SECTORES PRODUCTORES DE BIENES (*) |
|---|---|---|
| A - Agricultura, ganadería, caza y silvicultura | 6 % | 20 % |
| B - Pesca | 0,3 % | 1 % |
| C - Explotación de minas y canteras | 3 % | 11 % |
| D - Industria manufacturera | 15 % | 47 % |
| E - Electricidad, gas y agua | 2 % | 6 % |
| F - Construcción | 5 % | 15 % |

*(*) Porcentaje del valor agregado a precios corrientes.*

***Fuente:*** *INDEC.*

*Figura 2.* *Exportaciones agroindustriales, por complejo, en porcentajes (2017).*




*Fuente:* *INDEC.*

*Tabla 3.* *Evolución de la producción de alimentos en Argentina. Período 2012-2016.*

| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Fuente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carne avícola | miles toneladas | 2.004 | 2.002 | 2.027 | 2.093 | 2.055 | MinAgro |
| Carne vacuna (res c/ hueso) | miles toneladas | 2.596 | 2.822 | 2.674 | 2.727 | 2.644 | MinAgro |
| Carne porcina | toneladas equivalentes res c/ hueso | 331 | 416 | 442 | 484 | 522 | MinAgro |
| Soja | miles toneladas | 40.100 | 49.306 | 53.397 | 61.446 | 58.799 | MinAgro |
| Maíz | miles toneladas | 20.955 | 32.119 | 33.087 | 33.817 | 39.783 | MinAgro |
| Trigo | miles toneladas | 14.093 | 9.301 | 9.188 | 13.930 | 11.298 | MinAgro |
| Algodón | miles toneladas | 708 | 543 | 1.019 | 795 | 671 | MinAgro |
| Leche | millones de litros | 11.340 | 10.971 | 11.010 | 11.314 | 9.895 | MinAgro |
| Vino | millones de litros | 1.177 | 1.498 | 1.519 | 1.336 | 944 | INV |

| | | *Campaña 2011/2012* | *Campaña 2013/2014* | *Campaña 2015/2016* | *Fuente* |
|---|---|---|---|---|---|
| *Yerba mate* | *miles toneladas* | *718* | *849* | *692* | *MinAgro* |

*Fuente:* *Ministerio de Agroindustria.*

# / AGRICULTURA

## • Introducción

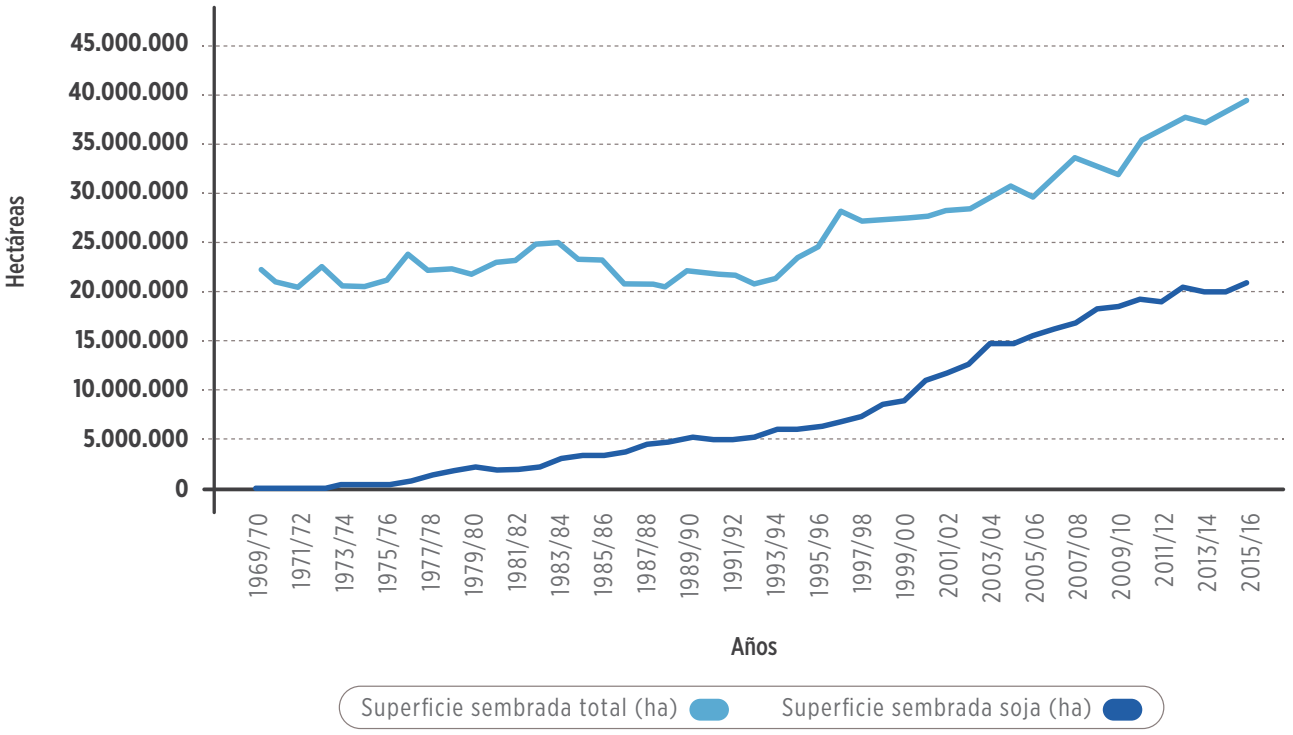
De las 280 millones de hectáreas continentales (2.791.810 km²)[2] de territorio nacional, 40 millones están bajo cultivos anuales *(figura 3)*. En consecuencia, la importancia ambiental tanto de la actividad como de los agroecosistemas es grande: su buen manejo genera efectos positivos mientras que su mal manejo ocasiona problemas.

La agricultura argentina viene incorporando niveles crecientes de tecnificación. El uso de insumos, la biotecnología, la siembra directa, la agricultura de precisión y el incipiente uso de bioinsumos y de técnicas de manejo agroecológico son algunas de las herramientas tecnológicas que usan los productores argentinos.

### *Agricultura extensiva*

Los principales cultivos en términos económicos y de superficie cultivada son la soja, el trigo, el maíz, el girasol, el sorgo y el arroz. Los cultivos oleaginosos ocuparon en promedio 21,4 millones de hectáreas durante el quinquenio 2012/13 - 2016/17; de esta superficie el 93 % se implantó con soja (19,9 millones de ha), vale decir algo más del 50 % del total del área agrícola dedicada a cultivos extensivos *(figura 3)*.

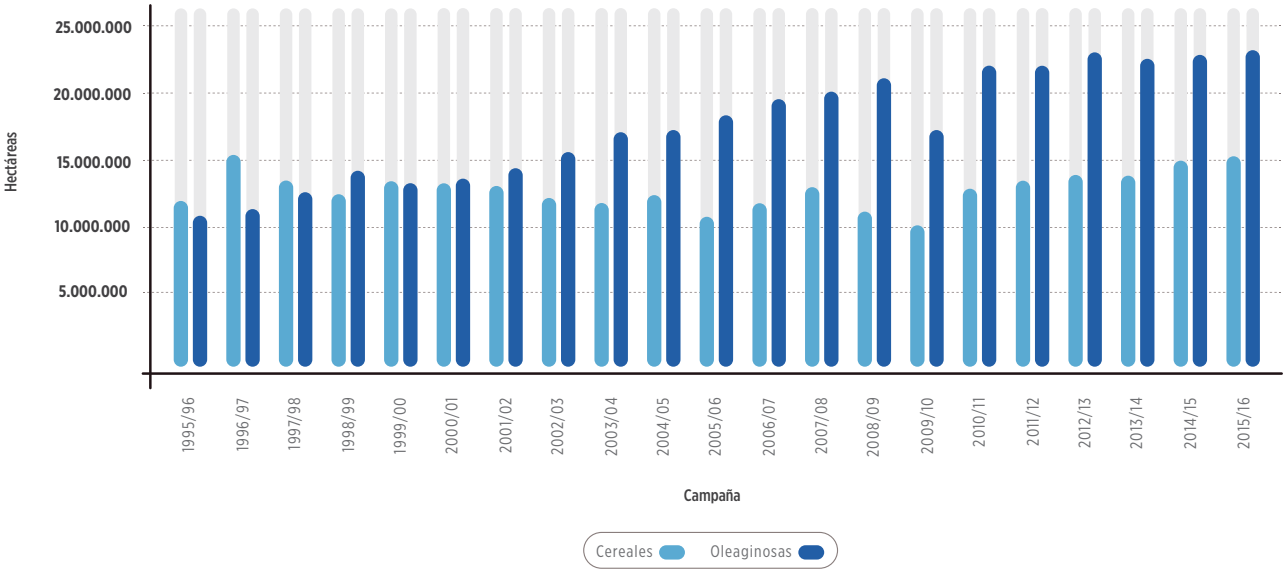
*Figura 3. Evolución de la superficie cultivada en Argentina (en hectáreas). Período 1969-2016.*




*Fuente: Ministerio de Agroindustria.*

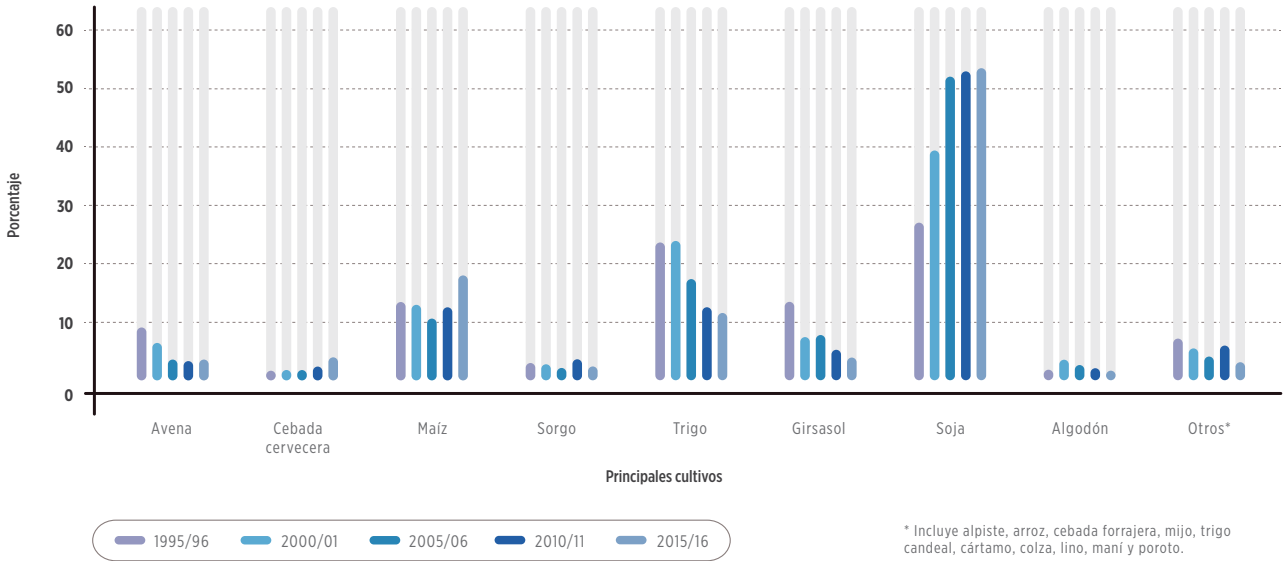
2 Excluye Antártida e Islas del Atlántico Sur.

*Figura 4. Evolución de la superficie destinada a la producción de cereales y oleaginosas en Argentina (en millones de hectáreas). Períodos 1995/96 - 2015/16.*




*Fuente: Ministerio de Agroindustria.*

*Figura 5. Participación relativa de los principales cultivos en el uso de la tierra agrícola (en porcentaje). Períodos 1995/96 - 2015/16.*




** Incluye alpiste, arroz, cebada forrajera, mijo, trigo candeal, cártamo, colza, lino, maní y poroto.*

*Fuente: Ministerio de Agroindustria.*

## *Agricultura intensiva*

La producción agrícola intensiva está caracterizada por su diversidad. En el NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones) las características de los suelos y su clima húmedo subtropical y templado sustentan la producción de frutas, algodón, arroz, horticultura, yerba mate, té, tabaco y la producción forestal, además de la ganadera y una incipiente acuicultura.

En el NOA (Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Salta y Jujuy) se cultiva caña de azúcar, tabaco, citrus, frutales tropicales, frutas finas, papas, hortalizas, olivos y la producción de vinos en altura, entre otros.

En la región de Cuyo (San Luis, Mendoza y San Juan) predominan las producciones intensivas bajo riego —frutas, hortalizas y vitivinicultura— y la olivicultura.

Finalmente en la Patagonia (La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Chubut y Tierra del Fuego) predominan las frutas finas (Ministerio de Agroindustria, 2017). A estas se suma la producción hortícola.

## *Agricultura familiar*

Tanto en países en desarrollo como en países desarrollados, la agricultura familiar es la forma predominante de agricultura en la producción de alimentos. Según la Ley N.° 27118, el agricultor familiar es aquel que lleva adelante actividades productivas en emprendimientos gestionados directamente por el productor y algún miembro de su familia, que es propietario de la totalidad o parte de los medios de producción. La mano de obra es principalmente familiar, con aportes complementarios de asalariados. La familia reside en el campo o en la localidad más próxima a él y la actividad agropecuaria del establecimiento es su principal ingreso económico. Esta definición incluye a los pequeños productores, minifundistas, campesinos, chacareros, colonos, medieros, pescadores artesanales, productor familiar y también los campesinos y productores rurales sin tierra, los productores periurbanos y las comunidades de pueblos originarios.

Según el Censo Nacional Agropecuario de 2002, las explotaciones agropecuarias de pequeños productores (EAP) alcanzaban las 251.116 unidades, ocupaban una superficie de 30,9 millones de hectáreas y representaban el 75,5 % del total de las explotaciones del país y el 17,7 % de la superficie total utilizada con fines productivos. En el Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF) se encuentran inscriptos 152.000 núcleos de agricultura familiar. La mayor cantidad de productores familiares se concentran en las regiones del Noroeste y Noreste del país, con un 78 % y 92 % de las explotaciones totales respectivamente.

Las investigaciones sobre los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2002 indicaban que los pequeños productores aportaban un 16,43 % del volumen de producción animal y vegetal, que equivalía a un 27 % del valor total de la producción agropecuaria (Conferencia Episcopal Argentina, 2014).

La agricultura familiar aporta el 20 % del valor bruto de la producción y cerca del 64 % del empleo rural total (con 167,4 millones de jornales equivalentes). Por categoría de ocupación aportan el 66 % del trabajo permanente y el 43 % del trabajo transitorio directo empleado en el sector agropecuario. Gran parte de los productos de la agricultura familiar se comercializan en las zonas donde se producen, abastecen a los mercados locales, disminuyen costos de traslado y contribuyen a reducir pérdidas y desperdicios.

### *Riego*

La mejora en el acceso a recursos hídricos por parte de los productores agropecuarios, principalmente los pequeños productores de las economías regionales, impacta sobre el aumento de la producción de alimentos y contribuye a la mejora en la seguridad alimentaria de la población. Argentina tiene un potencial de superficie irrigable de 6.200.000 ha, de las cuales a 2015 se irrigaban 401.945 ha, un 6 % del potencial (FAO, 2015).

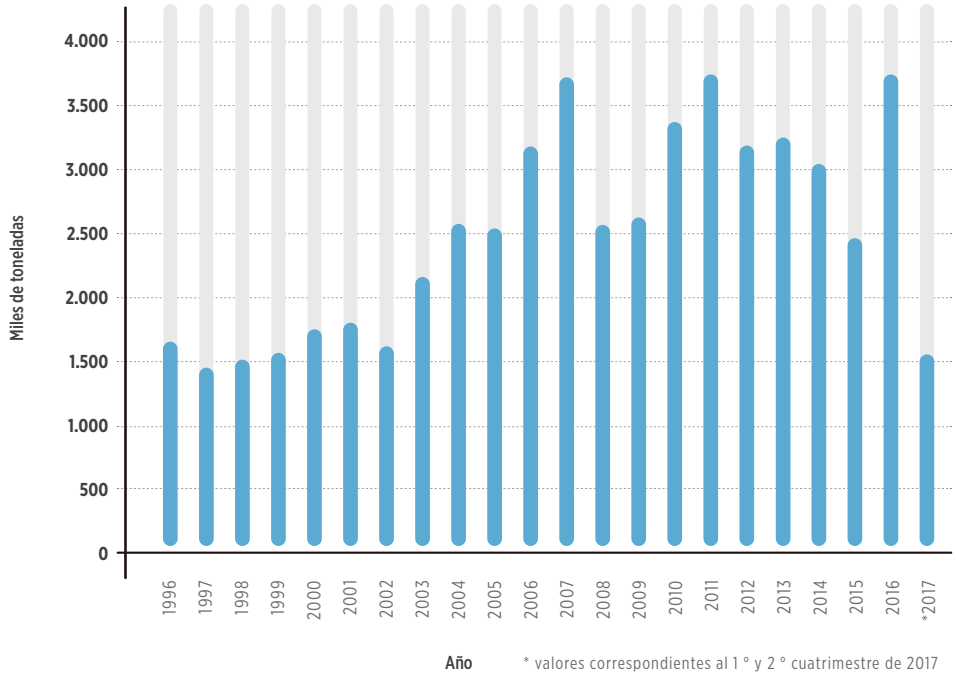
### *Uso de agroquímicos*

Los agroquímicos son todas las sustancias de síntesis química que se utilizan en la producción agropecuaria, desde los fertilizantes y fitosanitarios (herbicidas, fungicidas, acaricidas e insecticidas) hasta las vacunas para animales.

Los fertilizantes son utilizados para aportar los nutrientes necesarios para mejorar la fertilidad del suelo y consecuentemente la producción de los cultivos y forrajes.

Los productos fitosanitarios se usan para proteger el desarrollo y producción de los cultivos de los efectos de algunos factores bióticos perjudiciales (como plagas, malezas y enfermedades). Las *figuras 6 y 7* muestran la evolución de consumos.

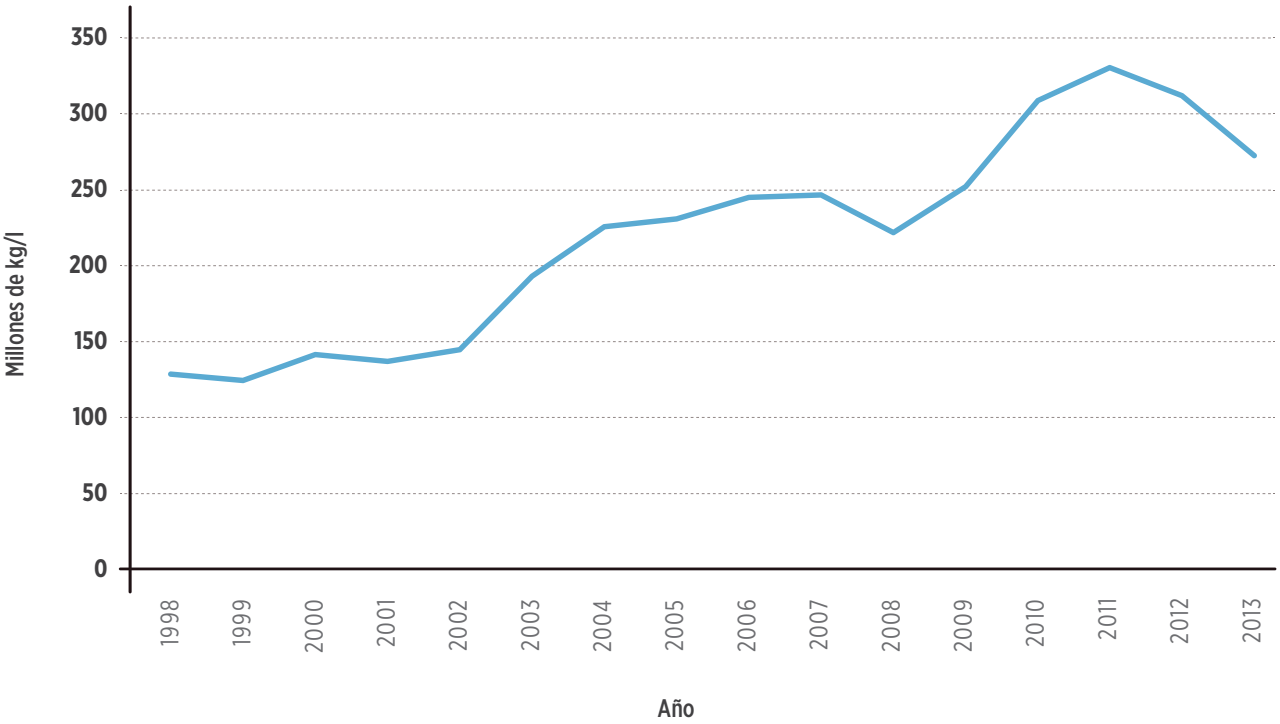
*Figura 6. Evolución del consumo aparente de fertilizantes en Argentina (en miles de toneladas). Período 1996-2016.*




*Nota: (*) Valores correspondientes al 1 ° y 2 ° cuatrimestre de 2017.*

*Fuente: Fertizar.*

*Figura 7. Evolución del volumen comercializado de fitosanitarios en Argentina (en millones de kg/l). Período 1998-2013.*

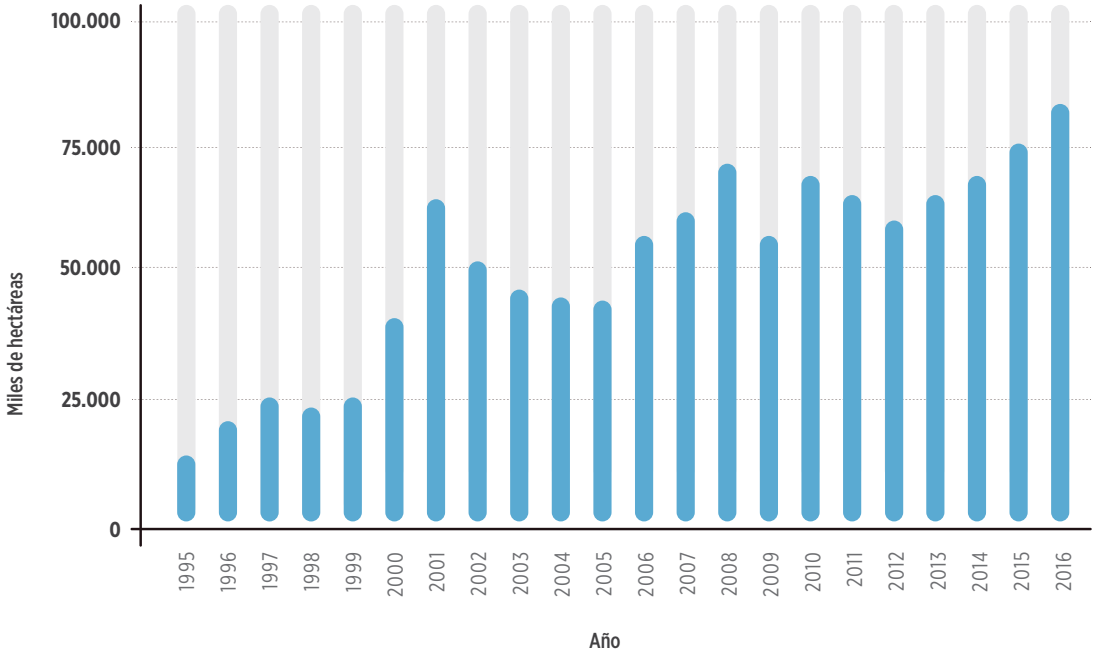



*Fuente: Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes (CASAFE).*

## *Producción orgánica*

Argentina es el segundo país con mayor superficie bajo producción orgánica, luego de Australia. En 2016, se estimaron 3 millones de hectáreas bajo seguimiento orgánico, de las cuales 2,6 millones (93 %) se destinaron a la producción ganadera y 224 mil hectáreas (7 %) a producción vegetal. Del total de tierras orgánicas destinadas a la producción ganadera, el 75 % se encuentra en la Patagonia y corresponde a producción ovina extensiva. La superficie orgánica cosechada en Argentina se ha incrementado de manera progresiva desde 2012, alcanzando en 2016 un valor récord superior a las 80 mil hectáreas *(figura 8)*. Ello se debió, principalmente, al incremento en la producción de legumbres, cereales, oleaginosas y hortalizas; y a una mejora en las técnicas productivas.

*Figura 8. Evolución de la superficie orgánica cosechada, en miles de hectáreas. Período 2006-2016.*




*Fuente: Senasa.*

## *Agroenergía*

Actualmente, según el Balance Energético Nacional (BEN), el 9,4 % de la oferta primaria de energía proviene de fuentes renovables y, en particular dentro de esa proporción, el 4,9 % proviene de la biomasa. Sin embargo, si se considera la matriz eléctrica nacional, la participación de la biomasa es solamente del 0,11 %. Las principales fuentes primarias que se incluyen en el BEN y que provienen de la biomasa son el bagazo, el aceite vegetal, el alcohol vegetal y la leña; y las principales fuentes secundarias que se consignan en el BEN incluyen al carbón de leña, al biodiesel y al bioetanol.

Según datos publicados en el Análisis de Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina (WISDOM, 2009), en cuanto a las fuentes de oferta de biomasa, se estimó

que, del total de la productividad leñosa anual del país, 143 millones de toneladas/año —42.900 toneladas equivalentes al petróleo por año (ktep/año)— son físicamente accesibles y están potencialmente disponibles para usos energéticos. A estos recursos se le suman 2,7 millones de toneladas/año de biomasa leñosa provenientes de los subproductos de aserraderos y plantaciones frutales y cerca de 2,3 millones de toneladas/año de subproductos biomásicos derivados de las agroindustrias, dando un total de recursos potencialmente disponibles que asciende a 148 millones de toneladas/año, de las cuales 124 millones de toneladas (37.200 ktep/año) proceden de fuentes potencialmente comerciales.

En cuanto a los biocombustibles líquidos, en la actualidad existen más de 35 plantas de biodiesel con una capacidad instalada anual de alrededor de 4,5 millones de toneladas, las cuales utilizan como materia prima con exclusividad aceite de soja y destinan casi la totalidad al mercado local del transporte. En este sentido, mientras que las exportaciones responden a la demanda internacional, los volúmenes destinados localmente dependen del consumo interno de gasoil y a los porcentajes de mezcla de biodiesel con este producto, que pasaron de un 5 % en 2010 al 10 % en la actualidad. Como consecuencia de las políticas de promoción, la producción de biodiesel aumentó de 711 mil toneladas en 2008 a 2,8 millones en 2017.

Por su parte, la industria de bioetanol cuenta con 15 plantas, de las cuales diez producen en base a caña de azúcar y cinco en base a maíz, y suman una capacidad anual de aproximadamente un millón de m3. Las mismas destinan su producción únicamente al mercado local a fin de cumplir con las metas actuales de mezcla con nafta, en una proporción de 12 %. Al igual que en el caso del biodiesel, las políticas de promoción de los biocombustibles impulsaron este sector, lo que permitió alcanzar una producción de 1,13 millones m3 en 2017.

En cuanto a los biocombustibles gaseosos, en el año 2016, el INTI y el Probiomasa realizaron un relevamiento de plantas de biogás, identificando alrededor de 60 operativas, con y sin aprovechamiento de energía. Con respecto a la promoción del biogás en la segunda licitación nacional para generar energía eléctrica (RENOVAR 2) se recibieron un total de 36 proyectos de biogás por una potencia de 75 MW, de los cuales solo 15 MW corresponden a proyectos de rellenos sanitarios.

## *Biodiversidad para la agricultura y la alimentación*

Según el *Reporte Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura*, elaborado por el Ministerio de Agroindustria y presentado por Argentina a la FAO en 2017, la simplificación, fragmentación y modificación de paisajes, son los factores con efectos más importantes en la pérdida de biodiversidad y la disminución en la provisión de servicios ecosistémicos. Si bien se cuenta con información que muestra que los grupos biológicos más afectados son las plantas, seguido por los vertebrados y microorganismos e invertebrados en tercer lugar, es preciso intensificar las investigaciones y analizar los efectos derivados de procesos paralelos (simplificación de paisajes con cambio climático o con invasiones biológicas). El principal servicio ecosistémico afectado es la polinización debido a la menor presencia de flores

atractivas para los polinizadores, influida también por los efectos de los plaguicidas sobre estos insectos. Le sigue en importancia el suministro de hábitat y la facultad de regulación frente a eventos climáticos extremos (Ministerio de Agroindustria, 2017).

## *Políticas agroambientales en agricultura*

Los principales desafíos ambientales de esta actividad se vinculan de modo prioritario con los efectos en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la transformación de ecosistemas naturales, como los bosques, praderas y humedales para la producción de alimentos, fibras y combustibles, con la gestión ambiental de los agroecosistemas y sus implicancias sobre la calidad de los suelos agropecuarios, los impactos no deseados de los agroquímicos y las emisiones de gases de efecto invernadero y con la adaptación de las actividades productivas y las comunidades rurales al cambio climático.

El Estado nacional cuenta con una importante cantidad de instituciones que regulan la relación entre la agricultura y el ambiente. Además de las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental (ver capítulo Normativa), el país cuenta con normas nacionales y provinciales que orientan la actividad hacia un mejor desempeño ambiental.

En materia de regulación de agroquímicos, se destacan:
- El *Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)*, organismo encargado de velar para que se comercialicen productos cuyos riesgos hayan sido debidamente evaluados para usos expresamente permitidos, hoy regido por la Ley N.° 27233 y múltiples resoluciones.

- La *Ley N.° 27279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de los Envases Vacíos de Fitosanitarios*, promulgada en octubre de 2016, que regula el destino de estos envases en el territorio nacional. Los principales objetivos de la ley son: garantizar la gestión integral de los envases vacíos, que no afecte a la salud de las personas ni al ambiente y asegurar que el material recuperado de esos envases no sea empleado en usos que puedan implicar riesgos para la salud humana o animal o tener efectos negativos sobre el ambiente.

- La *Resolución Conjunta N° 1/18 de los Ministerios de Agroindustria y de Ambiente y Desarrollo Sustentable*, que establece que el uso de fitosanitarios en la agricultura debe realizarse conforme a buenas prácticas y sujetas a sistemas de control y monitoreo adecuados, en especial en las zonas de amortiguamiento contiguas a áreas sensibles.

- Las *Buenas Prácticas en la Producción de Hortalizas, Frutas y Productos Aromáticos* han sido recientemente incorporadas al Código Alimentario Argentino,a partir de un debate amplio en el marco de la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), con un plazo de implementación y cumplimiento de dos años para la fruticultura y de tres años para la horticultura.

- La *Red de Buenas Prácticas Agropecuarias*, ámbito público privado de intercambio de información, diálogo interinstitucional y cooperación sobre las buenas prácticas, integrado por 57 organizaciones representativas de casi todos los estamentos vincula-

dos a la producción agropecuaria, que ha generado pautas y recomendaciones técnicas para productores y autoridades.

- Las *jornadas demostrativas de campo* que la Subsecretaría de Agricultura del Ministerio de Agroindustria de la Nación lleva a cabo desde 2014 en todo el país, que son el resultado práctico del documento "Pautas sobre aplicación de productos fitosanitarios en áreas periurbanas", elaborado a fines de 2013 por el ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, tienen como objetivo concientizar, difundir y capacitar sobre el uso responsable de los fitosanitarios y promover las buenas prácticas en su aplicación.

En el ámbito internacional, Argentina participa en la elaboración del *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas de la FAO*, y es miembro del Convenio de Rotterdam que regula el movimiento internacional de ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos, y del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, en virtud del cual, al año 2017, el país ha dado de baja el registro de 84 productos agroquímicos y restringido fuertemente el uso de otros nueve.

El *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)* aborda la temática de las aplicaciones de productos fitosanitarios en el marco de una multiplicidad de programas, proyectos e iniciativas, entre ellos los programas nacionales de Agroindustria y Agregado de Valor, de Frutales, de Protección Vegetal y de Recursos Naturales, Gestión ambiental y Ecorregiones.

Por su parte, el ámbito de articulación interinstitucional es la *Comisión Nacional de Investigación sobre Agroquímicos (CNIA)*, creada por Decreto N° 21/09 y presidida por el Ministerio de Salud de la Nación. Integran esta comisión doce organismos públicos con competencia en materia de salud, ambiente, producción, ciencia, tecnología y trabajo. Tiene por misión investigar, prevenir y asistir a las personas expuestas al uso de productos químicos y sustancias agroquímicas, con el propósito de promover la salud pública y la integridad del ambiente en todo el territorio nacional

A su vez, el Ministerio de Agroindustria cuenta con un *Observatorio Nacional de Suelos Agropecuarios (Resolución 169-E/2017)* encargado de implementar un sistema de información y monitoreo sobre el estado de salud de suelos a nivel nacional para la formulación de políticas públicas.

En materia de fomento, se destacan:
- La *Ley N.° 25127 de promoción de la agricultura orgánica* que define conceptos, ámbito y autoridad de aplicación y establece herramientas de promoción, así como una Comisión Asesora para la Producción Orgánica.

- La *Ley N.° 27191 de promoción de energías renovables*, que tiene como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8 % del consumo de energía eléctrica nacional hacia fines de 2018 y de un 20 % para el 2025. En este marco, la energía renovable derivada de biomasa se fomenta a través del Programa Probiomasa, iniciativa de los ministerios de Agroindustria y de Energía y Minería y la FAO.

# / GANADERÍA

## • Introducción

La actividad ganadera se concentra principalmente en la región pampeana, seguida por el Noreste, la Patagonia, el Noroeste y Cuyo. La producción ganadera es predominantemente bovina, seguida por la ovina y, en menor medida, la porcina, equina y caprina. *(Figura 11)*.

La producción de ganado bovino representó un 31,1 % del Producto Bruto Interno del sector agropecuario en el año 2016 (INDEC). A su vez, es una de las principales fuentes de trabajo y arraigo en todas las provincias del país.

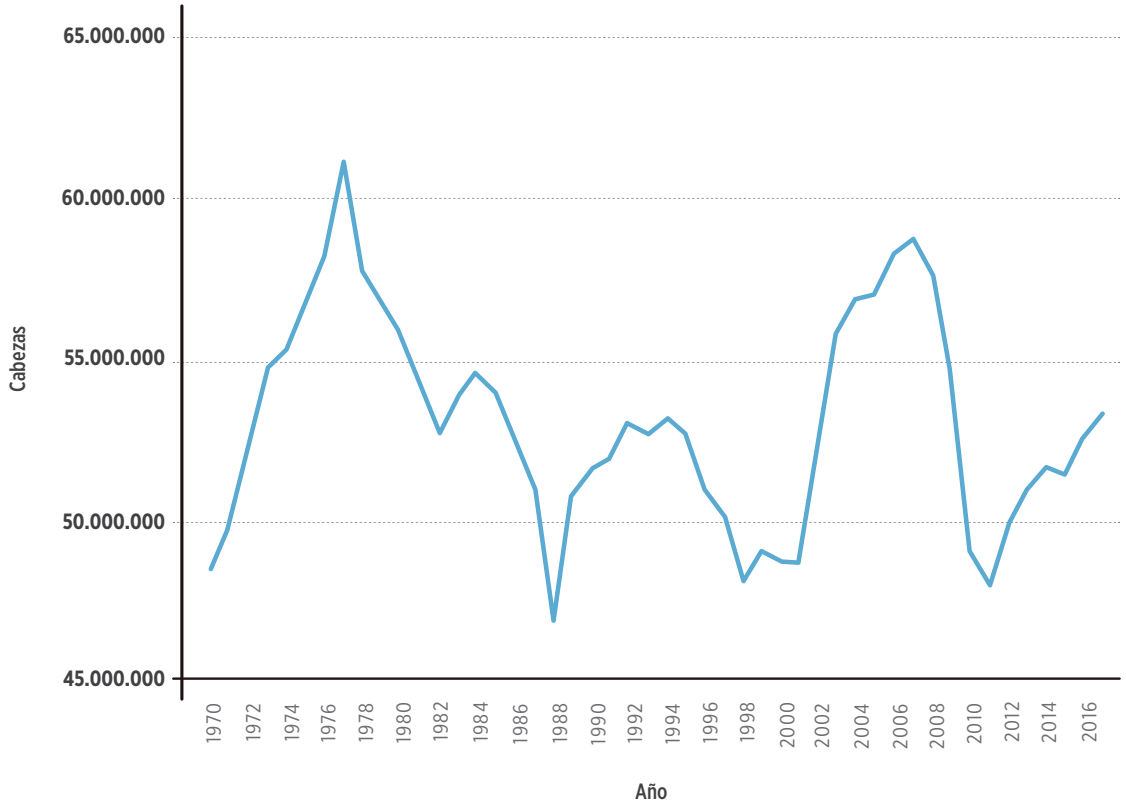
En 2017 la producción cárnica total aumentó un 5 % respecto al año anterior, explicado por el aumento en carne aviar (2 %), vacuna (8 %) y porcina (8 %). El consumo promedio por habitante se incrementó en 3 kg en 2017 y alcanzó 118 kg de carne consumida por habitante/año, de los cuales la carne bovina equivale al 50 % del consumo total (Subsecretaría de Ganadería).

### *Ganadería bovina*

La evolución de la cantidad de cabezas de ganado bovino tuvo un incremento hasta los años 60, y desde entonces ha permanecido relativamente estable en torno a los 50 millones de cabezas *(figura 9)*. Las zonas de producción de cría bovina se ubicaron históricamente en la región pampeana (cuenca de la depresión del Salado) y en el NEA. Sin embargo, las zonas de engorde o invernada, se situaron al oeste de la provincia de Buenos Aires, el este de La Pampa, sur de Córdoba y de Entre Ríos, distribución que hoy en día se mantiene, más allá que haya disminuido la densidad de existencia bovinas en muchas de estas provincias.

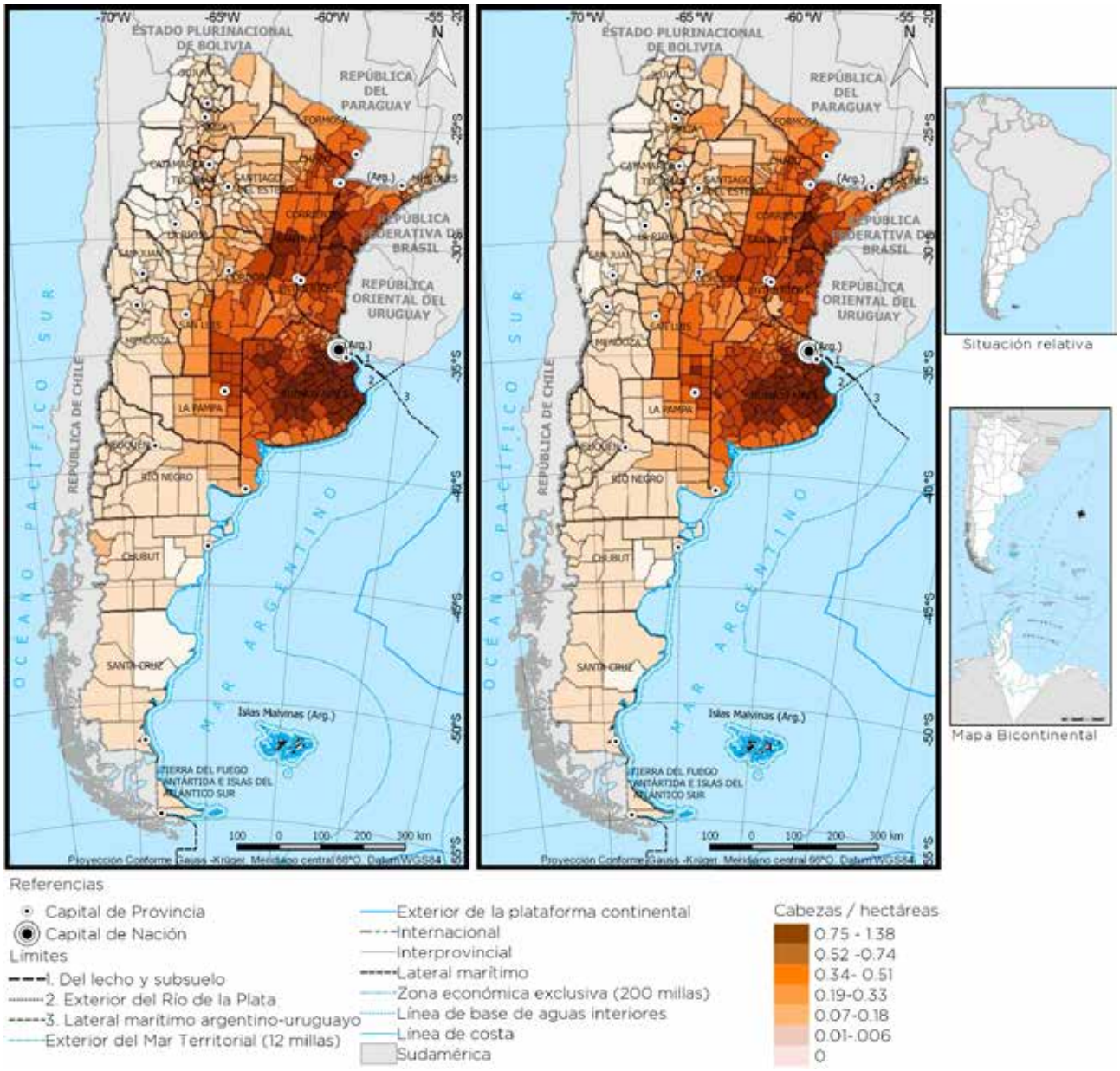
En las últimas décadas se registró un leve aumento de la densidad de ganado bovino en varios departamentos de las provincias del NEA y NOA, pero la región pampeana sigue siendo la principal productora, tanto por el stock como por productividad, y donde más se han desarrollado nuevas tecnologías, como ensilaje, pasturas, fertilizaciones, suplementación y engorde a corral *(figuras 10 y 11)*.

*Figura 9. Evolución del ganado bovino en Argentina. Período 1970-2017.*



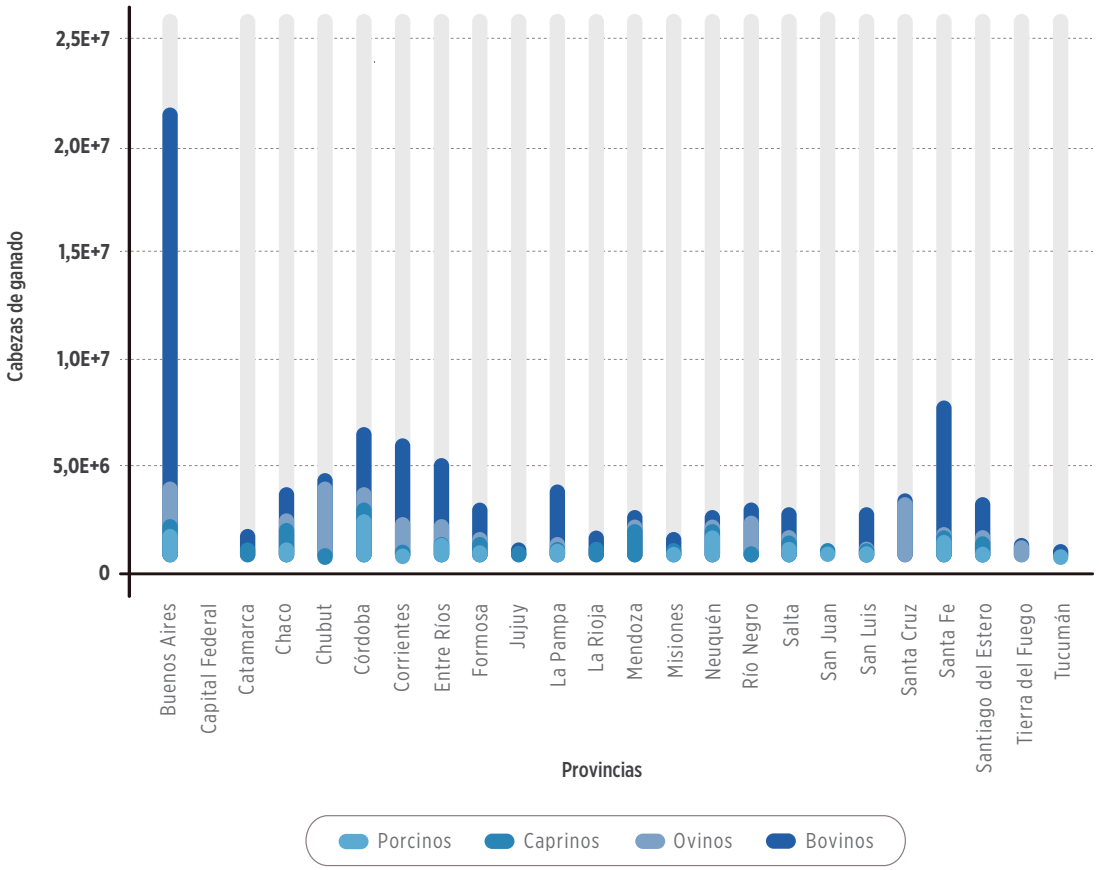

*Fuente: Subsecretaría de Ganadería, Ministerio de Agroindustria.*

*Figura 10. Densidad de ganado bovino para carne por departamento del país para los años 2008 y 2017.*




*Fuente: Subsecretaría de Ganadería, Ministerio de Agroindustria.*

*Figura 11. Cantidad de cabezas de ganado bovino, porcino, ovino y caprino en Argentina por provincia (2017).*




*Fuente: elaboración propia con datos del SIGSA (2018).*

## Ganadería en tambo y lechería

La producción de leche se concentra en su mayoría en las provincias de Buenos Aires (27 %), Santa Fe (30 %), Córdoba (33 %), Entre Ríos (3 %) y el resto en otras provincias. Con 1.700.000 vacas lecheras y alrededor de 11.000 tambos, en 2016 el país produjo 9.895 millones de litros de leche de vaca. La cantidad de vacas está decreciendo mientras que la productividad por vaca crece. La producción primaria genera 38.000 puestos de trabajo. El 82 % se destinó a la elaboración de leche fluida y productos para el mercado interno y el 18 % restante a la exportación, segmento en el que se destaca la leche en polvo.

En cuanto al sector industrial, del relevamiento finalizado en 2017 surge que en Argentina existen 750 industrias lecheras en el país de muy variada escala, con alrededor de 35.000 empleados. (Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional Láctea, Ministerio de Agroindustria).

## *Ganadería ovina*

En Argentina hay 91.916 establecimientos con producción ovina que suman 14.745.566 cabezas de ovinos. El 80 % de los productores tienen menos de 100 animales en sistemas de producción mixtos o de pequeña agricultura familiar, en tanto que 5 % de los establecimientos poseen el 67 % del ganado.

La producción ovina argentina es de tipo doble propósito (carne y lana) basada en las razas Merino y Corriedale. Los rebaños productores de leche son muy escasos. En 2017 la producción de carne ovina fue de 50.616 toneladas, de las cuales 48.770 fueron consumidas en el país y 1.846 exportadas, la mayoría a Europa. La faena comercial alcanza solo el 26 % del total, el resto corresponde a faena informal. Los argentinos consumen en promedio apenas 1,13 kg de carne ovina por año.

## *Ganadería porcina*

En 2017 el sector porcino tuvo un crecimiento en su producción del 8,4 %, con 566.276 toneladas equivalentes res con hueso[3]. Las principales provincias productoras de cerdo son Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, donde se concentra el 75 % de la producción, lo que coincide con los sectores de mayor producción de las principales materias primas que se utilizan para la alimentación de los animales. El 64 % de los establecimientos poseen menos de 50 madres participando con 12 % de la faena del país mientras que el 2 % de los establecimientos poseen más de 500 madres participando con el 42 % de los animales faenados a nivel nacional.

Las importaciones y exportaciones también mostraron un crecimiento de 29,6 % y 22,3 %, respectivamente. Se destaca un aumento del 234 % en las exportaciones de carnes frescas. El consumo per cápita llegó, en promedio, en 2017 a los 14,05 kilos, aumentando un 10 % respecto al promedio del año anterior.

## *Ganadería aviar y otras*

En Argentina la producción avícola (pollos en su mayoría) ha manifestado un crecimiento importante durante los últimos 20 años, pasando de 336.000 toneladas de carne aviar en 1990 a más de 2.000.000 en la actualidad. El crecimiento estuvo acompañado por un fuerte desarrollo del mercado interno, lo que llevó a un incremento en el consumo per cápita de carne aviar de 11 kg/año a 43 kg/año en el mismo período.

3 Teniendo en cuenta que el producto puede ser carne fresca con o sin hueso y productos termoprocesados (cocidos y enlatados, y estos a su vez en salsas, cubeteados, etc.), dichos datos se convierten a una única unidad de medida que es la tonelada equivalente res con hueso, para poder comparar las exportaciones con los países competidores en los mercados mundiales de carnes de distinta procedencia.

El 86 % de la producción avícola se desarrolla en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Río Negro. El resto de la producción se encuentra en Mendoza, Salta y Neuquén. La cantidad de granjas en producción actualmente asciende a 4.860. Se estima que el sector genera alrededor de 50 mil puestos de trabajo, en forma directa e indirecta.

Se ha desarrollado un camino hacia la exportación, que en sus inicios lo conformaban garras y subproductos para incorporar paulatinamente productos de mayor valor agregado: pollo entero, trozado y procesados. De esta manera, se pasó de 1.500 toneladas en 1995 a 207.000 en 2017, con un récord histórico de 369.000 toneladas en 2013 (considerando solo productos comestibles). Argentina exporta productos aviares a más de 80 destinos en el mundo.

### *Política agroambiental en ganadería*

Los principales desafíos ambientales de la ganadería en Argentina se vinculan con los siguientes puntos.

- La convivencia de la actividad extensiva con los ecosistemas naturales donde se realiza, en particular bosques nativos, praderas naturales y humedales, lo que implica cargas animales ajustadas a cada ecosistema, sistemas de manejo que contemplen las coberturas vegetales nativas y los servicios ecosistémicos.

- Una relación saludable con la fauna nativa, que es percibida como competencia como pumas, zorros, guanacos y aves carnívoras.

- La integración con la agricultura, aportando beneficios ambientales como la cobertura del suelo durante mayor tiempo en el año, el aumento de la infiltración, la disminución de erosión y el ciclo hidrológico en general.

- El manejo de los efluentes y estiércol en la ganadería intensiva y la lechería, que pueden ser fuente de contaminación de los suelos y las aguas o fuentes para la generación de energía y de materia orgánica y nutrientes para los suelos.

- La gestión de fármacos para el ganado y de sus residuos y la atracción de vectores en establecimientos de ganadería intensiva.

- La adaptación de la actividad al cambio climático, en particular los desafíos de las inundaciones y sequías extremas, la aparición de enfermedades nuevas y los cambios en los agroecosistemas, así como el rol que la actividad puede jugar en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre las principales políticas públicas agroambientales para la ganadería destacan, además de las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental, las siguientes:

- La *Ley N.° 25422 para la recuperación de la ganadería ovina* (2001). Esta norma fi-

nancia obras de infraestructura predial destinadas a implementar técnicas de manejo sostenibles como la construcción de alambrados internos, obras de captación y distribución de agua orientadas a evitar el sobrepastoreo y la degradación de los recursos forrajeros naturales. Asimismo la ley promueve prácticas de manejo sustentable a través de la difusión y capacitaciones.

- Los *manuales de buenas prácticas* de manejo de efluentes porcinos, cama de pollo y guano del Ministerio de Agroindustria.

- El *Plan Nacional de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI)*, producto de un convenio entre los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sustentable y de Agroindustria que establece pautas técnicas para el manejo armónico del bosque nativo y de la ganadería en el marco de la Ley N.° 26331 de presupuestos mínimos de conservación de los bosques nativos.

## / FORESTO INDUSTRIA

### • Introducción

El país tiene un patrimonio de 1,35 millones de hectáreas de plantaciones forestales (Ministerio de Agroindustria, 2017) y 53 millones de hectáreas de bosques nativos, reconocidos en los ordenamientos provinciales realizados bajo la Ley N.° 26331. El 95 % (Asociación Forestal Argentina, 2014) de la industria de base forestal se provee de maderas producidas por plantaciones de alta productividad. La madera es renovable, reciclable, carbono neutral y con amplias aplicaciones industriales que incluyen papeles, muebles, viviendas, energía, y nuevas aplicaciones a partir de la nanotecnología y la biotecnología. Es, además, un generador de industrias y servicios complementarios como la química, el transporte, la informática, ingeniería y el diseño.

### *Plantaciones*

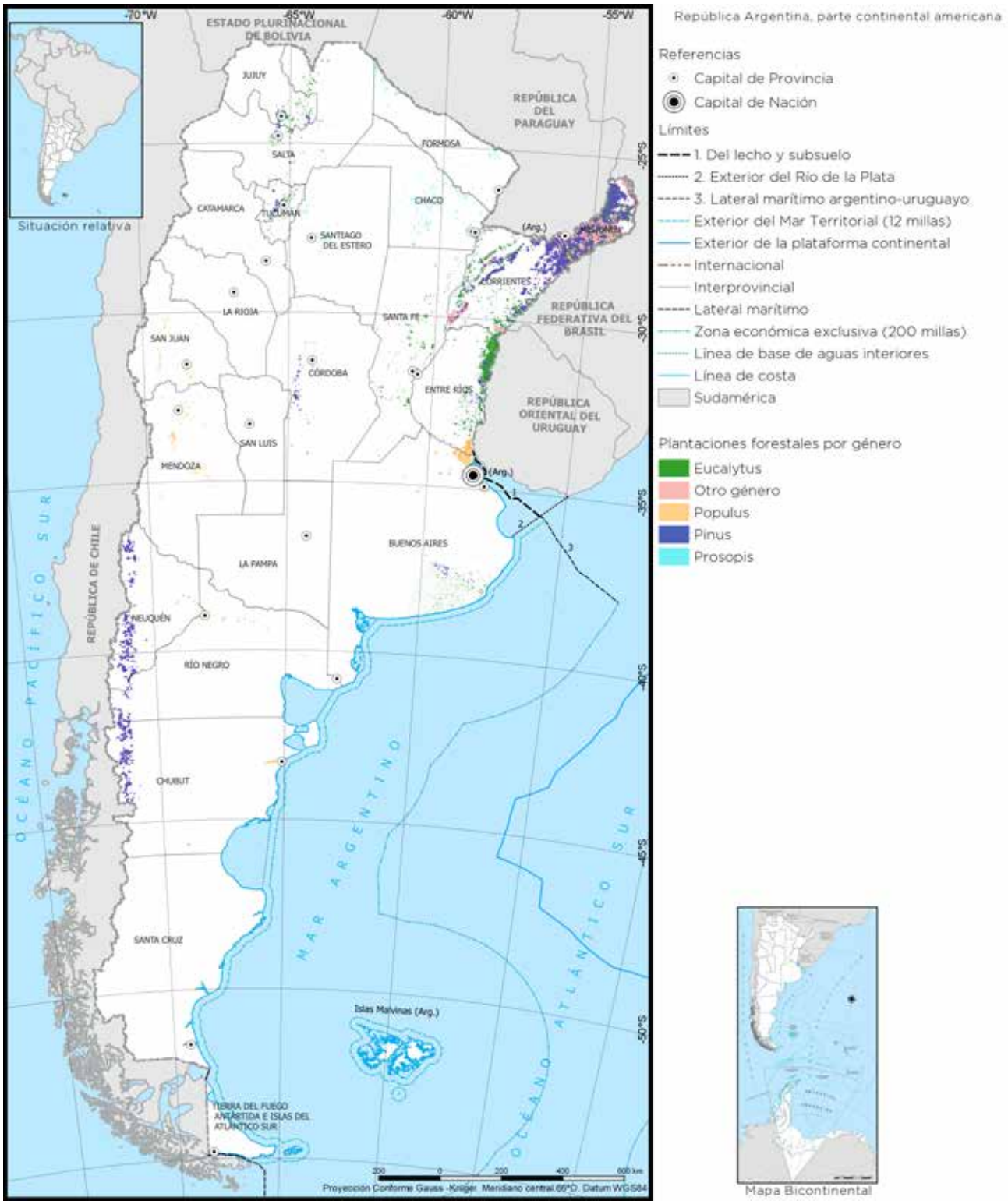
La superficie con plantaciones en el país al 2018 es de 1.350.442 hectáreas, concentrada principalmente en las provincias de Corrientes, Misiones y Entre Ríos, que sumadas representan alrededor del 85 % del total de la superficie forestada del país *(tabla 4)*. Son plantaciones forestales, en especial especies exóticas de rápido crecimiento *(figura 12)*. El 65 % de las forestaciones del país corresponde a especies de coníferas, como Pinus elliottii y Pinus taeda y en menor medida otras especies como Araucaria angustifolia, Pinus ponderosa y Pseudotsuga menziesii (especialmente en Misiones y Corrientes). Alrededor del 22 % de los bosques cultivados corresponde a eucaliptos, siendo *Eucalyptus grandis* el más plantado; en menor medida *Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus tereticornis, Eucalyptus viminalis y Eucalyptus globulus* (principalmente en Entre Ríos). Las principales especies explotadas figuran en siguiente tabla.

*Tabla 4. Superficie destinada a plantaciones forestales en Argentina, por jurisdicción y especie (en ha). 2018.*

| Provincia / Región | Superficie en hectáreas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Especie | | | | Total |
| | Coníferas | Eucaliptos | Salicáceas | Otras | |
| Misiones | 348.305 | 40.902 | | 16.617 | 405.824 |
| Corrientes | 345.965 | 121.857 | | 6.161 | 473.983 |
| Entre Ríos | 14.156 | 112.785 | 23.279 | 577 | 150.797 |
| Buenos Aires | 4000 | 7.818 | 65.091 | 78 | 76.987 |
| Mendoza | | | 13.465 | | 13.465 |
| San Juan | | | 1.743 | | 3.811 |
| San Luis | 46 | | 75 | 29 | 150 |
| Neuquén | 63.725 | | 5550 | | 69.275 |
| Río Negro | 11.860 | | 14.676 | | 26.536 |
| Chubut | 33.446 | | 3914 | | 37.360 |
| Santa Cruz | | | 876 | | 876 |
| Jujuy | 1.956 | 11.432 | | 1.190 | 14.578 |
| Salta | 707 | 3.686 | 15 | 1.674 | 6.082 |
| Tucumán | 2.741 | 757 | 99 | 790 | 4.387 |
| Catamarca | 290 | | | | 290 |
| Córdoba | 34.165 | 1.013 | | 2.363 | 37.541 |
| La Pampa | | | 349 | | 349 |
| Santa Fe | | 13.619 | 1.253 | 157 | 15.029 |
| Formosa | | | | 2.739 | 2.739 |
| Chaco | | | | 4.803 | 4.803 |
| Santiago del Estero | | | | 5.580 | 5.580 |
| **Total por grupo de especie** | 857.396 | 313.869 | 94.845 | 42.758 | 1.350.442 |
| **Porcentaje** | 65,50% | 23,98% | 7,25% | 3,27% | 100% |

***Fuente:*** *"Inventario Nacional de Plantaciones Forestales". Ministerio de Agroindustria (2018).*

*Figura 12. Distribución de las plantaciones forestales en la República Argentina (2018).*




*Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2018). Mapa de plantaciones forestales de la República Argentina. Dirección de Producción Forestal.*

*En la figura 13 se esquematiza los diferentes eslabones de la cadena foresto industrial con algunos números de referencia de su peso relativo.*

*Figura 13. Esquema orientativo de la cadena foresto industrial argentina, 2016.*

## • Producción en bosque nativo

La producción de madera de bosque nativo (ver capítulo Bosques) está destinada principalmente a leña[4] y rollizos. Entre 2008 y 2014, esta producción disminuyó 12 % (tabla 5). Los datos sobre extracción de productos forestales de los bosques nativos son provistos por los servicios forestales provinciales y por la Administración de Parques Nacionales. La producción de leña total en la serie analizada es fluctuante, siendo el promedio del período de 3,7 millones de metros cúbicos. En 2004 se produce un importante aumento en la producción de carbón, lo que hace crecer los volúmenes de leña total a su máximo histórico. Entre los años 2005 al 2011 los valores se mantienen estables alrededor de 4 millones de metros cúbicos. En 2012 se registra una variación porcentual negativa del orden del 13 %, respecto del año anterior, luego se observa un incremento del 14 % en 2013, con una nueva disminución del 11 % en 2014. En 2015 la extracción aumenta un 17 % respecto al año anterior, mientras en 2016, nuevamente decrece un 3 %, alcanzando el valor de 4.208.210 m3.

Se observa también en la figura 14 una tendencia decreciente en la extracción de rollizos, especialmente a partir de 2006. El valor máximo registrado corresponde a 1998 y el mínimo a 2013. La extracción promedio del período analizado fue de 870.062 metros cúbicos.

4 Se entiende por leña total a la leña comercializada como tal más la leña utilizada para producir carbón.

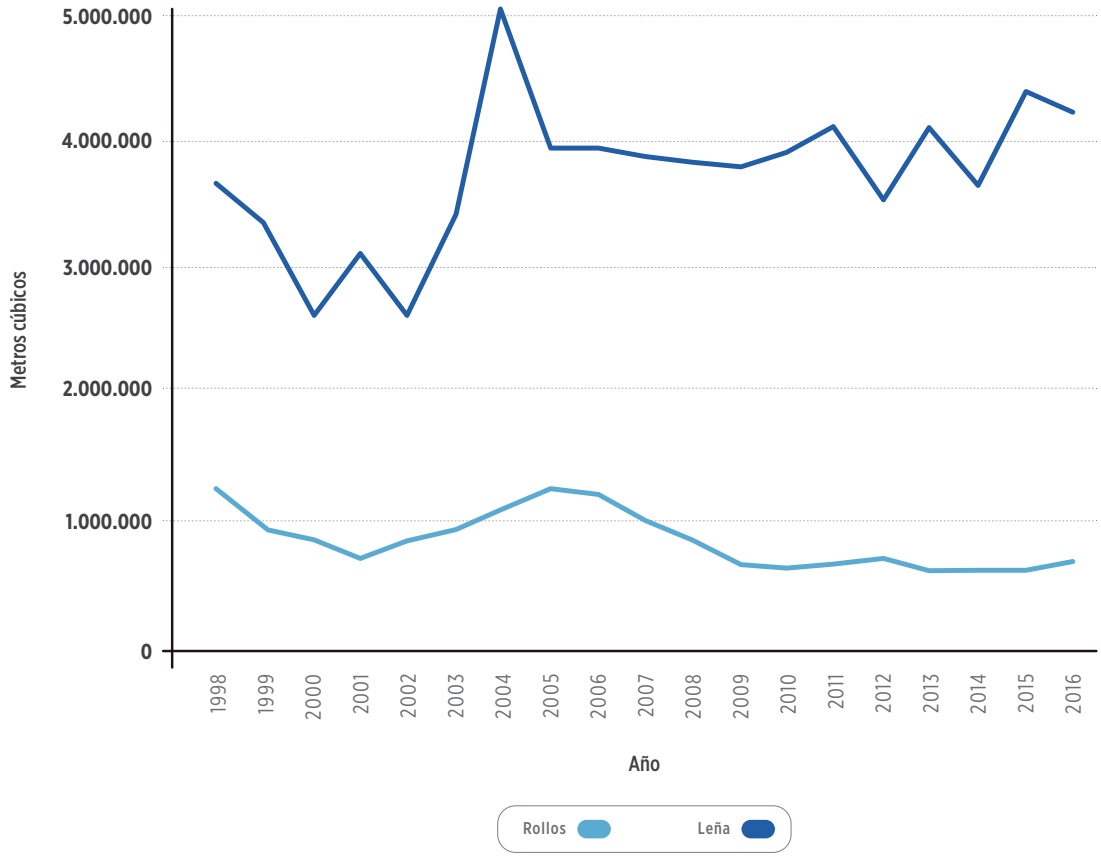
*Tabla 5. Evolución de la producción primaria en bosques nativos, por región forestal de Argentina (en toneladas). Período 2008-2016.*

| Región forestal | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total** | **4.049.482** | **3.658.120** | **3.815.410** | **3.984.417** | **3.592.231** | **3.892.127** | **3.545.581** |
| Bosque andino patagónico | 113.149 | 104.476 | 116.047 | 91.580 | 92.099 | 97.411 | 95.708 |
| Espinal | 128.446 | 15.679 | 13.299 | 54.775 | 43.766 | 39.796 | 30.443 |
| Estepa patagónica | 40 | 71 | 84 | 1.128 | 1.435 | 1.567 | 928 |
| Monte | 45.686 | 55.822 | 60.188 | 15.917 | 6.796 | 6.613 | 16.053 |
| Parque chaqueño | 3.566.051 | 3.348.152 | 3.501.848 | 3.732.860 | 3.376.698 | 3.696.376 | 3.323.912 |
| Selva misionera | 142.770 | 90.904 | 59.358 | 51.258 | 40.026 | 26.416 | 57.066 |
| Selva tucumano boliviana | 53.340 | 43.016 | 64.586 | 36.899 | 31.411 | 23.948 | 21.471 |

*Nota: incluye dentro de la producción leña como tal, leña para elaborar carbón, postes y otros productos excepto los productos elaborados carbón y durmientes.*

***Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

*Figura 14. Extracción de rollos y leña de especies nativas (en metros cúbicos).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## *Industrialización*

El país genera anualmente 13.000.000 m3 de madera rolliza. El 60 % se destina a las industrias de tableros y aserrado mientras que el 40 % restante son dirigidos a pasta celulósica, papel y cartón.

## *Políticas agroambientales en foresto industria*

Luego de más de 20 años de vigencia de las leyes de promoción pública a las plantaciones, el país se encuentra en un período de revisión de resultados y prácticas para el diseño de nuevas políticas públicas. El impacto de la promoción pública en las instancias de plantación, ha hecho que se produzca un desbalance en la oferta de madera, no correspondido con la consecuente inversión industrial a lo largo de la cadena de valor. Esta situación representa un desafío importante que pone al país frente a opciones como la radicación de pasteras/papeleras, el desarrollo de la energía a partir de biomasa y la promoción de la construcción con madera, como posibles destinos —no los únicos— a los excedentes de madera.

Los principales desafíos ambientales de esta actividad se vinculan principalmente con la transformación de ecosistemas naturales, como los bosques nativos, praderas y humedales, para la producción forestal, con efectos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, el manejo de las especies forestales exóticas y el control de la invasión de ecosistemas naturales con estas especies, el manejo de los residuos y efluentes de la forestoindustria, en particular los de la industria pastera y el rol que juega en la captura de carbono y en consecuencia en la mitigación del cambio climático, tanto en las plantaciones como en los sistemas silvopastoriles.

Entre las principales políticas públicas agroambientales para la foresto industria destacan, además de las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental *(ver capítulo Normativa)*, las siguientes:
- El *Cer-FoAr (Sistema Argentino de Certificación Forestal)*, una iniciativa voluntaria del sector forestal argentino que establece los requisitos para la certificación forestal de los bosques nativos e implantados, y para la trazabilidad de las industrias relacionadas ubicadas en el país. Las normas técnicas de aplicación voluntaria son las normas IRAM de la serie 39.800 de Gestión Forestal Sostenible. El Cer-FoAr tiene la homologación internacional del sistema PEFC. Además, se alienta al sector para que se establezcan e incorporen otros mecanismos de certificación forestal como el *FSC® (Consejo de Manejo Forestal)*.

- En el marco del Proceso de Montreal para la *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales* (FRA, por sus siglas en inglés), impulsada por la FAO, Argentina reporta periódicamente sus indicadores sobre el estado actual y las tendencias de casi todos los aspectos de los bosques.

## / PESCA Y ACUICULTURA

### • Introducción

La extensa plataforma continental argentina (alrededor de 6.600.000 km2) así como la extensión de la costa (de casi 5.000 km) y la red fluvial le otorgan al país un enorme potencial pesquero y acuícola. Esta actividad representó el 0,3 % del PBI en 2017. Los desembarques de la flota argentina durante 2016 alcanzaron las 705.775 toneladas. La merluza común (*Merluccius hubbsi*), es el principal recurso pesquero, especie que históricamente ha estructurado de manera productiva el sector. Por otra parte, el esquema productivo es dependiente en buena parte de recursos con ciclo de vida cortos como el calamar (*Illex argentinus*) y el langostino (*Pleoticus muelleri*), cuyas capturas pueden presentar variaciones anuales de importancia debidas no solo a particularidades de sus ciclos de vida sino a cambios en las condiciones ambientales.

El sector pesquero cuenta en la actualidad con una importante estructura extractiva y de procesamiento, distribuida en todo el litoral marítimo. La actividad se orienta a la exportación siendo poco relevantes los valores de importación. Más del 83 % de las capturas en 2016 correspondió a cinco especies de peces: merluza común 40 %, langostino 25 %, calamar illex 8 % merluza de cola 5 % y corvina 5 % *(figura 15)*. La

mayoría de las especies importantes tienen carácter transzonal, ya sea entre jurisdicciones provinciales, y entre estas y la jurisdicción nacional dentro y fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE)[5].

Las capturas de la flota de bandera argentina se realizan casi en su totalidad dentro de la ZEE argentina; se efectúan operaciones de pesca en una franja en la zona adyacente a la misma y hay buques palangreros con autorización para la pesca en el área regulada por la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR). En virtud del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo, firmado en 1973 entre Argentina y Uruguay, ambos países operan en una zona común de pesca. La merluza común es la principal especie que se captura en la zona común, pero también abadejo, castañeta, mero, palometa, brótola, anchoíta, besugo, gatuzo, pez palo, lenguado, condrictios y calamar.

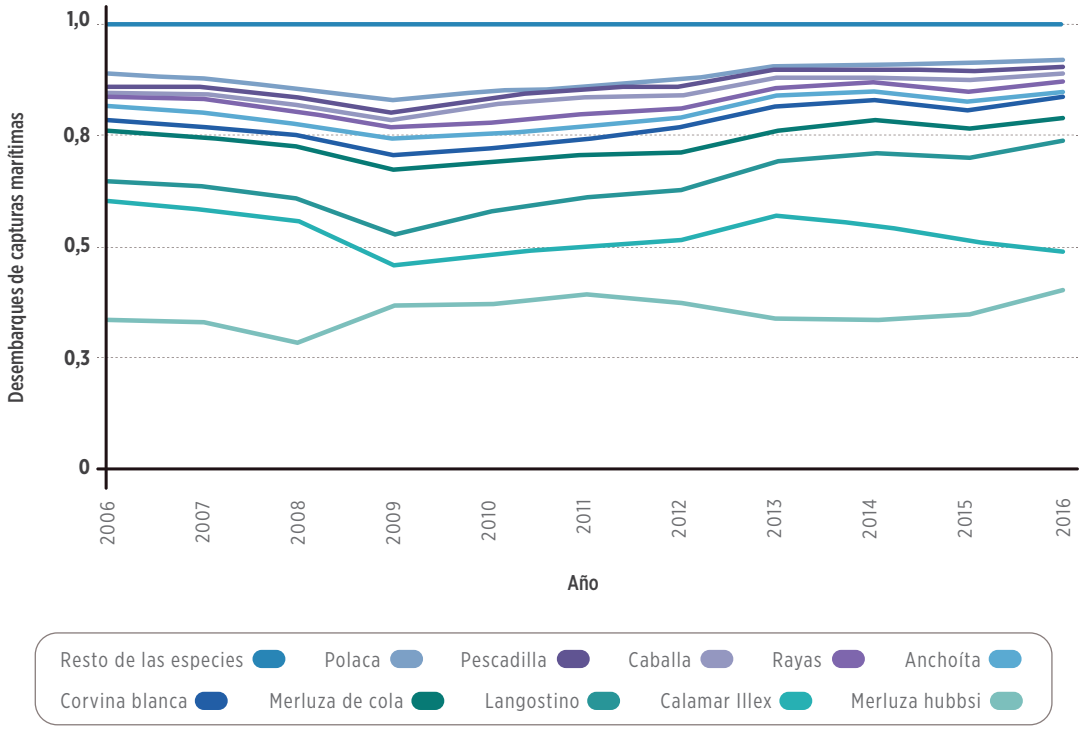
Se han producido modificaciones en cuanto a la importancia relativa de la operación de buques y consiguientes desembarques en los distintos puertos del litoral marítimo, en particular sobre los buques arrastreros congeladores, y como consecuencia de la mayor o menor participación de especies como el calamar y el langostino en los desembarques totales. Los principales puertos pesqueros son: Mar del Plata (Buenos Aires), Puerto Madryn (Chubut), Puerto Deseado (Santa Cruz) y Ushuaia (Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur) *(figura 17)*.

Las principales capturas de las especies de mayor relevancia provienen de buques fresqueros de altura (30 %) y congeladores arrastreros ramperos (28 %) *(figura 15)* *(tabla 6)*. Los puertos más importantes en términos de desembarques[6] pesqueros son los ubicados en la provincia de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires *(figura 17)*.

5 La Zona Económica Exclusiva (ZEE) es una franja marítima que se extiende desde el límite exterior del mar territorial hasta una distancia de 200 millas marinas (370,4 km) contadas a partir de la línea de base desde la que se mide la anchura de este.

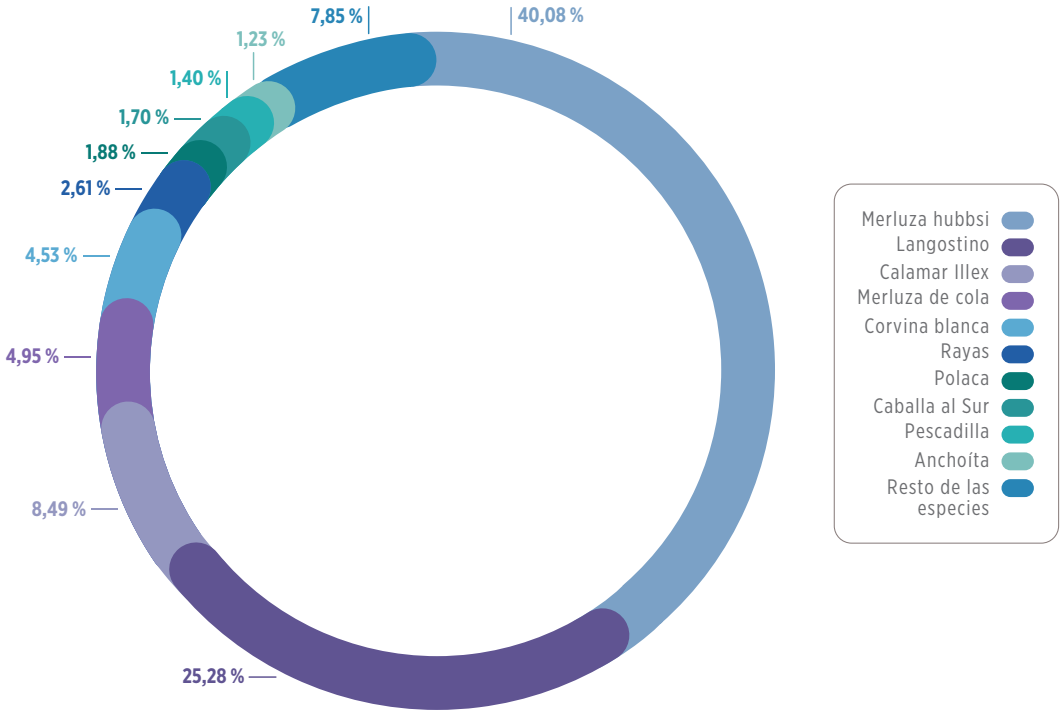
6 Se entiende por “desembarque” a las capturas declaradas en los partes de pesca.

*Figura 15. Evolución de los desembarques de capturas marítimas. Período 2006-2016.*



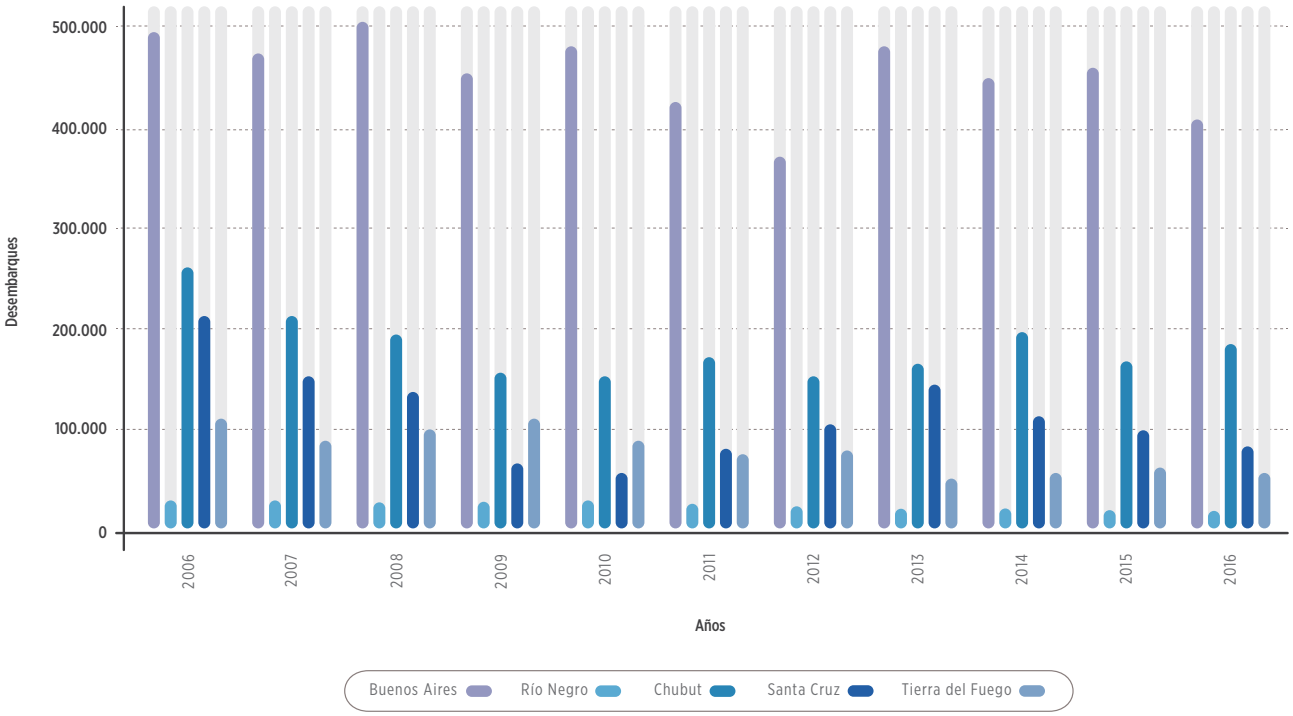

*Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

*Figura 16. Proporción de las principales especies desembarcadas en 2016.*




*Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

*Figura 17. Desembarques anuales en puertos de Argentina, por provincia (en toneladas). Período 2006-2016.*




*Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

*Tabla 6. Evolución de la cantidad de desembarques, por tipo de embarcación. Período 2006-2016.*

| Año | Fresqueros | | | Congeladores | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rada o ría | Costeros | Altura | Arrastreros | | Palangreros | Poteros | Tramperos | |
| | | | | Ramperos | Tangoneros | | | | |
| 2006 | 48.511 | 99.922 | 332.775 | 290.130 | 37.514 | 3.285 | 260.945 | 675 | 1.073.755 |
| 2007 | 39.078 | 96.045 | 288.610 | 244.860 | 42.388 | 3.498 | 204.008 | 672 | 919.159 |
| 2008 | 37.592 | 95.545 | 266.451 | 256.936 | 42.713 | 2.851 | 229.618 | 1.644 | 933.349 |
| 2009 | 39.437 | 94.310 | 274.004 | 257.018 | 48.206 | 1.861 | 56.699 | 945 | 772.480 |
| 2010 | 31.289 | 96.727 | 273.697 | 233.397 | 54.117 | 1.384 | 72.351 | 1.694 | 764.655 |
| 2011 | 29.917 | 113.652 | 255.896 | 210.011 | 60.038 | 2.029 | 58.990 | 3.333 | 733.867 |
| 2012 | 38.033 | 105.459 | 201.192 | 195.654 | 63.711 | 2.117 | 81.529 | 4.567 | 692.263 |
| 2013 | 41.353 | 112.591 | 227.791 | 202.318 | 72.234 | 1.944 | 162.186 | 3.728 | 824.145 |
| 2014 | 35.490 | 118.339 | 207.166 | 199.332 | 78.239 | 557 | 148.857 | 3.174 | 791.152 |
| 2015 | 27.500 | 121.612 | 208.366 | 198.551 | 89.485 | 965 | 117.039 | 4.132 | 767.649 |
| 2016 | 26.978 | 126.402 | 198.403 | 196.102 | 100.826 | 402 | 54.186 | 2.477 | 705.775 |
| Promedio | 35.925 | 107.328 | 248.577 | 225.846 | 62.679 | 1.899 | 131.492 | 2.458 | 35.925 |
| %/Total | 4 | 13 | 30 | 28 | 8 | 0 | 16 | 0 | 4 |

*Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

## *Acuicultura*

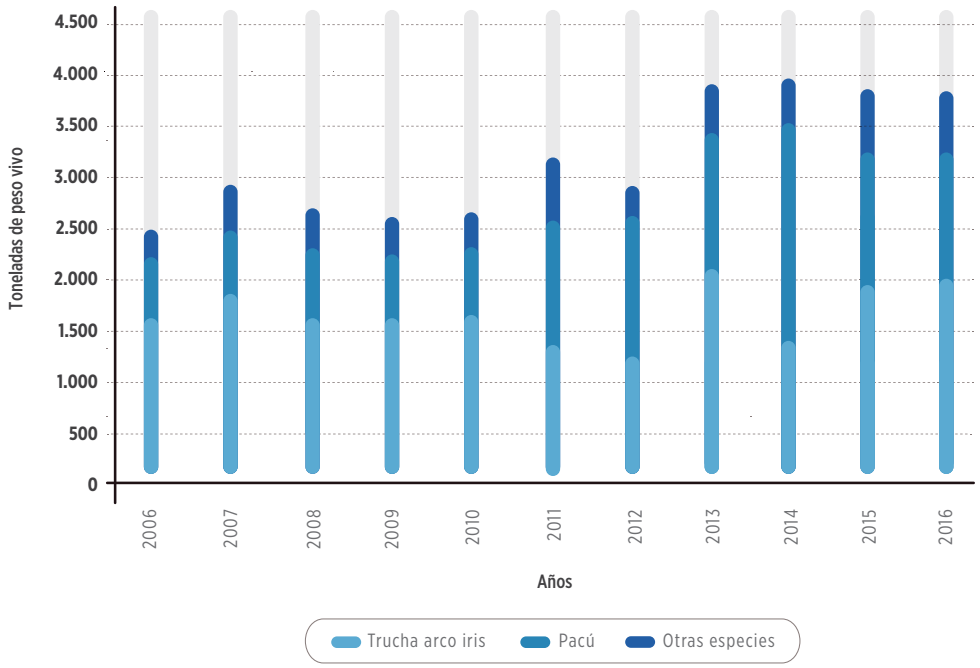
La producción acuícola total del país alcanzó en 2016 unas 3.611 toneladas, distribuidas en 15 especies *(tabla 7)*. La especie de mayor producción actualmente es el pacú (Piaractus mesopotamicus) que desplazó a un segundo lugar a la trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss). Estas dos especies representan en conjunto el 91 % de la producción nacional total *(tabla 7)*. La principal provincia productora acuícola del país es Misiones (casi la mitad del total nacional), seguida por Neuquén (35 %) y en menor medida Chaco y Formosa *(Figuras 18 , 19 y 20)*.

*Tabla 7.* *Cantidad de toneladas de producción acuícola en Argentina, por especie (2016).*

| Especie | Toneladas |
|---|---|
| PACÚ *(Piaractus mesopotamicus)* | 1.933 |
| TRUCHA *(Oncorhynchus mykiss)* | 1.343 |
| CARPAS *(Cyprinus carpio, Hypopthalmichtys molitrix, Aristichtys nobilis, Ctenopharyngodon idella)* | 112 |
| SURUBÍ *(Pseudoplatystoma fasciatum, P. coruscans)* | 65 |
| TILAPIA *(Oreochromis niloticus)* | 62 |
| ESTURIÓN *(Acipenser baerii, A. gueldenstaedtii, Huso huso)* | s/d |
| DORADO *(Salminus brasiliensis)* | 12 |
| RANA *(Rana catesbeiana)* | 10 |
| MEJILLONES *(Mytilus edulis; M. chilensis, Aulacomya ater)* | 11 |
| SABALO *(Prochilodus lineatus)* | 9 |
| OSTRA *(Crassostrea gigas)* | 11 |
| BOGA *(Leporinus obtusidens)* | 4 |
| SALMÓN DE RÍO *(Brycon orbignyanus)* | 1 |
| RANDIA *(Rhamdia quelen)* | s/d |
| TOTAL | **3.611** |

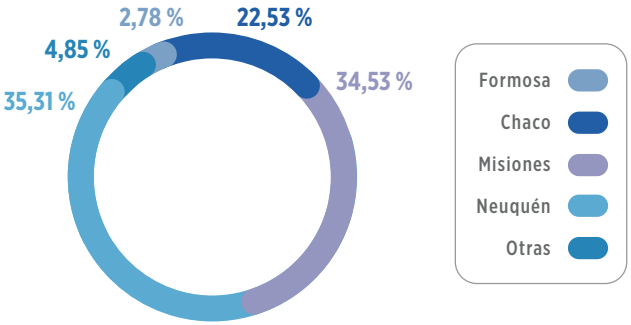
*Fuente:* *Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

*Figura 18.* *Evolución de la producción acuícola en Argentina, por especie (en toneladas de peso vivo). Período 2006-2016.*




*Fuente:* *Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

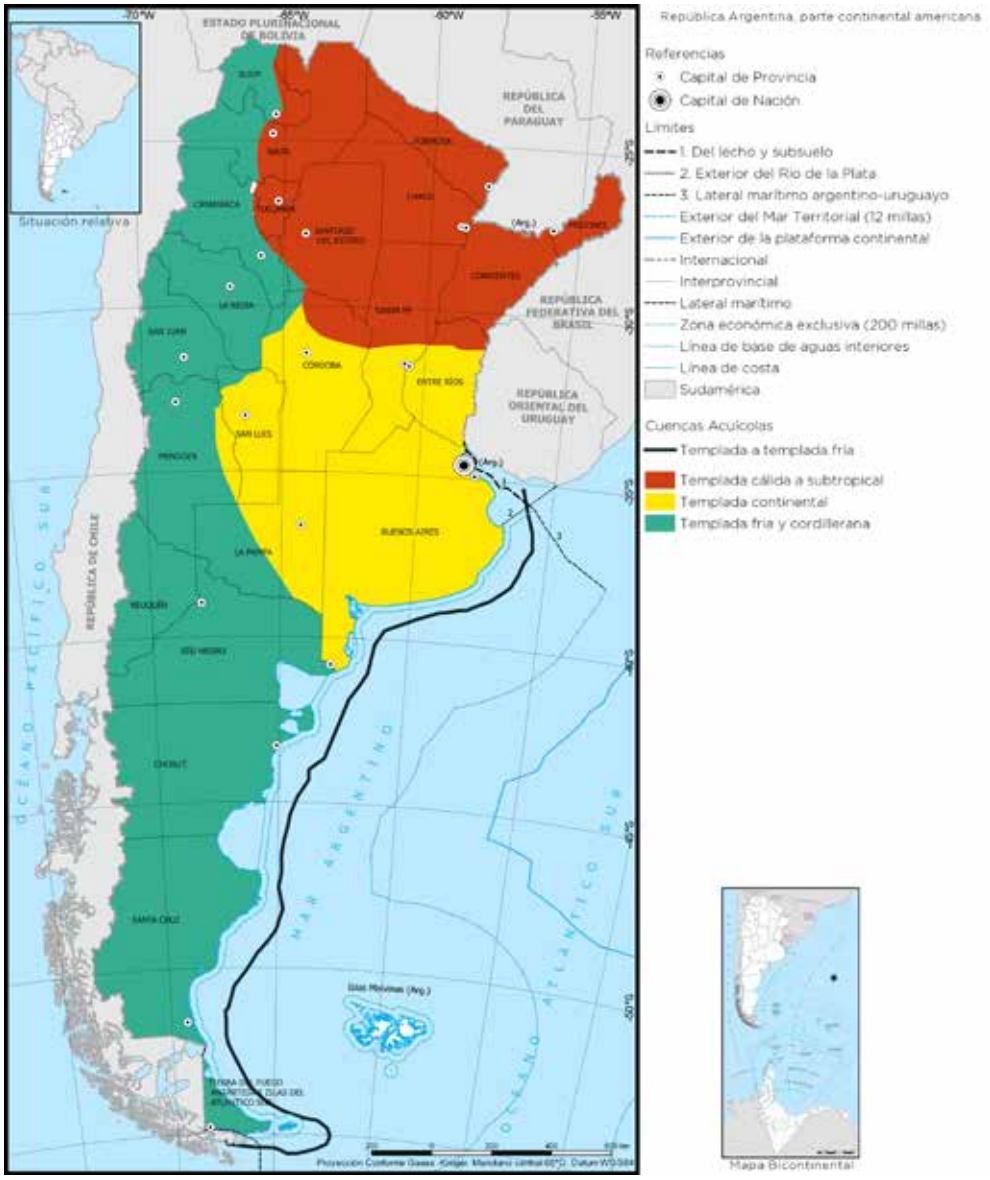
*Figura 19.* *Participación relativa en la producción acuícola de las provincias (2016).*




** Otras: Buenos Aires, Río Negro, Tierra del Fuego, Mendoza, Corrientes, Cordoba, Santa Fé, Chubut, Jujuy, La Pampa y Rntre Ríos.*

*Fuente:* *Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2017).*

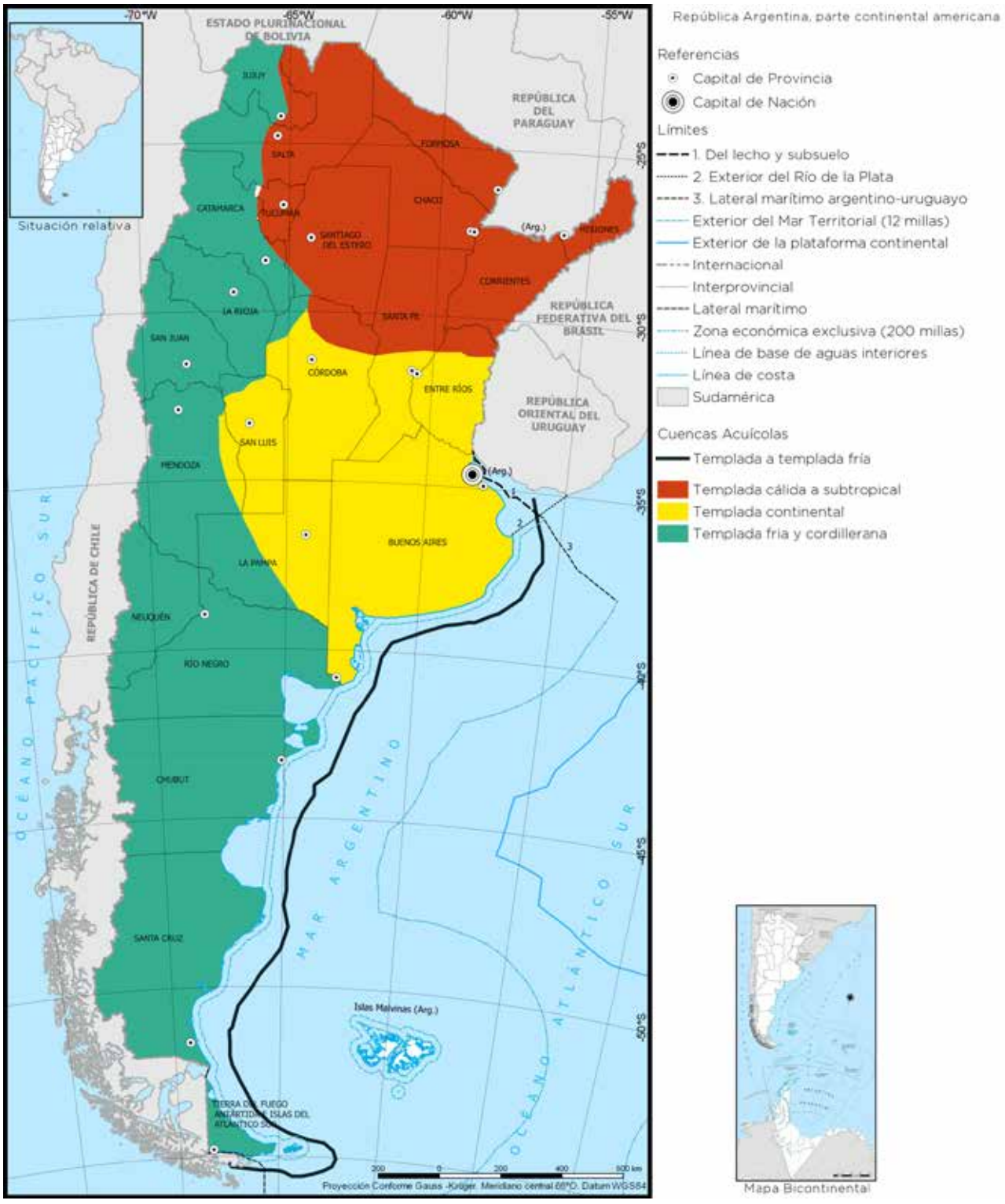
*Figura 20.* *Ubicación de las principales zonas de producción por acuicultura en Argentina.*




*Fuente:* *Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agroindustria.*

*Mapa ampliado en página siguiente.*

*Figura 20. Ubicación de las principales zonas de producción por acuicultura en Argentina.*




*Fuente: Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agroindustria.*

## *Pesca continental*

Si bien la producción de la pesca continental en el país es modesta, tuvo un continuo crecimiento desde inicios de la década del 90 hasta 2004, año en que alcanzó las 35.000 toneladas y luego se mantuvo por debajo de dicho valor. Prácticamente la totalidad de la producción corresponde a la actividad desarrollada en la zona argentina de la Cuenca del Plata, destacándose en volumen extraído la subcuenca del Paraná. Se registra pesca artesanal comercial, de subsistencia y recreativa.

Como es propio de pesquerías fluviales, el recurso es multiespecífico, integrado en su gran mayoría por especies de comportamiento migratorio, con poblaciones de difícil identificación y áreas de distribución superpuestas. Son vulnerables a las alteraciones del ambiente y las pesquerías están dispersas. Todo ello plantea dificultades en la obtención de información, en la evaluación y el manejo. A ello debe agregarse que participan en las pesquerías de la Cuenca cinco países (Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay) y, en el caso de Argentina, siete provincias tienen decisión sobre la actividad pesquera.

Unos 7.500 pescadores artesanales registrados trabajan con embarcaciones o canoas de entre 4 y 7 metros, propulsadas a remo o con motores de baja potencia, encontrando en la actividad una fuente genuina de ingresos que garantiza su sustento, según datos del Registro de Pescadores de las Autoridades de Aplicación de las siete provincias de la Cuenca (Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Corrientes, Chaco, Misiones y Formosa).

En el río Paraná se distinguen tres tramos:
- *Alto Paraná:* la pesca se realiza sobre el cauce principal del río con espinel de fondo y red agallera fija; las especies principales son surubí (*Pseudoplatystoma corruscans*), dorado (*Salminus brasiliensis*) y sábalo (*Prochilodus lineatus*),

- *Paraná medio (707 km):* en la zona norte se pesca en el cauce del río y al sur en el cauce, los brazos del río y parte del valle aluvional. Participan pescadores independientes y cooperativas. Especies principales: surubí y patí (*Luciopimelodus pati*), pescadas con redes agalleras, a la deriva o caladas.

- *Paraná inferior (500 km):* se distinguen dos zonas: el delta, con el sábalo como especie principal, pescado con trasmallos calados a fondo. En los brazos del río las especies son sábalo, patí, boga (*Leporinus obtusidens*), surubí, y armado (*Pterodoras granulosus*), utilizándose redes a la deriva y caladas a fondo y espineles.

En el Paraná medio y bajo, donde la principal explotación corresponde al sábalo se cuenta con infraestructura para producción (particularmente H&G) y frigoríficos.

Los volúmenes totales de extracción anual en la región de la Cuenca del Plata se estiman en 30.000 toneladas. Las capturas de sábalo aportan la mayor proporción. Otras especies como boga, armado, bagre amarillo, manguruyú, surubí, dorado, pacú, patí, raya, armado chancho, salmón de río, manduví y piraña, también son objetivo de estas pesquerías, aunque su volumen, en conjunto, no supera el 20 % del valor correspondiente al sábalo.

El mayor volumen de sábalo capturado en la cuenca tiene como destino la exportación, principalmente a Colombia, Bolivia, Brasil y Nigeria. En los últimos dos años las exportaciones de sábalo alcanzaron las 17.500 t/año.

## *Política agroambiental en pesca y acuicultura*

### *Pesca marina*

Los principios que rigen la actividad pesquera y la conservación en el mar argentino son fundamentalmente:
- El enfoque ecosistémico, receptado internacionalmente en la CBD, en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, en la FAO (2003) y en el Consejo Federal Pesquero (Acta 26/06).

- Los principios de la Ley Federal de Pesca N.° 24922 para la actividad pesquera que incluyen la sustentabilidad de la actividad pesquera y la conservación a largo plazo de los recursos.

- Los principios de la Ley General del Ambiente.

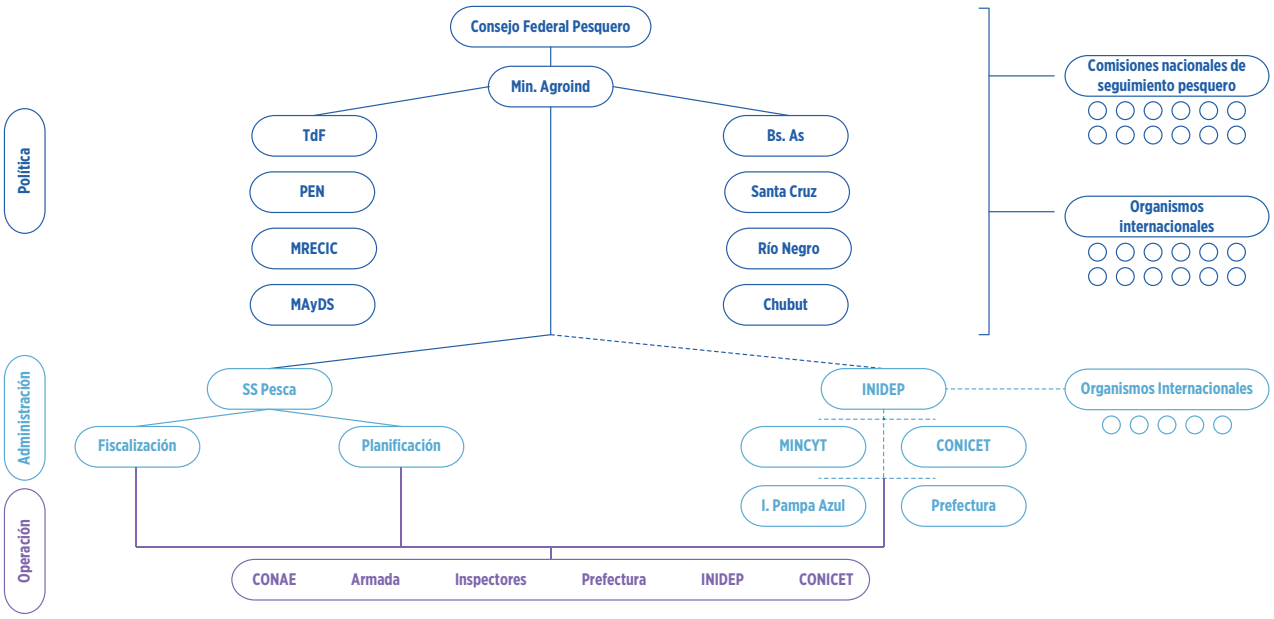
La gobernanza y gestión de la pesca en el mar tiene un marco basado en el Régimen Federal de Pesca establecido por la Ley N.º 24922, sancionada a fines del año 1997.

La organización de esa gobernanza tiene tres niveles *(figura 21)*:
1) un nivel de definición política en cuya cúspide se encuentra el Consejo Federal Pesquero, órgano colegiado en el que están representadas todas las provincias con litoral marítimo y organismos nacionales;

2) un nivel de administración, liderado por el Ministerio de Agroindustria, donde los aspectos de planificación y fiscalización quedan a cargo de la Subsecretaría de Pesca en tanto que la investigación la lidera el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero;

3) un nivel de operación, donde varias instituciones colaboran desde sus distintas competencias: la Prefectura Naval Argentina, el sistema de fiscalización de la Subsecretaría de Pesca, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, la Armada Argentina, el INIDEP y el CONICET.

*Figura 21. Esquema de gobernanza pesquera en Argentina.*




*Fuente: Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agroindustria (2018).*

El Régimen Federal de Pesca apunta a compatibilizar el máximo desarrollo de la actividad pesquera en el mar con el aprovechamiento racional de sus recursos vivos mediante la regulación de la pesca de las especies objetivo y de las especies que son capturadas incidentalmente. La ley contempla aspectos de investigación, conservación y administración de los recursos vivos del mar, y un régimen de pesca con capturas máximas permisibles y un sistema de administración por cuotas individuales transferibles de captura, con su correspondiente régimen de infracciones. La regulación de las distintas especies incluye las áreas de pesca, las artes/métodos/prácticas de captura permitidos, las tallas mínimas de captura y las áreas y épocas de veda. Las capturas máximas permisibles (CMP) las establece el CFP para las especies de ciclo de vida largo, sobre la base de las recomendaciones del INIDEP. A partir de las CMP establecidas, se calculan las toneladas correspondientes para cada buque según la cuota de la que cada uno disponga *(Tabla 8)*.

Las principales especies anuales son el calamar y el langostino. Ambas están reguladas por un sistema de apertura y cierre de áreas. Las actividades en estas áreas son monitoreadas semanalmente a través de observadores a bordo que monitorean rendimientos, tallas y madurez gonadal; y en el caso del langostino, la relación langostino-merluza. La evolución de estos indicadores durante la temporada de pesca, con respecto a ciertos valores de referencia, se utiliza para determinar la apertura/cierre de áreas y garantizar el escape de reproductores para la temporada siguiente. La pesquería de calamar está regulada por la Resolución N° 973/1997 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, que estableció las temporadas y zonas habilitadas dentro y fuera de la Zona Económica Exclusiva Argentina (ZEEA).

En el caso del langostino, las zonas de mayor concentración coinciden con las áreas de veda permanente para la protección de juveniles de merluza. El plan de manejo de este recurso está aún en elaboración.

*Tabla 8. Capturas máximas permisibles definidas para las principales especies comerciales, y los desembarques registrados. Período 2016-2017.*

| Especie | 2016 | | | | 2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Área | CMP (toneladas) | Desembarques (t) | % | Área | CMP (toneladas) | Desembarques (toneladas) | % |
| Abadejo | -- | 3.250 | 3.298 | 101 | -- | 2.500 | 2.745 | 110 |
| Anchoíta | Norte 41° S | 120.000 | 8.471 | 7 | Norte 41° S | 120.000 | 6.451 | 5 |
| Anchoíta | Sur 41° S | 100.000 | 241 | 0 | Sur 41° S | 100.000 | 19 | 0 |
| Caballa | Norte 39° S | 14.200 | 1.626 | 11 | Norte 39° S | 14.200 | 50 | 0 |
| Caballa | Sur 39° S | 31.000 | 10.361 | 33 | Sur 39° S | 31.000 | 4.523 | 15 |
| Merluza austral | -- | 5.000 | 3.066 | 61 | -- | 5.000 | 1.034 | 21 |
| Merluza de cola | -- | 130.000 | 34.946 | 27 | -- | 80.000 | 14.143 | 18 |
| Merluza hubbsi | Norte 41° S | 30.000 | 31.517 | 105 | Norte 41° S | 30.000 | 22.177 | 74 |
| Merluza hubbsi | Sur 41° S | 290.000 | 240.005 | 83 | Sur 41° S | 290.000 | 186.186 | 64 |
| Merluza negra | -- | 3.700 | 3.653 | 99 | -- | 3.700 | 1.533 | 41 |
| Polaca | -- | 30.000 | 13.236 | 44 | -- | 30.000 | 10.406 | 35 |
| Vieira | A* | 2.500 | 1 | - | - | - | - | - |
| Vieira | B* | 19.753 | 19.233 | 97,4 | B | 25.885 | 22.602 | 87 |
| Vieira | E* | 6.239 | 4.579 | 73 | E | 5.650 | 4.232 | 75 |
| Vieira | F* | 19.616 | 9.410 | 48 | F | 15.160 | 4.276 | 28 |
| Vieira | G* | 2.648 | 2.022 | 76 | G | 2.501 | 1.134 | 45 |
| Vieira | H* | 2.500 | 32 | 1 | - | - | - | - |
| Vieira | I* | 1.000 | - | - | - | - | - | - |
| Vieira | J* | 1.000 | 2 | 0 | - | - | - | - |

** Las letras A a J identifican los diferentes sitios geográficos en donde se encuentran los bancos que congregan estos moluscos.*

***Fuente:** Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria (2018).*

### *Áreas de veda*

Las áreas de veda son una herramienta de ordenamiento témporo-espacial marítimo para la conservación de áreas clave para los ciclos de vida de las especies objeto de explotación comercial, con impacto positivo sobre las restantes especies del sistema ecológico. La autoridad de aplicación puede establecer zonas o épocas de veda conforme al artículo 19 de la Ley N.º 24922. En el año 2017, las áreas de veda son las que se muestran en la *Figura 22*.

A los fines de proteger especies vulnerables y especies no objeto de la pesca (captura incidental) el CFP estableció planes de acción nacional (PAN) basados en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, cuyos principales objetivos son el manejo ecosistémico de las pesquerías. Todos los planes fueron realizados en forma conjunta por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, con la participación del sector científico y las organizaciones de la sociedad civil y cuentan con un Grupo de Asesoramiento Técnico (GAT) permanente y Planes Operativos Trienales:

- Plan para la Conservación y Manejo de Condrictios (PAN Tiburones, Res CFP 9/2009).

- Plan para reducir la interacción de las pesquerías con aves Res. CFP 3/2010.

- Plan para la protección de mamíferos marinos Res. CFP 11/2015.

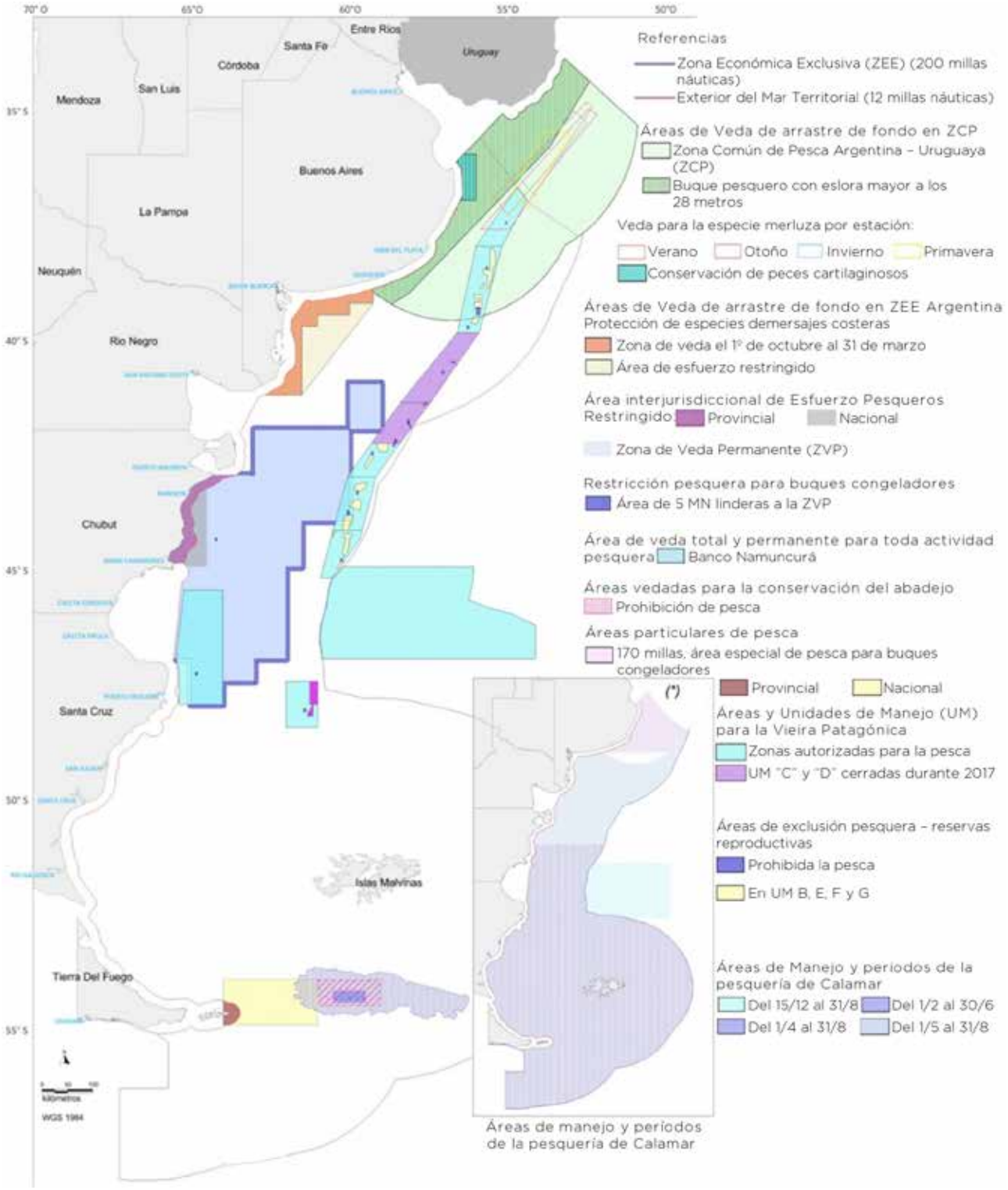
- Plan para la protección de tortugas marinas (Acta 37/2016).

La pesca en la zona común de pesca argentino uruguaya (ZCP) y su frente marítimo es administrada bajo el Tratado del Río de la Plata y su Frente a través de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. Esta comisión ha establecido, desde su creación, diversas medidas de protección de los recursos pesqueros como vedas, capturas totales permisibles o límites a las capturas por viaje de pesca, con su consiguiente impacto sobre el ambiente marino. Además, se encuentra trabajando en la articulación de los planes nacionales de cada país, hacia la elaboración de planes binacionales que permitan fortalecer la implementación de los mismos en la ZCP. Para 2017, las especies con CMP en esta zona son rayas, merluza común, corvina y anchoíta.

***Regulación de las principales especies***

*Res CFP 4/2008: medidas de manejo de vieira patagónica*
*Res CFP 27/2009 y 2/2010: medidas de manejo variado costero*
*Res CFP 212012: medidas de manejo de merluza negra*
*Res CFP 22/2012: medidas de manejo merluza de cola*
*Res CFP 23 / 2012: medidas de manejo de polaca*
*Res CFP 15/2012: unidades de manejo vieira patagónica*
*Res CFP 3/2013: medidas de manejo de abadejo*
*Res CFP 4/2013: medidas de manejo de condrictios*
*Res CFP 7/2015: medidas de manejo especies pelágicas*
*Res CFP 4/2016: medidas de manejo de centolla área II*
*Res CFP 6 y 10 /2017: establecimiento de vedas en los pozos de abadejo*
*Para mayor informacion, consultar: www.cfp.gob.ar*

*Figura 22. Distribución de las áreas de veda. 2017.*




*Fuente: Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agroindustria.*

### *Acuicultura*

En noviembre de 2015 se sancionó la Ley N.° 27231 de Desarrollo Sustentable del Sector Acuícola, que tiene por objeto regular, fomentar y administrar el desarrollo de la actividad de la acuicultura dentro del territorio de la República Argentina, en concordancia con las atribuciones del Gobierno nacional, de los gobiernos provinciales, municipales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En septiembre de 2017 se reglamentó mediante el Decreto 692/17.

### *Pesca continental*

La Comisión de Pesca Continental y Acuicultura del Consejo Federal Agropecuario (CPCyA-CFA) funciona en forma ininterrumpida desde 2005, presidida por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) del Ministerio de Agroindustria (MA). La integran siete provincias ribereñas de la cuenca Paraná-Platense: Misiones, Chaco, Formosa, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, junto a representantes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, del Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA) y de la Prefectura Naval Argentina (PNA).

En la CPCyA-CFA se abordan diversos temas relacionados con la gestión de las pesquerías fluviales referidos a las normativas y su armonización, el ordenamiento de registros de pescadores, el mejoramiento de controles, la regulación de artes de pesca y la realización de estudios de evaluación de los recursos de las principales zonas pesqueras, entre otros temas.

Existe asimismo un Plan Regional para la Gestión de las Pesquerías en la Cuenca Argentina del Río de la Plata, que incluye un Sistema Informático Federal de Información de Pesca y Acuicultura (SIFIPA) y la Guía Única de Tránsito para Productos de la Pesca y Acuicultura, también consensuado en la CPCyA-CFA.

## / INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

La industria de alimentos y bebidas tiene una importante trascendencia económica en Argentina, es fundamental en su vida cultural y se encuentra distribuida en todo el territorio. Esta industria representó en 2017 un 25,6 % (Ministerio de Agroindustria, 2017) del valor generado por el sector manufacturero argentino y un 44,1 %, (Ministerio de Agroindustria, 2017) de las exportaciones de bienes, con participación de todas las regiones del país.

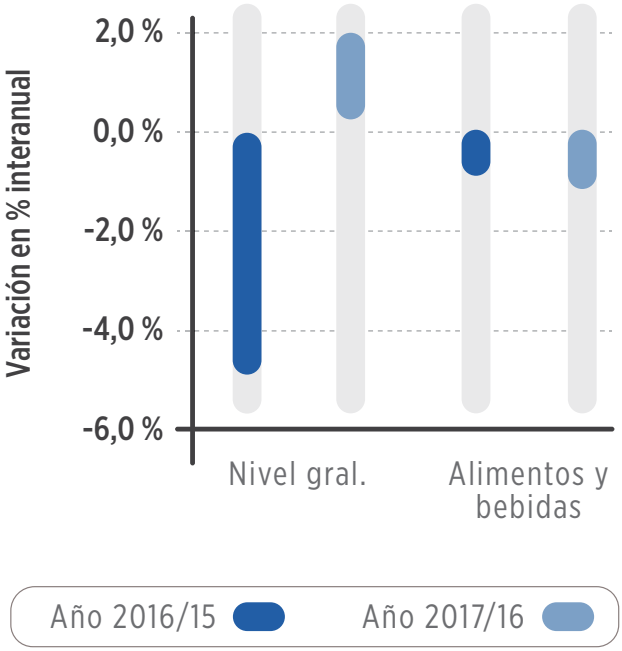
Entre los productos de la industria de alimentos y bebidas argentina se encuentran los pescados y mariscos, miel, hortalizas y legumbres, frutas frescas, arroz, maní, azúcar y artículos de confitería, bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre, el café, té, yerba mate, especias, carnes y sus preparados, frutas secas o procesadas, grasas y aceites, otros productos de origen animal, pescados y mariscos elaborados, preparados de legumbres, hortalizas y frutas, productos de molinería y los productos lácteos entre otros.

## / NIVEL DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

En 2017 la actividad industrial de Argentina presentó una tasa interanual positiva de 1,8 %. Sin embargo, la actividad productiva de la industria de alimentos y bebidas (AyB) presentó una retracción de -1,4 % respecto al año anterior (Ministerio de Agroindustria, 2017).

*Figura 23. Evolución del nivel de actividad de la industria de alimentos y bebidas. Períodos 2016/2015 - 2017/2016*[7].

*Fuente: Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas en base a INDEC (2018).*

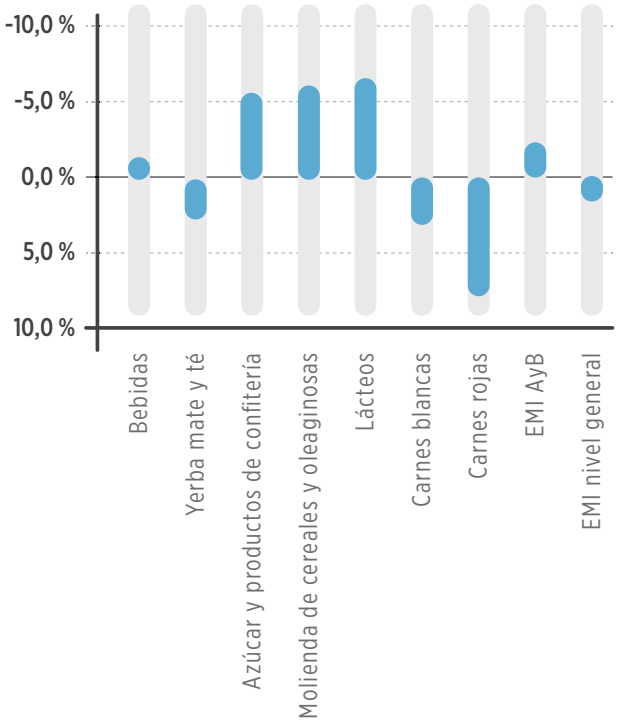



El nivel de actividad industrial de AyB presentó tasas de variación interanual negativas en 2016 y 2017; en particular la caída del año 2017 fue mayor que la del año anterior. Al mismo tiempo la actividad industrial en su conjunto (nivel general) se retrajo en el año 2016, mientras que en el año siguiente la tasa de crecimiento fue positiva, explicada principalmente por el crecimiento en la actividad de la industria de productos minerales no metálicos, la industria metálica básica, la industria automotriz y el resto de la industria metalmecánica.

7 Solo se realizó el análisis a dos años, dado que el INDEC no publicó los datos correspondientes al mes de noviembre y diciembre 2015.

*Figura 24. Variación % interanual: estimador mensual industrial (EMI). 2017.*

*Fuente: Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas en base a INDEC (2018).*




En relación a los rubros que integran el bloque de la industria de alimentos y bebidas, los que presentaron crecimientos en su actividad durante 2017, respecto al año anterior, fueron las carnes rojas (+8,3 %), carnes blancas (+2,4 %) y yerba mate y té (+2,2 %). Los que registraron caídas fueron los rubros de lácteos (-5,9 %), molienda de cereales y oleaginosas (-5,4 %), azúcar y productos de confitería (-5,2 %) y bebidas (-0,8 %).

## / VALOR AGREGADO DE LA DE LA INDUSTRIA ALIMENTOS Y BEBIDAS

El valor agregado bruto (VAB) de la industria de AyB[8] explicó el 25,6 % del VAB generado por la industria manufacturera (IM) en el año 2017[9], constituyéndose así en la principal actividad de generación de VA en la IM, seguida por la industria de sustancias y productos químicas, con el 14,4 % de participación.

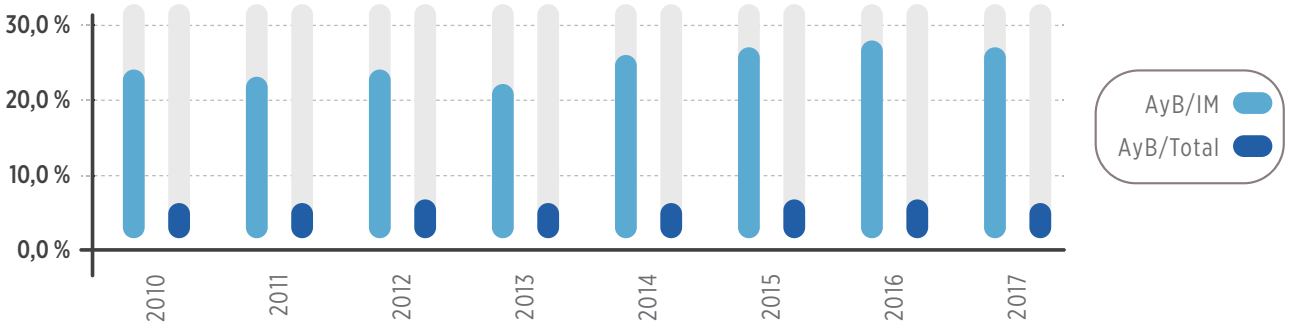
En lo que refiere al VAB del total de la economía, la industria de AyB representó el 5,2 % del mismo.

En los últimos siete años, la participación de AyB en la generación de VAB de la industria manufacturera siempre fue superior al 22,0 % siendo su pico máximo el año 2016, cuyo valor fue de 26,2 %. Por otro lado, la participación de AyB en el total del VAB se mantuvo estable, entre 5,2 % y 5,3 %.

8 Análisis realizado en base a datos de Valor Bruto y Valor Agregado de producción, INDEC. Se utiliza en este apartado la medición a precios básicos del año 2004.

9 Último dato disponible.

*Figura 25. Participación porcentual en la generación de valor agregado bruto (VAB) . 2017.*




*Fuente: DNAyB en base a INDEC (2018).*

## / PROGRAMA DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS

El Programa de Pérdidas y Desperdicios tiene por objetivo coordinar, proponer e implementar políticas públicas, en consenso y con la participación de representantes del sector público y privado, sociedad civil, organismos internacionales, entre otros, que atiendan las causas y los efectos de la pérdida y el desperdicio de alimentos. En el marco del mencionado programa, se creó, en 2017, la Red Nacional para la Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos.

Entre sus objetivos, se destaca el de asistir en la coordinación de acciones entre los actores involucrados en la cadena agroalimentaria, a fin de lograr sistemas agroalimentarios más eficientes.

**Censo agropecuario 2018**

El Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2018 será la nueva edición de un relevamiento que se debe realizar quinquenalmente, y que se complementa con encuestas anuales. El censo sirve para contar con datos periódicamente actualizados sobre la estructura del sector agropecuario y forestal, en lo posible georreferenciada, que mejoren la toma de decisiones en el sector.

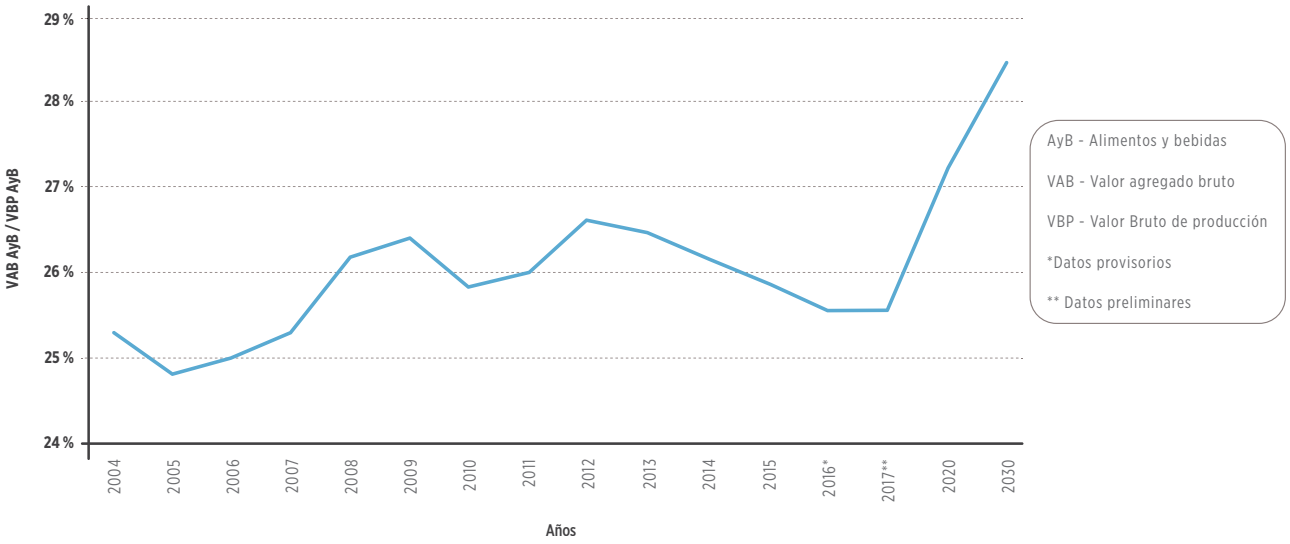
Por primera vez, en 2018 el CNA incluirá cuestiones agroambientales. El censo relevará entre los productores las prácticas de conservación del suelo, manejo de efluentes y residuos, y conservación y uso de la agrobiodiversidad con fines productivos y de preservación. Además, el CNA relevará medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, como la construcción de infraestructura hídrica predial, la diversificación de cultivos, los cambios en fechas de siembra y cosecha, la implementación de agricultura por ambientes, las rotaciones agrícolas y agrícola-ganadera, el manejo integrado de suelos, la reducción del consumo de combustibles fósiles, el uso de energías renovables y la gestión de nutrientes, entre otras.

**Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

La adopción de la Agenda 2030 entraña el reconocimiento que el desarrollo sostenible es necesariamente de todos los estados y Argentina se ha alineado en sus acciones humanitarias y de cooperación internacional para favorecer el logro de los ODS en el mundo.

*Figura ODS1.* "Evolución relativa del valor agregado sobre la producción total del sector alimentos y bebidas, en porcentajes, período 2004-2030" (meta 2.3, indicador 2.3.1 "Porcentaje de valor agregado sobre la producción total del sector alimentos y bebidas (AyB) de los ODS)[10].

***Figura 26.*** *Indicador de la meta ODS 2.3. Porcentaje de valor agregado sobre la producción total del sector alimentos y bebidas.*




***Fuente:*** *Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas en base a datos INDEC (2018).*

10 El gráfico muestra la serie histórica entre los años 2004 a 2017 y muestra además el valor que se pretende alcanzar para la meta intermedia correspondiente al año 2020 y el mismo valor para la meta final correspondiente al año 2030.

*Figura 27. Indicador de la meta ODS 2.3. Cantidad de huertas familiares en funcionamiento.*

*Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). ProHuerta (2018).*

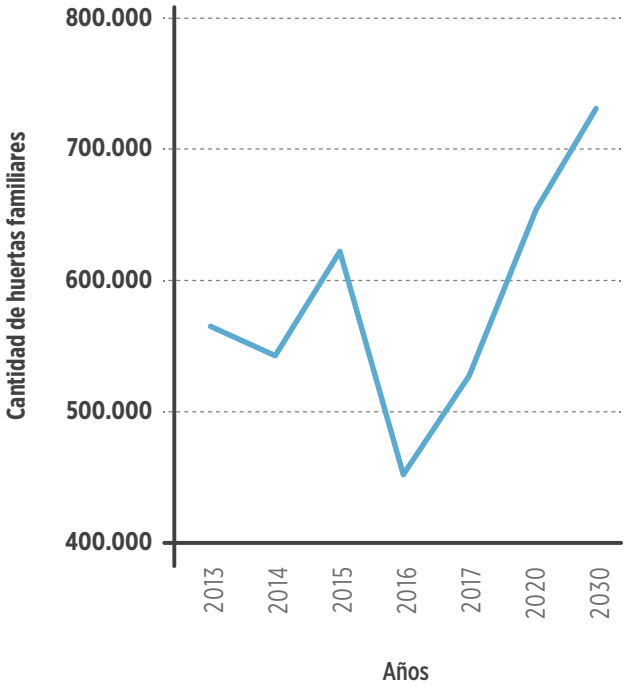



*Figura 28. Indicador de la meta ODS 2.4. Cantidad de estaciones meteorológicas instaladas para el registro y archivo de variables agroclimáticas.*

*Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2018).*

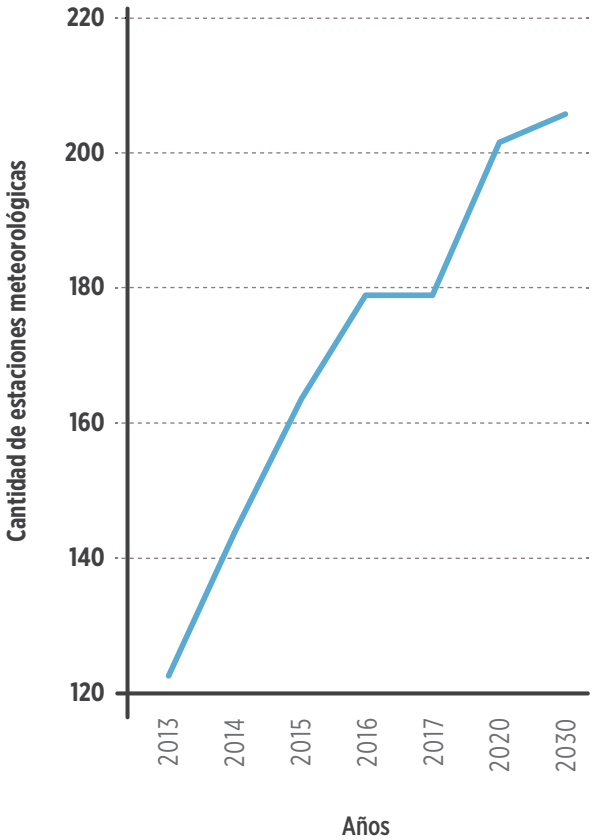
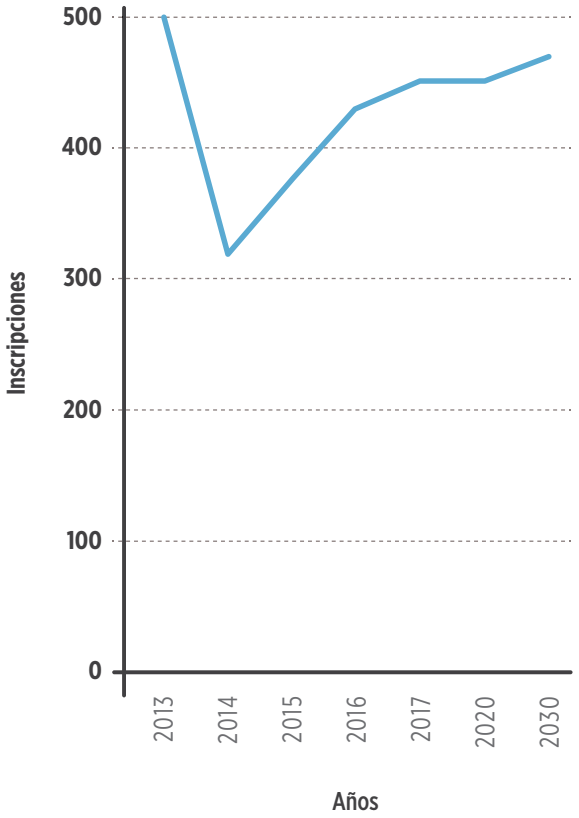


*Figura 29. Indicador de la meta ODS 2.5. Evolución de la inscripción de creaciones fitogenéticas en el Registro Nacional de Cultivares*[11].

*Fuente: Instituto Nacional de Semillas (INASE). (2018).*




11 El Registro Nacional de Cultivares (RNC) fue creado por la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N.° 20247 en su artículo N° 16 y en él se inscriben todos los cultivares que se comercializan en la República Argentina.

**ODS 2 – Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.**
Para este ODS, la República Argentina definió tres metas específicas y el Ministerio de Agroindustria se encuentra en proceso de elaboración de los indicadores de seguimiento correspondientes.

**Meta 2.3.** "Para 2030, aumentar el potencial productivo con valor agregado mediante un desarrollo agroindustrial equilibrado y sustentable que logre una oferta exportable diversificada, resguarde la seguridad alimentaria y apoye a los pequeños y medianos productores y trabajadores rurales mediante el incremento de sus ingresos y la mejora de su calidad de vida favoreciendo el arraigo".

**Meta 2.4.** "Para 2030, procurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos mediante buenas prácticas agropecuarias que aumenten la productividad y la producción, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio y la variabilidad climática, reduzcan el riesgo agropecuario y mejoren progresivamente la calidad de los agroecosistemas".

**Meta 2.5.** "Para 2030, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, incluyendo mediante la aplicación del conocimiento científico y tecnológico, y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente".

## / BIBLIOGRAFÍA


• Asociación Forestal Argentina (2014), "Propuesta de Políticas Públicas Quinquenio 2015/2020". Disponible en: https://www.afoa.org.ar/descargar_adjunto.php?p=103.

• Conferencia Episcopal Argentina (2014), "Agricultura familiar en la Argentina: aportes para su fortalecimiento y desarrollo". IICA – Proinder.

• Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), "Ecosystems and Human Well-being: Synthesis", Island Press, Washington, DC. Disponible en: https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf

• Ministerio de Agroindustria (2016), "Alimentos Argentinos", Nº 69.

• Ministerio de Agroindustria (2017), "Inventario Nacional de Plantaciones Forestales".

• Ministerio de Agroindustria (2017), "Bioeconomía Argentina. Visión de Agroindustria". Disponible en: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bioeconomia/_archivos//000000_Bioeconomia%20Argentina.pdf

• Ministerio de Agroindustria (2017), "Informe de Actividad de la Industria de Alimentos y Bebidas".

• Ministerio de Agroindustria (2017), "Reporte Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura de la República Argentina".

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés) (2016), "El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos". Disponible en: http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés) (2016), "Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?", segunda edición. Disponible en: http://www.fao.org/3/a-i4793s.pdf (consultado el 01 de junio de 2018).

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés) (2016), "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2016. Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria". Disponible en: http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf

• Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en inglés) (2015), "Estudio del Potencial de Ampliación del Riego en Argentina". Disponible en: http://www.fao.org/3/a-i5183s.pdf

• Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por su sigla en inglés) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, por su sigla en in-

glés) (2014), "OECD-FAO Agricultural Outlook 2014". Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2014_agr_outlook-2014-en

• Wierny, Marisa et al (2015), "Medición de la Bioeconomía: cuantificación del caso argentino", Primera Edición, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Disponible en: http://www.bioeconomia.mincyt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/Medicion_de_la_Bioeconomia_-_Cuantificacion_del_Caso_Argentino-COSTA.pdf

# Industria

Las actividades industriales juegan un papel central en términos sociales y económicos. El desarrollo industrial, a lo largo de la historia, ha generado importantes reactivaciones de las economías en diversas regiones y países.

> Al mismo tiempo, ha ocasionado severas modificaciones del entorno: consumo masivo de materias primas, generación de residuos que afectan negativamente el suelo, el aire y el agua y que se traducen en degradación de recursos naturales y los ecosistemas en sus múltiples componentes.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

En gran parte de los países del mundo, la actividad industrial es uno de los motores del desarrollo económico. Desde una perspectiva no solo económica sino ambiental, en los países en vías de desarrollo, la industria manufacturera impulsa el crecimiento económico *(figura 1)* mediante un esquema de producción relacionado directamente con el consumo de recursos naturales y la energía. En cambio, en los países de altos ingresos la productividad es mayor debido al uso de nuevas tecnologías (de recuperación de materiales o de conversión de residuos en energía) que reducen la dependencia de recursos.

*Figura 1. Promedio anual de crecimiento de la industria manufacturera (período 1995 - 2007).*

*Fuente: elaborado por ONUDI, conforme a la base de datos mundial de insumos y productos (Timmer y otros, 2015).*

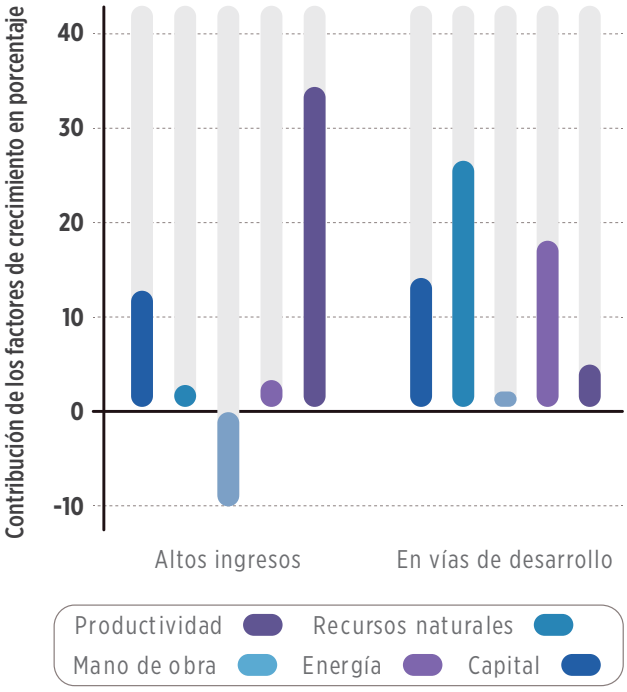
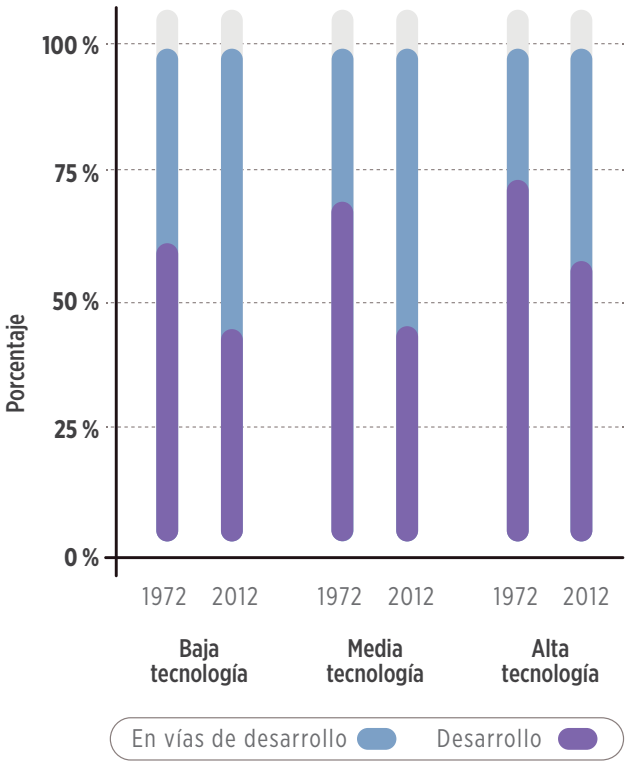


*Figura 2. Participación regional del valor agregado de las industrias manufactureras a nivel mundial (comparación entre 1972 y 2012).*




*Fuente: elaborado por ONUDI, conforme a la base de datos mundial de insumos y productos (Timmer y otros, 2015).*

Para abordar las múltiples problemáticas asociadas a esta brecha, existen diversas acciones impulsadas globalmente para cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo. El Marco Decenal (10YFP) es un programa de acción global, establecido por las Naciones Unidas en la Cumbre de Río+20 de 2012, que tiene por objetivo promover la cooperación internacional para acelerar la transición hacia modalidades sostenibles consumo y producción.

## / CONTEXTO NACIONAL

La actividad industrial en Argentina se caracteriza por su diversidad, tanto en los rubros que abarca y su distribución geográfica como en las fluctuaciones sociales y económicas que inciden en su evolución.

Este sector genera alrededor del 25 % del PBI nacional y del 22 % del trabajo registrado del país. La industria no es solo el sector que más empleo directo genera sino que, además, por cada puesto directo genera dos indirectos en otros sectores de la economía.

Los niveles de actividad y su importancia en el crecimiento económico hacen fundamental prestar atención a la reducción de los impactos negativos que potencialmente pueden tener las distintas actividades industriales sobre el ambiente y la salud.

En cuanto a los sectores industriales que caracterizan la matriz productiva en Argentina, se observa una gran preponderancia de la industria manufacturera cuando se toma en consideración la participación económica de las actividades industriales en el PBI.

*Tabla 1. Participación de cada actividad en el PBI, en millones de pesos argentinos (período 2015-2017).*

| Año | Trimestre | Industria manufacturera | Electricidad, gas y agua | Construcción | Comercio mayorista, minorista y reparaciones | Hoteles y restaurantes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 1 | 731.848 | 58.027 | 243.547 | 611.862 | 122.283 |
| 2015 | 2 | 848.841 | 64.273 | 261.898 | 709.024 | 112.354 |
| 2015 | 3 | 883.669 | 78.522 | 304.551 | 747.977 | 128.983 |
| 2015 | 4 | 923.391 | 68.367 | 279.032 | 757.342 | 138.116 |
| 2016 | 1 | 98.264 | 81.155 | 296.493 | 830.417 | 162.241 |
| 2016 | 2 | 1.090.074 | 11.316 | 301.119 | 956.388 | 14.416 |
| 2016 | 3 | 1.144.742 | 117.825 | 340.568 | 1.008.184 | 172.613 |
| 2016 | 4 | 1.237.907 | 115.473 | 331.938 | 1.050.012 | 185.997 |
| 2017 | 1 | 1.189.826 | 122.499 | 376.272 | 1.011.952 | 212.839 |
| 2017 | 2 | 1.326.658 | 149.737 | 415.969 | 1.134.932 | 189.815 |

*Fuente: Ministerio de Haciendas de la Nación, 2018.*

## • Distribución geográfica de actividades industriales en Argentina

El patrón de distribución de la actividad industrial tiene una marcada concentración en el frente fluvial Paraná-Plata, lo que configura el eje industrial Paraná o San Lorenzo-La Plata. Luego, se concentra en torno a las grandes ciudades generando los centros industriales de Córdoba, Mendoza, San Miguel de Tucumán, y en núcleos regionales agroindustriales como el centro industrial de Alto Valle del Río Negro.

Según el Registro Nacional de Parques Industriales, Argentina contaba en 2012 con 235 parques industriales conformados y 59 en proceso de conformación, en los cuales se hallaban radicadas 6.500 empresas, de ellas el 90 % eran pequeñas y medianas (pyme).

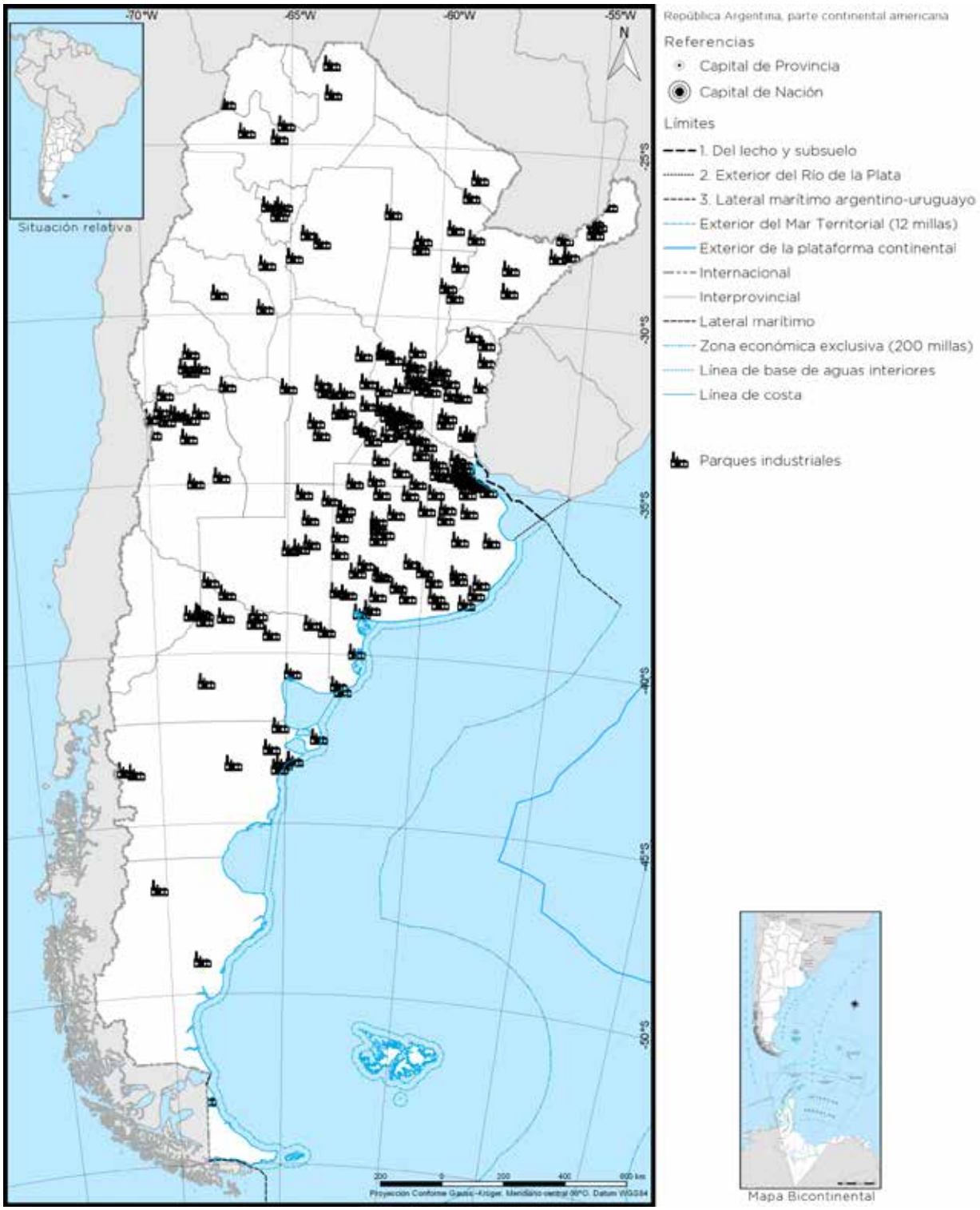
Si bien las industrias se desarrollan predominantemente en ámbitos urbanos o semiurbanos —vinculados a las principales vías de comunicación—, los impactos de su actividad, analizados a lo largo de toda su cadena de valor, alcanzan regiones alejadas del área de emplazamiento de los establecimientos industriales.

*Tabla 2. Distribución geográfica de actividades productivas en Argentina (2017).*

| Provincia | Sectores | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Buenos Aires | Atomotriz y autopartes | Oleaginosas | Cereales | Química | Plástico y caucho |
| CABA | Química | Cuero y calzado | Ganadería | Metalmecánica | |
| Catamarca | Minería | Química | Metales no ferrosos | Cereales | Olivícola |
| Chaco | Cereales | Oleaginosas | Química | Algodonero | Arrocero |
| Chubut | Hidrocarburos | Metales no ferrosos | Pesca y acuicultura | Textil y confecciones | Lana |
| Córdoba | Oleaginosas | Cereales | Atomotriz y autopartes | Manisero | Química |
| Corrientes | Arrocero | Cítricos | Forestoindustria | Yerbatero | Tealero |
| Entre Ríos | Cereales | Avícola | Oleaginosas | Arrocero | |
| Formosa | Química | Arrocero | Ganadería | Hidrocarburos | Algodonero |
| Jujuy | Minería | Química | Tabacalero | Porotos | Azucarero |
| La Pampa | Cereales | Oleaginosas | Ganadería | Apícola | Minerales no metálicos |
| La Rioja | Olivícola | Papel y cartón | Cañzados y cueros | Vitivinícola | |
| Mendoza | Vitivinícola | Hortícola | Frutihortícola | Metalmecánica | Olivícola |
| Misiones | Papel y cartón | Tealero | Yerbatero | Tabacalero | Forestoindustria |
| Neuquén | Peras y manzanas | Hidrocarburos | Vitivinícola | Frutihortícola | Industria minera |
| Río Negro | Peras y manzanas | Frutihortícola | Minería | Hidrocarburos | |
| Salta | Tabacalero | Poroto | Cereales | Química | Oleaginosas |
| San Juan | Metales no ferrosos | Vitivinícola | Química | Productos minerales no metálicos | Hortícola |
| San Luis | Cereales | Oleaginosas | Ganadería | Papel y cartón | Plástico y caucho |
| Santa Cruz | Metales no ferrosos | Pesca y acuicultura | Hidrocarburos | Minería | Lana |
| Santa Fe | Oleaginosas | Química | Cereales | Automotriz y autopartes | Ganadería |
| Santiago del Estero | Cereales | Oleaginosas | Poroto | Algodonero | |
| Tierra del Fuego | Pesca y acuicultura | Plástico y caucho | Hidrocarburos | | |
| Tucumán | Cítricos | Azucarero | Química | Automotriz y autopartes | Frutihortícola |

*Fuente: Ministerio de Producción de la Nación, 2017.*

*Figura 3. Distribución de parques industriales en Argentina (2018).*




*Fuente: elaboración propia en base a datos del Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). Ministerio de Producción de la Nación, 2018 y límites (IGN, 2017).*

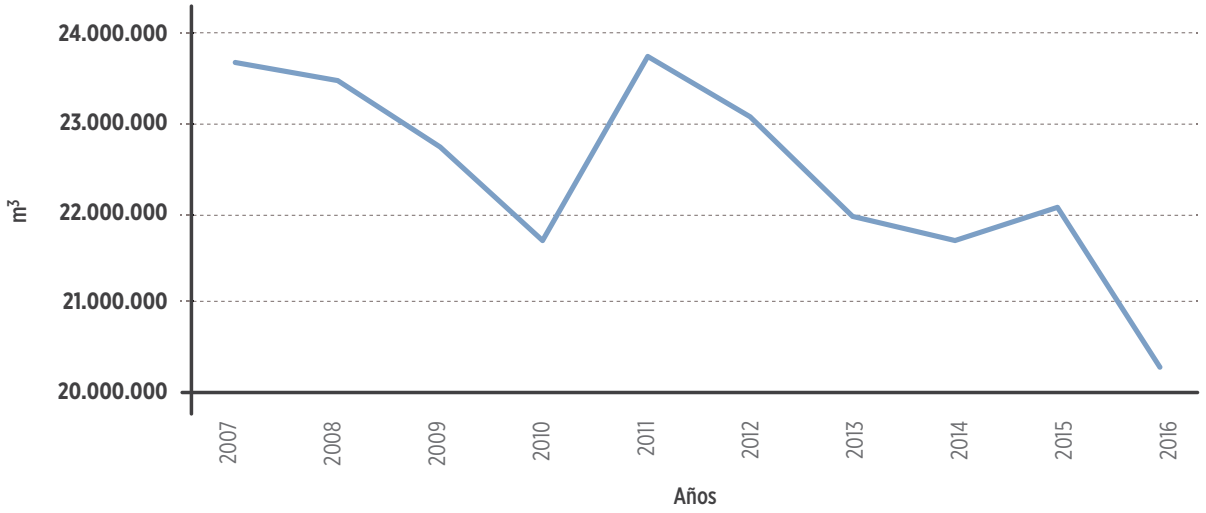
## • Utilización de recursos naturales e impactos sobre el entorno

La forma en que el sector productivo opere y produzca determina su capacidad para acceder a innovaciones, mejorar su productividad, reducir la presión sobre los recursos naturales —como el agua— y la energía e incrementar sus opciones para competir en los mercados internacionales.

### *Consumo de agua por sector industrial*

En este contexto un recurso imprescindible para la producción industrial es el agua, de la que los diversos sectores industriales hacen un uso diferencial. En cuanto a los usuarios más intensivos, se destacan algunos casos que han implementado estrategias de utilización, evitando derroches y generando circuitos de recirculación, entre otras formas de lograr un uso eficiente del recurso.

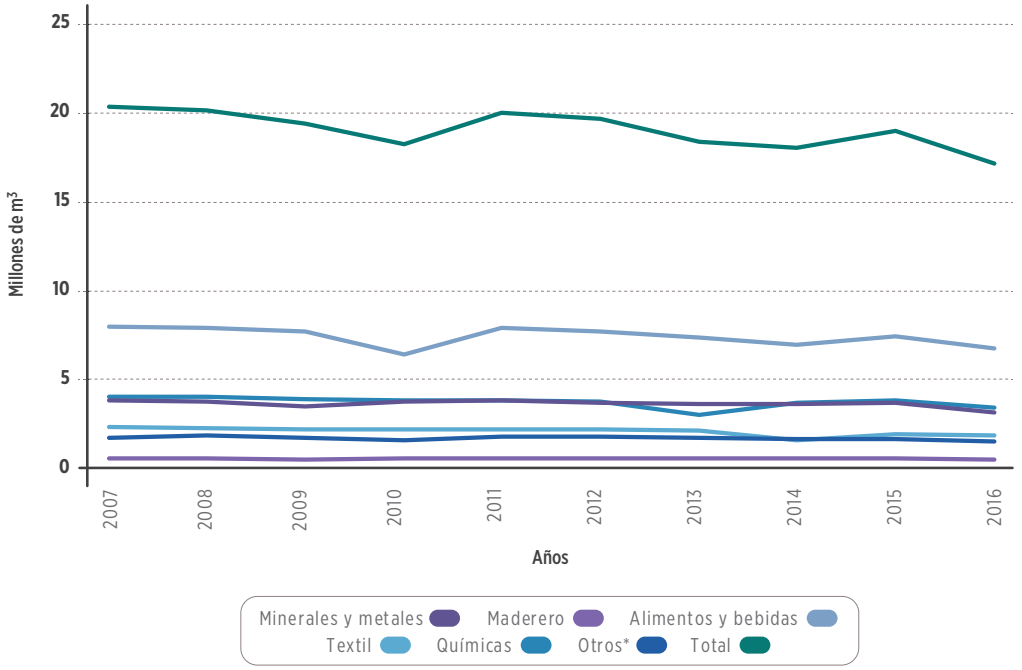
*Figura 4. Consumo de agua del sector industrial en área de cobertura de Agua y Saneamientos Argentinos SA (AySA[1]), en metros cúbicos por año (m³/año) (período 2007 - 2016).*




*Fuente: Agua y Saneamiento Argentino S.A (AySA), 2017*

1 Región Capital (CABA), Región Norte (Escobar, Tigre, San Fernando, San Isidro, Vte López, San Martín), Región Oeste (Tres de Febrero, Hurlingham, Ituzaingó, Morón, La matanza) Región Sudeste (Avellaneda, Lanús, Quilmes), Región Sudoeste (Lomas de Zamora, Alte. Brown, Esteban Echeverría, Ezeiza.

*Figura 5. Consumo de agua por subsector agregado en área de cobertura AySA en metros cúbicos por año (m³/año) (período 2007 - 2016).*




** Fabricación de: maquinaria y artefactos eléctricos; equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones; instrumentos médicos, ópticos de precisión y relojes; vehículos automotores, remolques, semirremolques y otros equipos de transporte.*

*Herrería de arte. Tratamiento de productos metálicos mediante procesos mecánicos y químicos junto con otras industrias manufactureras. Empresas de construcción. Reciclamiento.*

*Fuente: AySA, 2017.*

## • Consumo de energía

La energía es un insumo central para cualquier tipo de producción y el sector industrial es uno de los que hacen un uso más intensivo del recurso. En 2016, la industria nacional consumió el 23 % del total general del país. La incidencia porcentual por forma de energía, es: 39 % de la eléctrica, 35 % del gas de red, 40 % del fuel oil y 11 % del gas licuado. Con respecto a las fuentes renovables, el sector utilizó el 100 % del bagazo generado por la industria azucarera y el 40 % de la leña.

*Tabla 3. Consumo energético sectorial, en tonelada equivalente de petróleo (KTEP, por su sigla en inglés) (2016).*

| Formas de energía | Total | Utilizado por el sector industrial |
|---|---|---|
| | (ktep) | |
| Carbón mineral | 26 | 26 |
| Leña | 209 | 84 |
| Bagazo | 726 | 726 |
| Energía eólica | 129 | - |
| Energía eléctrica | 11.345 | 4.424 |
| Gas distribuido por redes | 20.685 | 7.306 |
| Gas licuado | 1.898 | 209 |
| Otras naftas | 361 | - |
| Motonafta total | 6.457 | - |
| Kerosene y aerokerosene | 538 | - |
| Diesel oil + gas oil | 11.264 | 113 |
| Fuel oil | 204 | 81 |
| No energético | 2.370 | - |
| Coque | 316 | - |
| Carbón de leña | 301 | - |

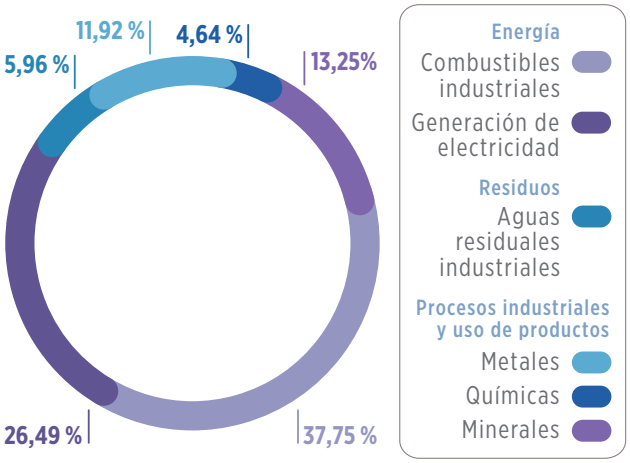
*Fuente: Balance energético nacional, 2016. Rev. 0, Ministerio de Energía.*

Las implicancias ambientales de la actividad industrial en el país pueden ser medidas en función de los insumos y materias primas que consumen, los residuos y la contaminación que producen —emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), efluentes, residuos peligrosos, etc.—, entre otros aspectos.

## *Emisión de gases de efecto invernadero*

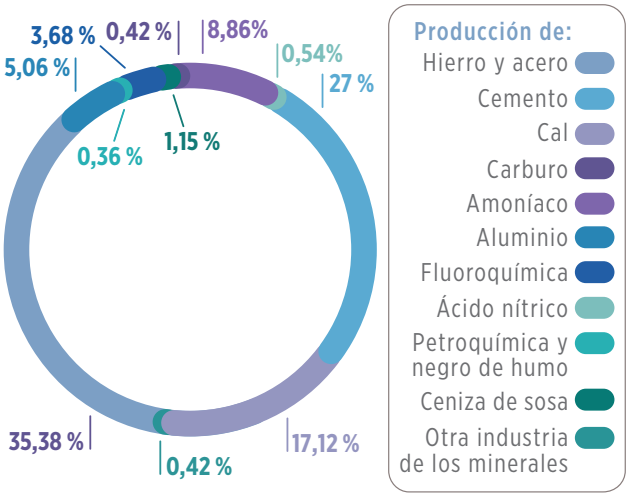
Son producidas por una gran variedad de actividades industriales. Las principales fuentes de emisión provienen de la generación de energía y de las descargas de los procesos de transformación de materias primas por diferentes medios, tanto químicos como físicos.

*Figura 6. Distribucion de las emisiones GEI por uso final del sector industrial. Año 2014.*




*Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo.*

*Figura 7. Distribución de Gases de efecto invernadero (GEI) por subsector. Año 2014.*




*Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ex SAyDS (2015).*

A efectos de la elaboración de los inventarios de emisiones, el sector industrial engloba una gran variedad de actividades con una importancia fundamental en el crecimiento económico y el empleo. Dichos inventarios incluyen, dentro de la actividad industrial, a la industria manufacturera y de la construcción, a las refinerías de gas y petróleo, las industrias de productos minerales, la industria química, la producción de metal, etc.

## • Industria del reciclado

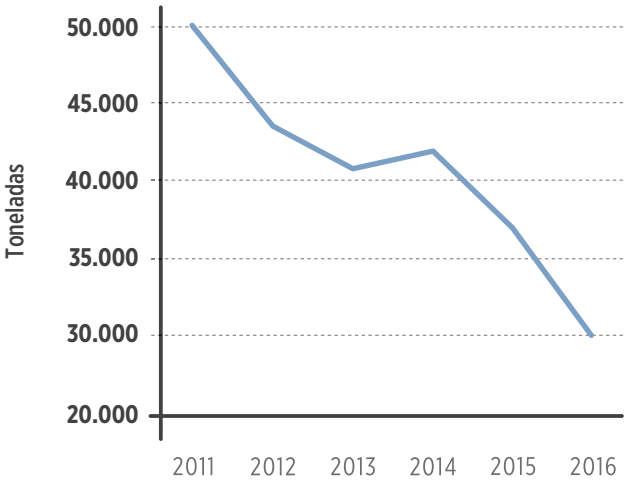
La industria de reciclado de materiales es un sector en crecimiento en Argentina, que supone oportunidades de negocio y cubre necesidades estratégicas de muchos otros sectores. A la vez, tiene un alto impacto en la minimización de corrientes residuales que, en muchos casos, no se gestionan adecuadamente. La promoción de la economía circular evita el entierro de materiales en rellenos sanitarios y reduce la probabilidad de que sean derivados a sitios no acondicionados los que, sin la gestión adecuada, pueden tener un grave impacto en la salud y el ambiente. También alivia la presión extractiva sobre los recursos naturales y mejora la competitividad industrial a partir de la incorporación de materias primas más económicas por acciones de reutilización.

### *Plásticos*

La industria de reciclado de plásticos procesa aproximadamente 200.000 toneladas (tn) anualmente. Entre los años 2014 y 2016 se produjo una caída en los volúmenes de proceso por diversos motivos: la disminución del precio del petróleo —reducción que implica que la materia prima virgen sea más barata y baje la demanda de material reciclado— y una fuerte disminución en la recolección de residuos plásticos.

*Figura 8. Evolución del reciclado de plásticos, en toneladas (período 2011 - 2016).*

*Fuente: Ministerio de Producción de la Nación (2017) en base a datos de la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), la Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCyP), la Cámara Argentina de la Industria de Reciclado Plásticos (CAIRPLAS) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).*

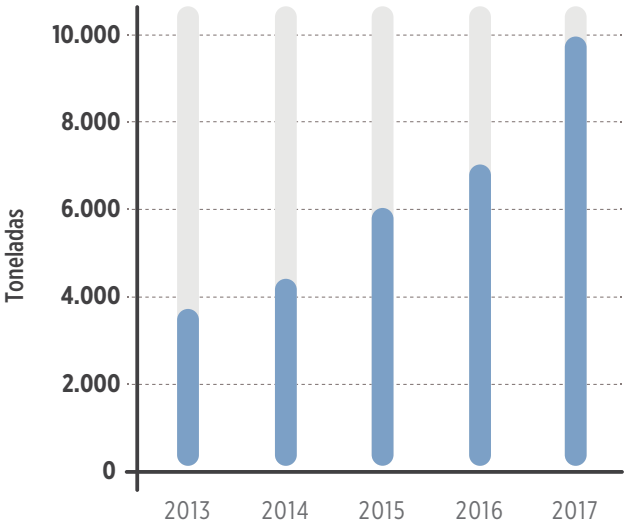


## Neumáticos

Argentina genera un total de 135.000 tn de neumáticos fuera de uso por año. De este volumen, cerca del 10 % es reprocesado a través de tecnología de granulado para su utilización como materia prima en la fabricación de pisos de seguridad, pesas, canchas de fútbol, entre otros.

*Figura 9. Evolución del procesamiento anual de neumáticos en toneladas (período 2013 - 2017).*

*Fuente: elaboración del Ministerio de Producción sobre datos del INTI.*



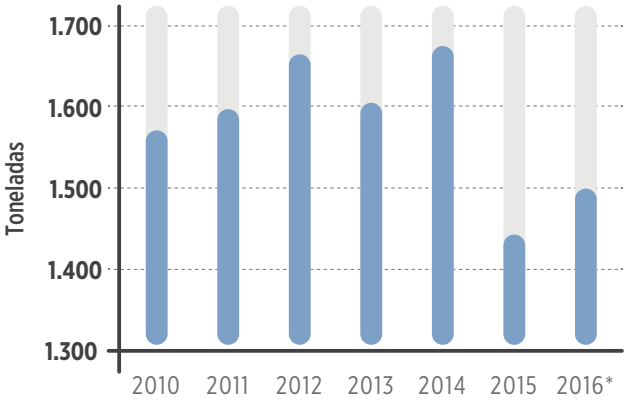

## Chatarra ferrosa

La evolución del consumo de chatarra ferrosa en el proceso de producción de acero en Argentina presentó una variación en los años 2013 y 2015, con una tendencia en crecimiento hacia el año 2016.

*Figura 10. Evolución del consumo de chatarra ferrosa en el proceso de producción de acero en Argentina, en toneladas (período 2010 - 2016).*

** Valor estimado*

*Fuente: Ministerio de Producción en base a datos de AFCyP, CAA, ADIMRA, CAIRPLAS e INTI.*

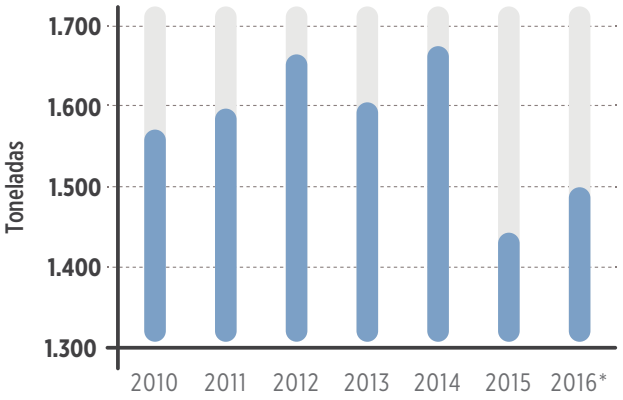


### *Chatarra no ferrosa*

Es otro recurso estratégico para la industria de nuestro país. Según las estimaciones realizadas en 2017, los niveles de reciclado se encuentran representadas en la *figura 11*.

*Figura 11. Volumen de reciclado de chatarra no ferrosa, en toneladas (2017).*

*Fuente: elaboración del Ministerio de Producción en base a datos de AFCyP, CAA, ADIMRA, CAIRPLAS e INTI.*




### *Papel y cartón*

En relación a los materiales celulósicos reciclados, se conoce un total de material de este tipo de 1.171.484 tn hacia el año 2015. Según estimaciones, se preveía que en los años subsiguientes la producción no hubiera cambiado y que la variación en los valores estuviera sujeta a un aumento en la demanda interna o en la exportación; lo que en el corto plazo no se espera que sucediera.

Por otra parte, se espera que con la sanción de la Ley N.° 27279, de gestión de envases, se optimice la producción de material reciclado.

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Programas y proyectos sobre innovación para el desarrollo sustentable en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable

### *Programa de Reconversión Industrial (PRI)*

Uno de los instrumentos que contribuye en el país con el cambio de patrones de producción y consumo más sustentables es el PRI, que tiene como objetivo mejorar el desempeño ambiental y social de las empresas industriales y de servicios. Contempla el desarrollo de un plan de actividades instrumentado a través de un convenio suscripto por la empresa, la autoridad ambiental local y el Ministerio, en el marco de los principios y objetivos que establece la Ley General del Ambiente —para la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental generada por la dinámica productiva— fijados por consenso entre la Nación y cada provincia, en relación a las metas de las empresas. Para ello, se realiza la gestión, consolidación y seguimiento de los planes de acción comprometidos por las empresas adheridas voluntariamente al programa.

El PRI se enmarca en la Meta 12.2 *"De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales"*.

En tal sentido, se ha implementado este programa en industrias ubicadas en la cuenca del río Salí Dulce, en la provincia de Tucumán, y tiene presencia también en las provincias de Misiones, Córdoba, Jujuy y Entre Ríos, en tanto se mantienen gestiones para extenderlo al resto del país.

En conjunto, las industrias desarrollaron más de 1.600 acciones tendientes a mejorar el desempeño ambiental del sector productivo y definen algunos aspectos que se detallan a continuación.

### *Sector sucroalcoholero*

*- Recurso agua*

Se logró evitar y mantener en el tiempo el vuelco nulo a los cursos de agua de vinaza, materiales residuales de filtración (cachaza) y cenizas generadas en los procesos de lavado de gases de combustión. Estas corrientes generadas en los ingenios y destilerías fueron importantes factores degradativos de la cuenca hídrica Salí-Dulce. El vuelco evitado de vinaza es de 4.200.000 m3/año, que disminuyó en unas 200.000 t/año la carga orgánica vertida (DQO). Se eliminaron los vuelcos de cachaza, unas 450.000 t/año, como también más de 230.000 t/año de cenizas provenientes de los procesos de lavado de gases. Se redujo, en promedio, más del 60 % de la carga orgánica total volcada por estas industrias, a la vez que se mejoraron los sistemas de control y seguimiento de los parámetros de vuelco.

Se instalaron y mantienen operativas 19 estaciones de medición, monitoreo y toma de muestras continua de los efluentes de salida de fábrica. Se instrumentaron técnicas y métodos de reuso y recuperación de agua, disminuyendo su consumo en alrededor 300.000 m3/día.

*- Recurso aire*

Se controlan las emisiones de salida de las calderas de biomasa a la atmósfera, eliminando estimativamente más de 230.000 t/año de cenizas. Para ello, se instalaron, equipos de lavado de gases —scrubbers—.

*- Recurso suelo*

Las corrientes residuales generadas en la destilación, vinaza y líquidos de lavado, son destinadas al riego de más de 15.000 ha de suelos. También se producen enmiendas orgánicas que son utilizadas en los campos cultivables. Se destinan más de 22 ha como áreas para la conformación de enmiendas.

*- Optimización de uso de energías*

Se mejoró el aprovechamiento energético en varias ramas industriales: citrícolas, papeleras, ingenios y alimenticias.

### *Proyecto Gestión Sustentable de la Vinaza Sucro-Alcoholera*

La producción de bioetanol con destino al uso combustible genera un efluente denominado vinaza sucroalcoholera cuya composición y características, si se dispone directamente a un cuerpo de agua, la convierten en un agente altamente contaminante.Es por ello que se estableció que el bioetanol de caña de azúcar que se destine a la mezcla obligatoria con las naftas de uso automotor, en el marco de lo dispuesto por la Ley N.° 26093, solo podrá ser elaborado a base de etanol hidratado producido por aquellas personas humanas o jurídicas que hayan presentado un proyecto de "Gestión Integral y Sustentable de la Vinaza", que deberá haber sido aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

### *Proyecto "Recuperación y valorización de lactosuero en PYMES de la cuenca láctea argentina, a través de la asociación público-privada"*

Las pyme lácteas argentinas destinan cerca del 90 % de la leche que procesan a la producción de quesos. El principal desecho es el suero que se calcula en unas 450.000 tn/año.

El proyecto apunta a la conversión del suero de queso en productos de valor agregado y de exportación. Participan de la iniciativa el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, junto con el Ministerio de Agroindustria y la Fundación Green Cross como agencia implementadora.

El proyecto se enmarca en la Meta 12.3 *"De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro"*.

### *Proyecto para tratamiento de efluentes: "Evaluación, análisis de alternativas y desarrollo de sistemas de tratamiento de efluentes de bajo costo para la pequeña y mediana industria de la provincia de Misiones"*

El proyecto es desarrollado por la Universidad Nacional de Misiones. Tiene por objetivos mejorar el desempeño ambiental de las pyme de la provincia, la protección de cuerpos de agua y la recuperación energética a través de la implementación de sistemas de biotratamiento de efluentes de bajo costo.

Se espera que la ejecución del proyecto genere sistemas innovativos de tratamiento anaeróbico de efluentes con generación de biogás y recuperación energética; y el de-

sarrollo de un sistema natural optimizado de tratamiento de los efluentes de las curtiembres locales con la incorporación de humedales. Esta iniciativa puede ser escalable y replicable.

### *Proyecto "Elaboración del diagnóstico del impacto ambiental más relevante de las actividades industriales a nivel provincial"*

El trabajo consiste en el estudio y desarrollo de un informe que permita identificar los principales impactos ambientales producidos por las actividades industriales en las distintas provincias.

### *Proyecto "Guías de innovación para la producción sustentable"*

Se encuentran en desarrollo cuatro guías sectoriales de producción sustentable, orientadas a los sectores metalmecánico, galvanoplástico/tratamiento de superficies, forestoindustrial y vitivinícola.

Enuncian buenas prácticas y brindan herramientas conceptuales que puedan ser implementadas por empresas de los distintos sectores, tendientes a promover la producción sustentable, especialmente en pyme. El proyecto contempla la realización de cuatro capacitaciones presenciales por sector en distintas localidades del país.

Además, se encuentra en desarrollo el material introductorio a la temática de la orientado a pequeños establecimientos industriales y de servicio. Consta de cuatro módulos: sustentabilidad en procesos productivos y actividades de servicio; estrategias y metodologías para la reducción de residuos; gestión eficiente del agua; y gestión eficiente de la energía.

### *Programa Nacional de Emprendedores para el Desarrollo Sustentable (PROESUS)*

PROESUS es una iniciativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable que busca identificar, promover y fortalecer los emprendimientos que usan o desarrollan nuevas tecnologías para promover el desarrollo sustentable. Para esto se incuban y apoyan 30 emprendimientos sostenibles en diferentes provincias de manera articulada.

Desde su lanzamiento en 2016, lleva celebrados 30 talleres en diferentes municipios, habiendo contactado a más de 700 emprendedores. Tuvo dos encuentros nacionales, 20 federales y el primer Hackaton Ambiente en Mendoza.

Como una convocatoria destacada, se realiza de manera anual el Concurso Nacional PROESUS, desarrollado en dos ediciones. En cada una se distinguieron 15 proyectos de los siguientes ejes temáticos: residuos, energía, agua, cambio climático, construcción sustentable, entre otros. Además, se consagra al embajador PROESUS del año.

Este programa se enmarca en la Meta 17.7 “Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables”.

### *Proyecto “Compras públicas sostenibles”*

Este programa tiene el objetivo de estimular la oferta de productos sostenibles, esto es buena relación calidad-precio a lo largo de todo el ciclo de vida, al mismo tiempo que se reducen de manera significativa los impactos negativos sobre el ambiente, a través de las adquisiciones del Estado.

Los resultados más relevantes son:

- la revisión y actualización del manual de procedimientos, con especificaciones técnicas para más de 700 productos y servicios y su aplicación multimedia para capacitaciones en línea;

- la inclusión de un capítulo sobre sustentabilidad en la capacitación y entrenamiento sobre compras y contrataciones de la administración central;

- el arribo a la consolidación de un plan de acción para los próximos 5 años en implementación de sustentabilidad en la compra pública nacional,

- la elaboración de pliegos modelo para ciertos procesos de contratación pública con criterios de sostenibilidad.

El proyecto se enmarca en la Meta 12.7 *“Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales”*.

Mesa Foresto Industrial

Se conformó la Mesa Foresto Industrial, integrada por todos los eslabones de la cadena de valor de la producción forestal y su industria de madera, mueble, energía, celulosa y papel en Argentina. La cartera de Ambiente nacional es, por su parte, la responsable de la Submesa Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Su objetivo es plantear lo necesario para profundizar la competitividad y poder alcanzar el potencial que tiene el sector. El trabajo conjunto y articulado entre los sectores público y privado llevaría a abastecer al mercado interno y a exportar los excedentes. Para conseguir estos resultados, se planteó la necesidad de trabajar en la articulación de políticas que permitan aumentar la superficie forestada, incrementar la capacidad instalada de la industria forestal en el país y trabajar sobre el posicionamiento del sector dentro de la agenda de mitigación de cambio climático y la gestión sostenible, promoviendo la certificación de plantaciones y cadenas de custodia.

Entre los avances se destacan los que se explican a continuación.

1) "Encuesta Anual de la Industria de la Madera y del Papel" de MINAGRO, con un capítulo ambiental específico, el cual servirá para realizar un diagnóstico de situación del sector e iniciar el diálogo sobre el plan de acción vinculado a las plantas en operación en Argentina.

2) Desarrollo de documentos de mejores técnicas disponibles (MTD) y mejores prácticas ambientales (MPA) para la producción de pasta, papel y cartón en plantas industriales a instalarse en el territorio de la República Argentina y para las nuevas plantas de fabricación de tableros derivados de la madera. Se está avanzando en los MTD sobre plantas de generación de energía a instalarse en el país, de modo de hacer transparente las exigencias ambientales y sociales para los potenciales inversores.

3) Generación de espacios de diálogo y articulación federal, en conjunto con las autoridades ambientales provinciales y el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), incluyendo en la agenda la revisión y validación de los parámetros de calidad ambiental para las plantas ya instaladas y la definición los principales indicadores de gestión.

4) Evaluación de la incidencia de la política forestal y sectorial en la Contribución Nacional desarrollada por el Gabinete Nacional de Cambio Climático, a ser presentada ante la Convención de Cambio Climático de Naciones Unidas.

5) Evaluación de mecanismos eficientes para la inversión del Fondo Nacional para la Conservación y el Enriquecimiento de los Bosques Nativos, que estén dedicados a promover un desarrollo forestal sustentable vinculado a la forestoindustria. Por ejemplo: el SACVEFOR, convenios de corresponsabilidad gremial, compras públicas sustentables del sector forestoindustrial que garanticen la trazabilidad y la sustentabilidad en las compras del Estado y un análisis del régimen impositivo, etc.

### *Mesa de Construcción Sustentable en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático*

Esta mesa planifica distintas acciones a ser implementadas en el desarrollo del Plan Sectorial de Construcción Sustentable.

Desde 2016, Argentina forma parte de la Alianza Global para los Edificios y la Construcción (GABC) a fin de reunir a la industria de la construcción, a los países y a las partes interesadas; generar conciencia y facilitar la transición global hacia edificios de bajo consumo de energía y de emisiones.

### *Proyecto "Eficiencia energética y energía renovable en la vivienda social argentina"*

Es impulsado por los ministerios de Ambiente y Desarrollo Sustentable y del Interior, Obras Públicas y Vivienda; en colaboración con los ministerios de Energía y Minería, de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Cuenta con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo como agencia de implementación.

A través del proyecto, se construirán 128 viviendas sociales en ocho provincias, con diseños innovadores, que maximicen la eficiencia energética e incluyan tecnologías de fuentes renovables de energía. Se monitoreará su performance energética durante un año, lo que permitirá comparar el desempeño del rendimiento de las distintas medidas que se implementarán en cada región y ratificar la importancia de integrar aspectos asociadas a la sustentabilidad en la construcción.

### *Programa de Producción Sostenible*

Con el objetivo de reducir el impacto ambiental y fortalecer la competitividad productiva, el Programa de Producción Sostenible del Ministerio de Producción acompaña a las industrias para mejorar su eficiencia en materia de recursos y materias primas, a la vez que impulsa los procesos de reconversión industrial a través del apoyo técnico y financiero en la búsqueda de dar cumplimiento a los estándares y convenios internacionales.

Al momento, este programa se encuentra trabajando en la reconversión de la industria que utiliza plomo en pintura, mercurio, éter de decabromodifenilo, hexaclorobutadieno y naftalenos policlorados.

### *Programa de Economía Circular*

Uno de los mayores desafíos para el desarrollo de una economía circular es la actualización de la normativa que permita simplificar los procesos de recuperación de materiales. Desde el Programa de Economía Circular del Ministerio de Producción se busca impulsar dicha actualización, a la vez que apoyar la instalación y el desarrollo de industrias orientadas a la recuperación y el reciclado de materiales.

### *Eficiencia energética*

El Fondo Argentino de Eficiencia Energética (FAEE) se desarrolla en el marco del Proyecto GEF de Eficiencia Energética en Argentina. Es llevado a cabo por la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Energía, en conjunto con el Ministerio de Producción. Es una línea de créditos de mediano y largo plazo para proyectos de inversión en eficiencia energética de pymes a una tasa de interés menor a la del mercado.

El FAEE opera bajo la órbita del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONAPYME), perteneciente a la Secretaría de Emprendedores y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Producción.

Desde el año 2015, se han otorgado $ 24.304.645,00 para la implementación de proyectos en industria. Los créditos son adjudicados mediante llamados a concurso público de proyectos.

### *Parques industriales sostenibles*

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO LAC) lanzó en 2015 el programa "Desarrollo de Parques Industriales Sostenibles en los países de América Latina y el Caribe" del que participan ocho países. Está orientado a mejorar la cooperación intrarregional y la experiencia técnica en la planificación, desarrollo y gestión de parques industriales sostenibles.

En el taller de lanzamiento, celebrado en Viena, Austria, en abril de 2016, se evaluaron las condiciones nacionales y se seleccionó el Parque Industrial Gualeguaychú (PIG) para la implementación del proyecto, siguiendo la metodología ONUDI que incluye el diagnóstico de las brechas identificadas y la formulación de recomendaciones para la conversión a un parque industrial sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

• Agua y Saneamiento Argentino SA (AySA, 2018)). Disponible en http://www.aysa.com.ar/index.php?id_seccion=1249#

• Informe sobre el Desarrollo Industrial (2016). Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

• Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2017). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf

• Ministerio de Energía y Minería (2016). Balance energético nacional, 2016 Rev. 0. Disponible en: http://datos.minem.gob.ar/dataset/balances-energeticos

• Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). Ministerio de Producción de la Nación (2018). Listado de Parques Industriales inscriptos en el Registro Nacional de Parques Industriales, actualizado al 1-3-2018. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/parques-industriales-inscriptos-en-el-renpi-al-1-3-2018.pdf (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Producción de la Nación (2017) en base a datos de: Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCyP), Cámara Argentina de la Industria de Reciclado Plásticos ( CAIRPLAS) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

# Energía

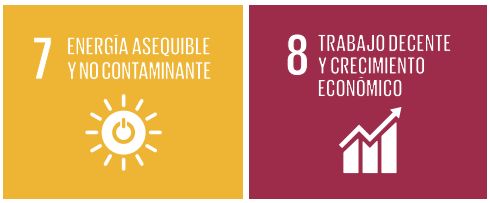
Las fuentes de energía son recursos esenciales para el desarrollo de las sociedades modernas.

> El sistema energético actual se basa principalmente en el consumo masivo de combustibles fósiles y, en menor medida, de combustibles nucleares. Esto provoca diferentes impactos sobre el ambiente como la modificación de la calidad atmosférica debido a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). De este modo, los cambios de composición y capacidad térmica de la atmósfera causados por el modo de utilización de la energía  a su vez generan efectos crecientes sobre los ecosistemas a escala global. En este escenario, la humanidad se encuentra ante la necesidad de buscar fuentes de energía alternativas, limpias y renovables que le permitan reformular las condiciones actuales de producción y consumo.

La energía tiene un rol fundamental en la Agenda 2030 de Naciones Unidas. A ella se encuentran vinculados los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- 7. Energía asequible y no contaminante; y

- 8. Trabajo decente y crecimiento económico




## / CONTEXTO INTERNACIONAL

### • Producción de energía a escala global

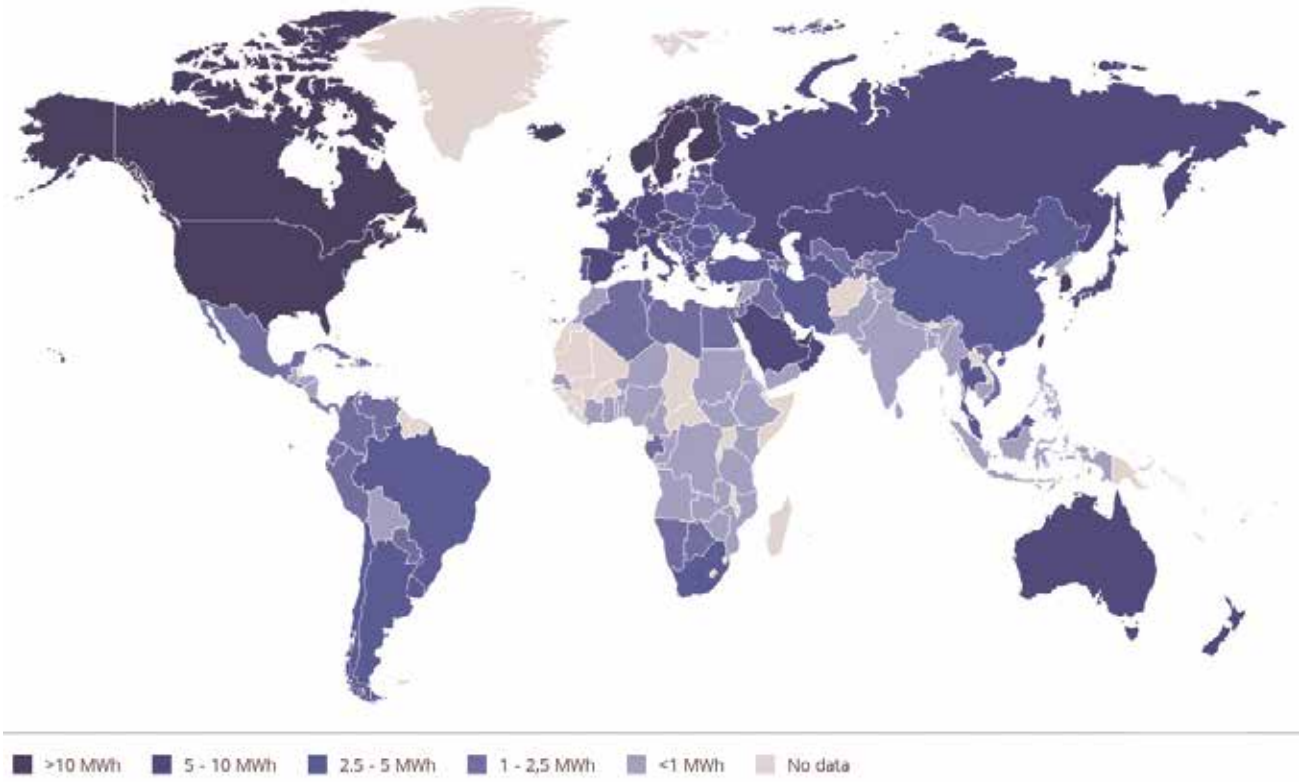
Hasta 2015, el sistema de producción mundial de energía dependía, en mayor medida, de la utilización de combustibles fósiles, los que representaban dos tercios de la capacidad total de producción. Le seguían en orden de importancia las plantas hidroeléctricas (16 %), las nucleares (10,6 %) y los biocombustibles y residuos (2,2 %). Las fuentes alternativas, como las geotérmicas, solares y eólicas, constituían el 4,9 % restante (Agencia Internacional de Energía, 2018).

La ubicación geográfica de los centros de producción de energía y las redes de distribución es heterogénea y planteado históricamente complejos desafíos para el desarrollo económico de los países, influyendo en la calidad de vida de sus habitantes, su cultura y patrones de producción y consumo. Muchas veces, la producción de energía no está orientada al abastecimiento interno, sino que se destina a la exportación y constituye una fuente de ingresos importante para sus economías.

### • Producción de energía eléctrica a escala global

La producción de energía eléctrica se distribuye de forma desigual a nivel global. *(figura 1)*

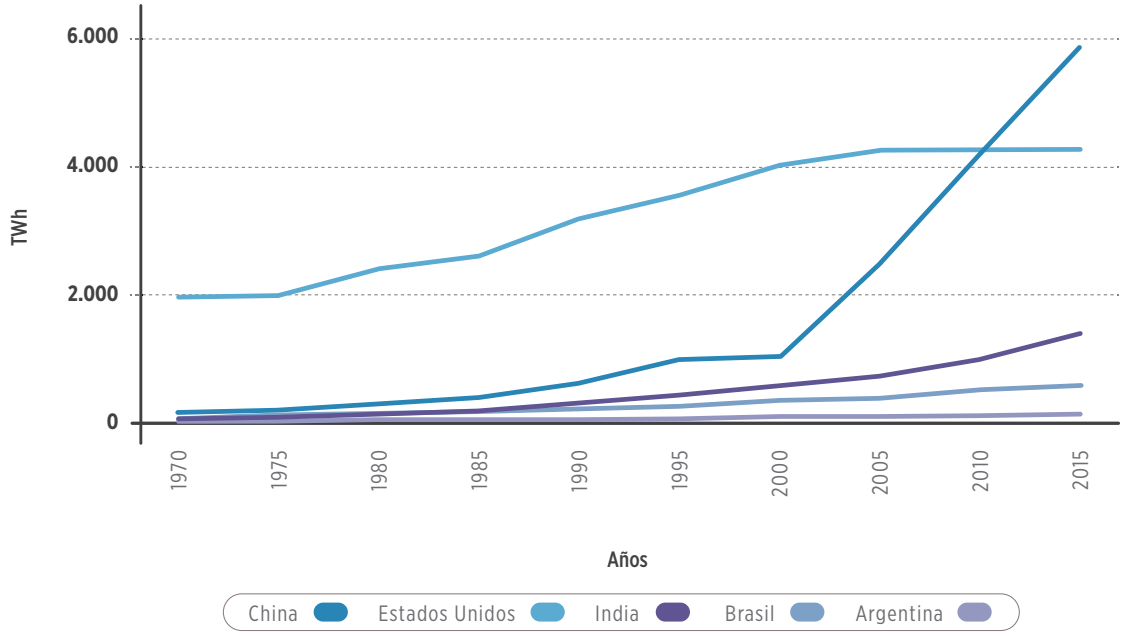
*Figura 1. Producción total de energía eléctrica a nivel mundial en Teravatios-hora (TWh) (2015).*




*Fuente: Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés), 2017.*

En la *figura 1* se observa que los países con mayor producción global relativa, China y Estados Unidos, representan a nivel mundial el 24 % y el 18 % respectivamente. Les siguen India, Rusia, Japón, Canadá, Alemania, Brasil, Francia y Corea. Tan solo estos diez países representan más de dos tercios de la producción mundial de energía eléctrica *(figura 2)*.

*Figura 2. Producción de energía eléctrica entre los principales productores a nivel mundial y Argentina, en Teravatio-hora (TWh). Período 1970-2015.*

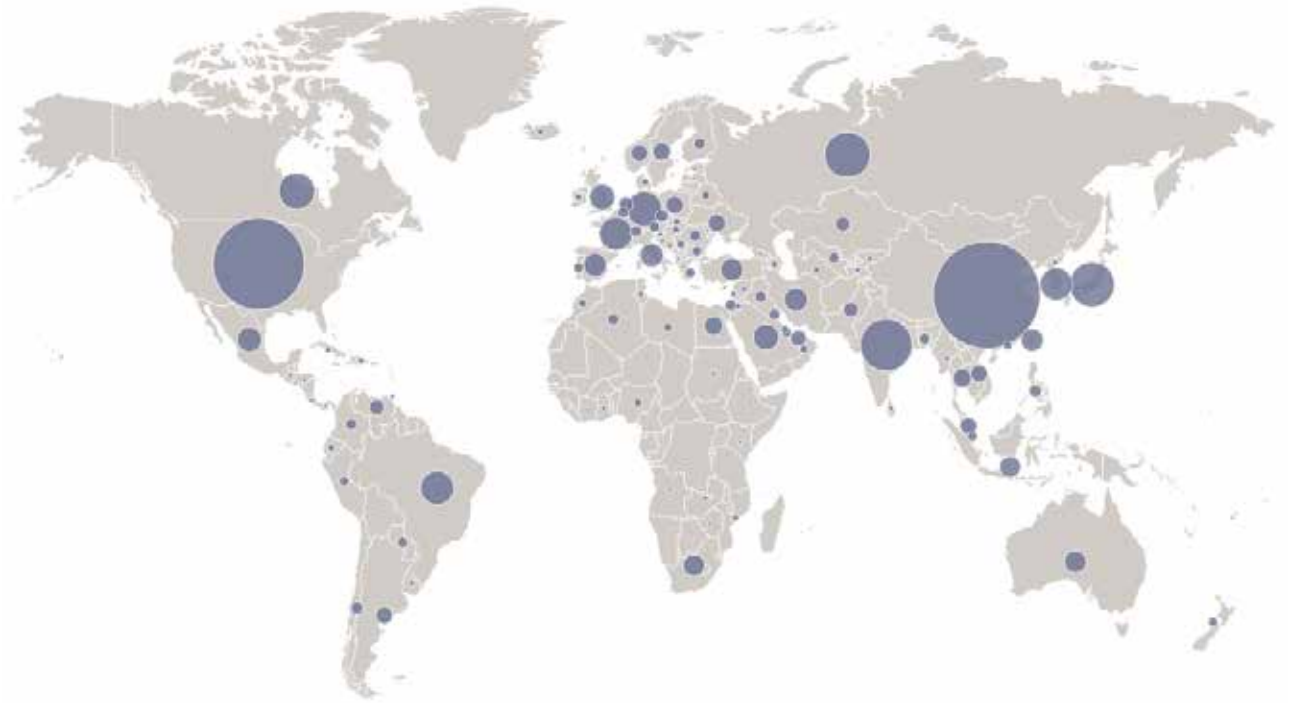



*Fuente: IEA (2017)*

## • Consumo de energía eléctrica a escala global

En Europa los países con mayor consumo de energía eléctrica per cápita son Islandia (55 MWh) y Noruega (23 MWh). En América, Canadá (15,9 MWh) y Estados Unidos (12,83 MWh) encabezan el mayor consumo de energía eléctrica per cápita. Argentina, por el contrario, tiene un consumo per cápita de 3,09 MWh *(figura 3)*.

*Figura 3. Consumo de energía eléctrica per cápita a nivel mundial, en Megavatios-hora (MWh) (2015)*



*Fuente: IEA (2017)..*

En ocasiones, el consumo per cápita de energía eléctrica muestra diferencias significativas en relación con la producción. Tal es el caso de India, que está en tercer lugar en términos de producción y muestra los consumos per cápita más bajos.

## / CONTEXTO NACIONAL

### Situación actual de la matriz energética argentina

La matriz energética de Argentina es heterogénea y está conformada por distintas fuentes, cuya producción afecta al ambiente. Desde sus inicios, mostró una alta dependencia de los hidrocarburos. Las fuentes más importantes son el petróleo y el gas, que representan más del 80 % de la matriz energética primaria. Esta situación es diferente a la del resto del mundo e incluso a la de países como Estados Unidos o China, cuya matriz energética, si bien depende mayormente de los hidrocarburos, también incluye al carbón mineral que juega un rol significativo. En Argentina, por el contrario, este último elemento representa menos del 1 %.

Durante 2017, casi la totalidad de la oferta interna de energía provino de los hidrocarburos, con un 53,6 % de gas natural, 32 % de petróleo y 1,3 % de carbón, mientras que el 13 % restante fue aportado por otras fuentes: hidroeléctrica[1] 4,1 %, nuclear 2,8 % y renovables 6,3 %.

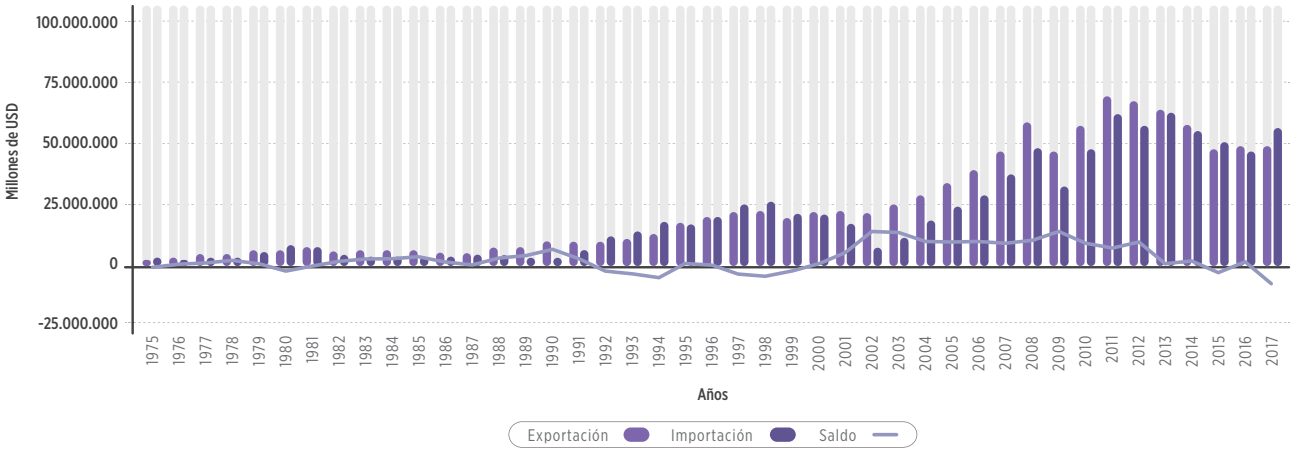
En la Argentina de las últimas décadas se ha dado un proceso de sustitución en el uso relativo de los hidrocarburos. Esto incluye una disminución de la participación del petróleo, que en 1960 representaba el 70 % de la matriz y actualmente se redujo a menos de la mitad. Como contraparte, hay un significativo incremento del gas natural que en 1960 representaba menos del 10 % de la matriz y en la actualidad el 54 %. A su vez, la oferta interna primaria de energía en el país pasó de 16,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (ktep) en 1960 a 85,14 millones a principios de 2010. Los aportes de otras fuentes incluyen un 4-5 % de energía hidroeléctrica, 4 % de biomasa y 2 % nuclear.

En lo que respecta estrictamente a la energía eléctrica, su matriz mantiene un perfil dominado por la generación térmica, que hasta fines de 2016 concentraba el 65 % del total, mientras las centrales hidroeléctricas aportaban un 27,5 % y las nucleares 5,5 %.

Las energías renovables como la eólica, la solar y la biomasa representan solo el 0,4 % de la capacidad instalada de generación de la energía eléctrica.

La matriz energética nacional incluye también la balanza comercial energética, que evidencia un saldo negativo en los últimos años —donde las importaciones superan a las exportaciones— *(Figura 4)*.

*Figura 4. Evolución de la Balanza Comercial Energética en Argentina, en millones de USD/año. Período 1975-2017.*




*Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018).*

La legislación argentina define como energía renovable a la producida por centrales hidroeléctricas de generación igual o menor a 50 MWh.

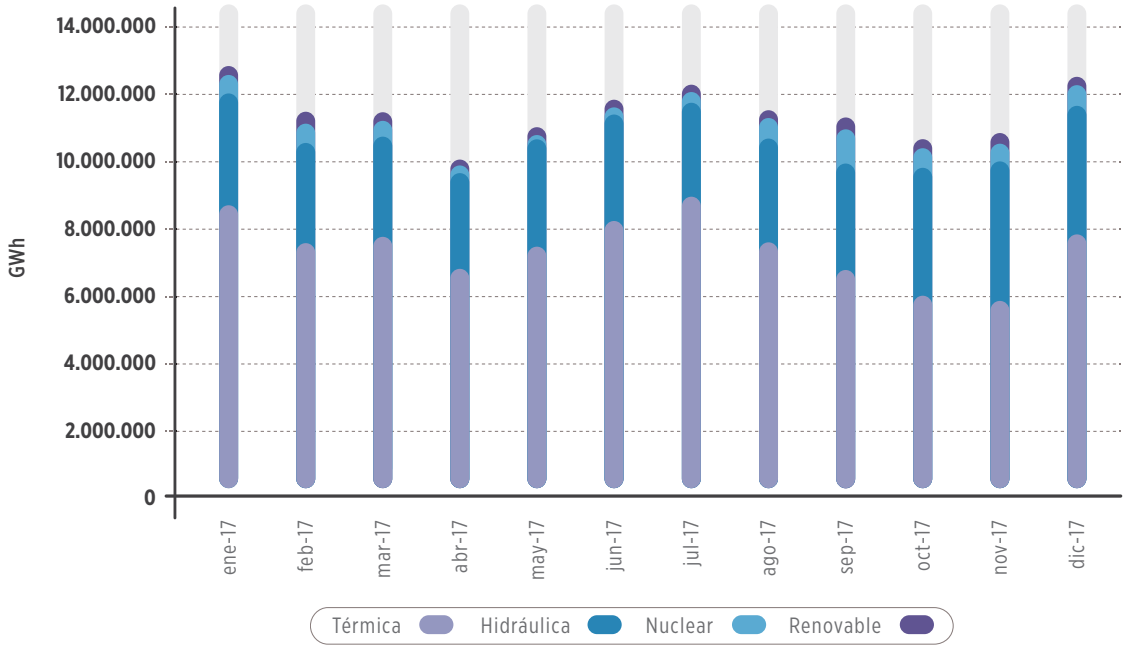
En cuanto al cuidado del ambiente, se observó un aumento interanual de 8 % en 2016 del consumo de gas natural —un combustible "limpio"— y una caída de 14 % en la utilización de fuel oil. También disminuyó fuertemente el consumo de carbón mineral, mientras que el uso de gasoil, para generar electricidad, aumentó 6 % respecto a 2015.

## • Implicancias ambientales de la producción y distribución de energía eléctrica en Argentina

### *Introducción*

Los combustibles fósiles proveen el 66,1 % de la producción de energía eléctrica de Argentina; el resto es aportado por la energía nuclear y la hidroeléctrica. En lo que se refiere a energía eléctrica proveniente de fuentes naturales, la eólica encabeza su generación.

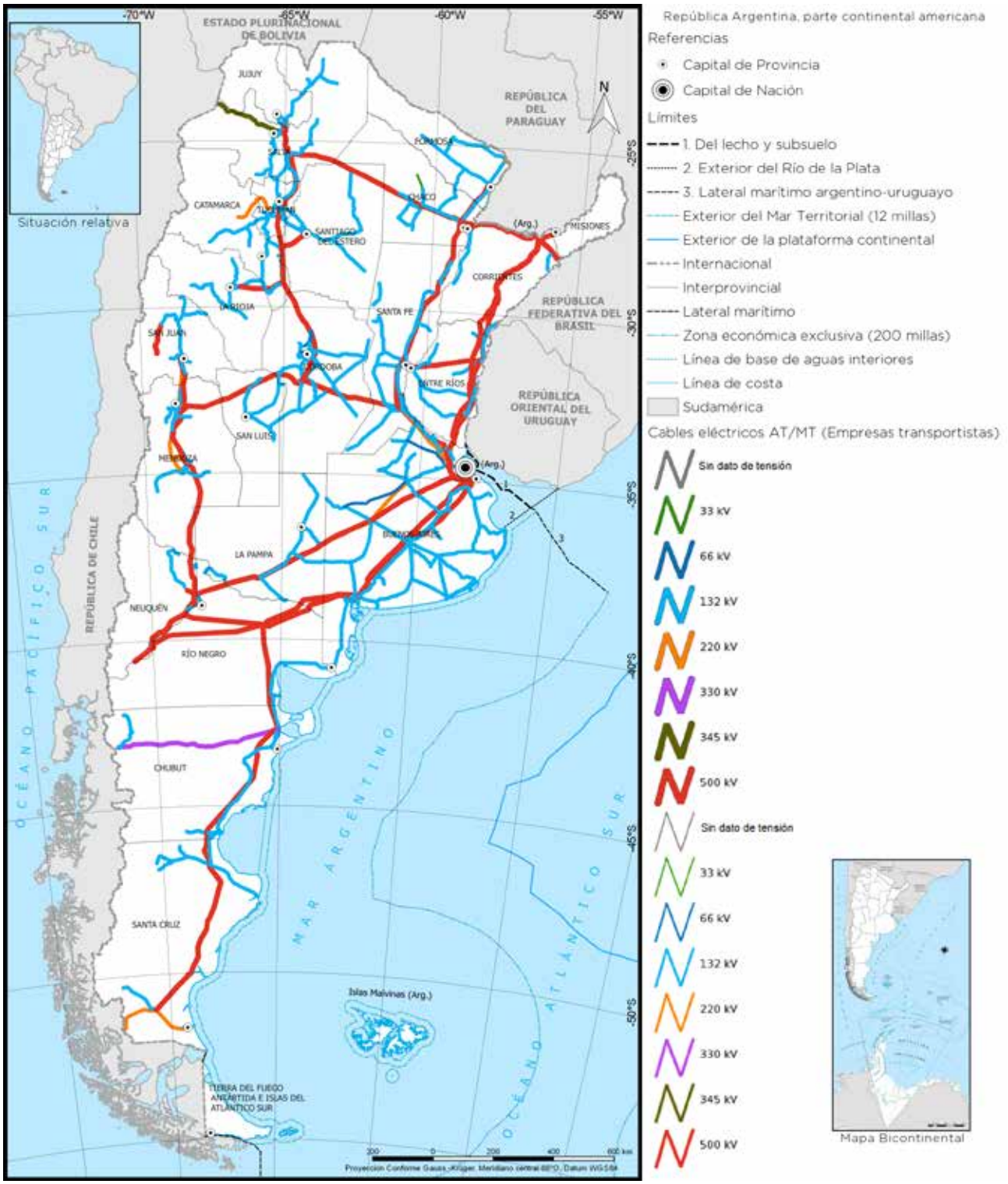
*Figura 5. Generación de energía según fuente de origen en Gigavatio-hora (GWh) (2017).*




*Fuente: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA), 2017.*

Las grandes obras de infraestructura, necesarias para el transporte y la distribución de energía desde los centros de producción a los de consumo, concentrados en las grandes ciudades, generan diferentes impactos ambientales (por ejemplo, fragmentación de ecosistemas terrestres) *(figura 6)*.

*Figura 6. Transporte de electroductos de alta y media tensión en Argentina (2017).*



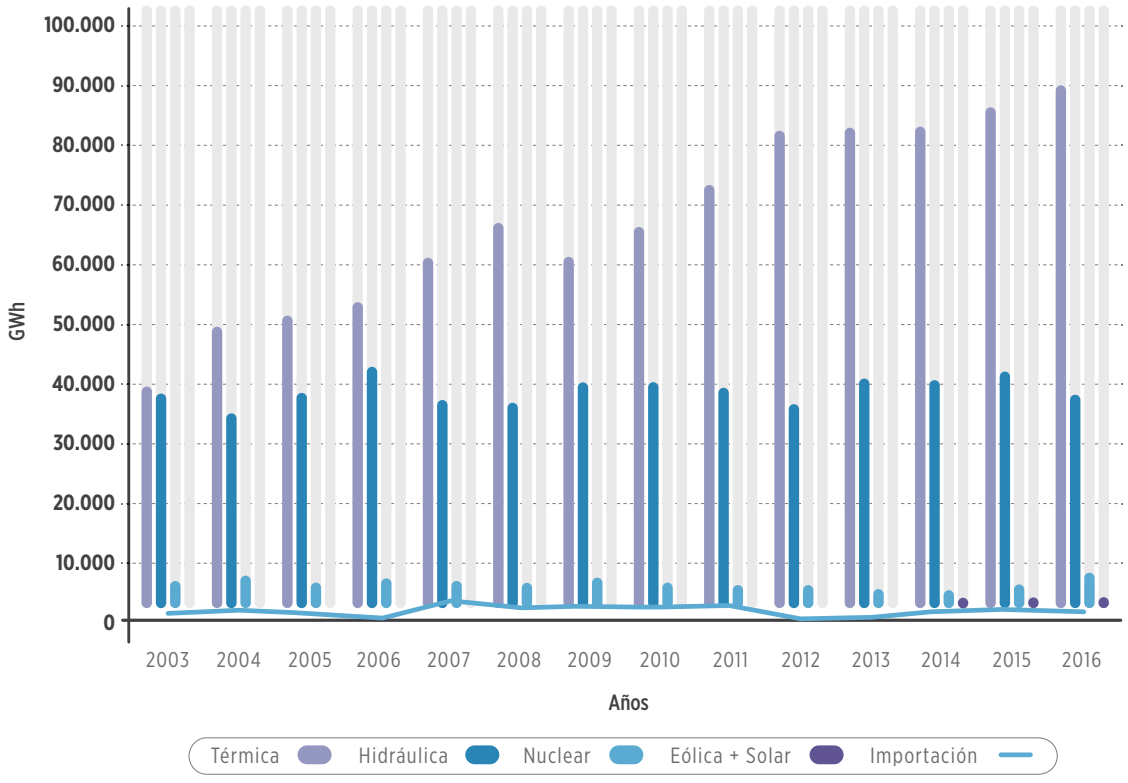

*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Energía de la Nación (2017) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

## • Producción de energía eléctrica

Los centros de producción de energía eléctrica se clasifican en diferentes tipos, de acuerdo a las materias primas que utilicen. En Argentina existen los siguientes: *(figura 7)*:

- térmica (incluye diferentes tipos de generadores):
    - turbo vapores (TV),
    - turbinas de gas (TG),
    - ciclos combinados (CC),
    - motores de combustión interna (DI);
- nuclear,
- hidroeléctrica,
- eólica,
- solar,

*Figura 7. Evolución de la producción de energía eléctrica en Argentina, por tipo de fuente, en Gigavatio-hora (GWh). Período 1992-2017.*




*Fuente: CAMMESA (2017).*

Como se evidencia en la *figura 7*, existe un incremento sostenido en términos absolutos y relativos de la energía eléctrica proveniente de fuentes térmicas, en detrimento de las restantes fuentes que se mantienen estables.

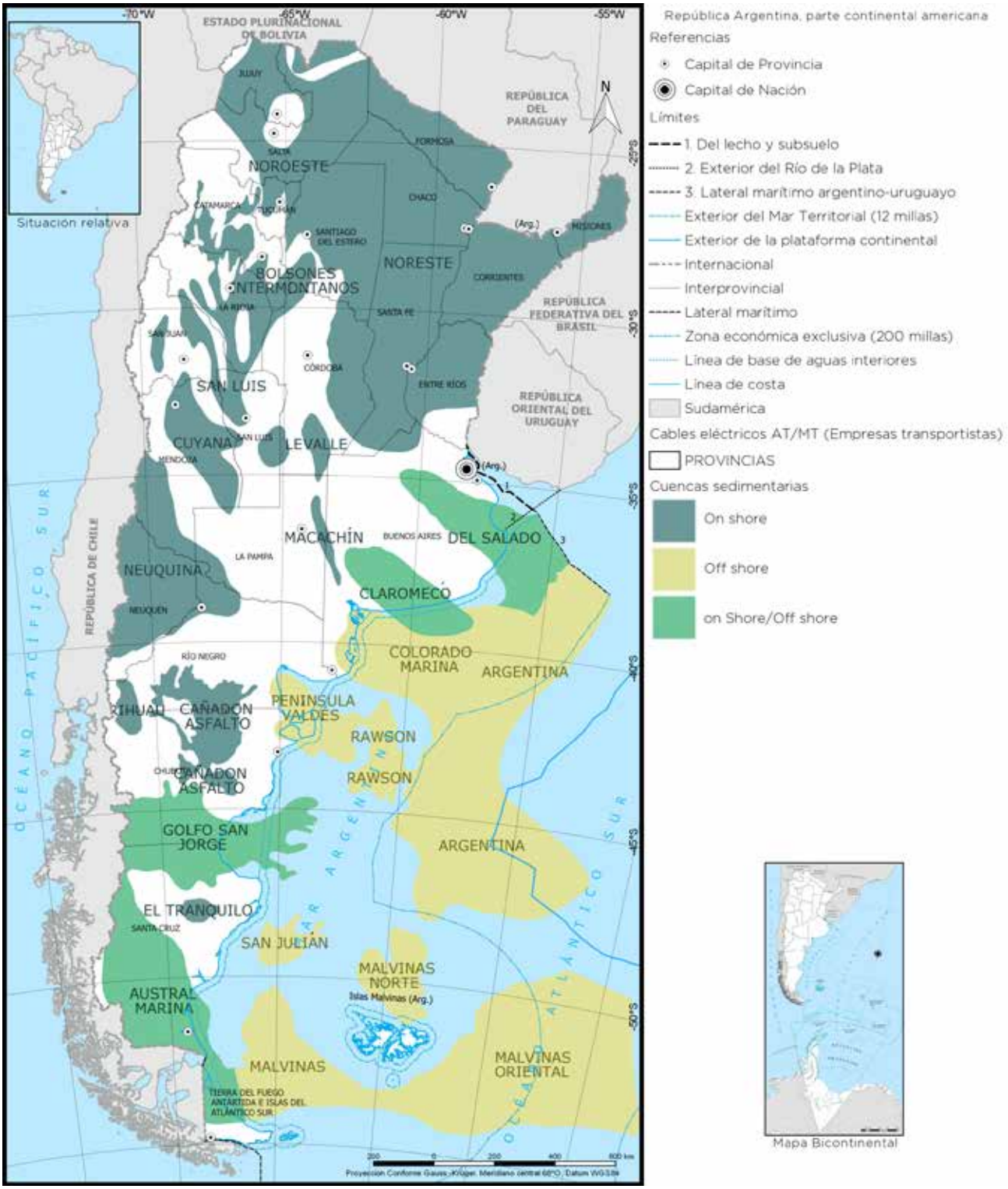
## • Producción de energía de fuentes no renovables

### *Hidrocarburos*

Las cuencas sedimentarias argentinas, ya sea que abarquen territorios en tierra firme, bajo el mar o comprendan tierra y mar, suman una superficie aproximada de 1.750.000 km$^2$[2] . En cinco de ellas (Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo San Jorge y Austral) hay explotación de hidrocarburos (fundamentalmente petróleo y gas) *(figuras 8 y 9)*. A su vez, existen diversas formaciones de gas de magnitud considerable, que estarían en condiciones de ser explotadas, como las de la región de Vaca Muerta (en Neuquén, Mendoza y La Pampa).

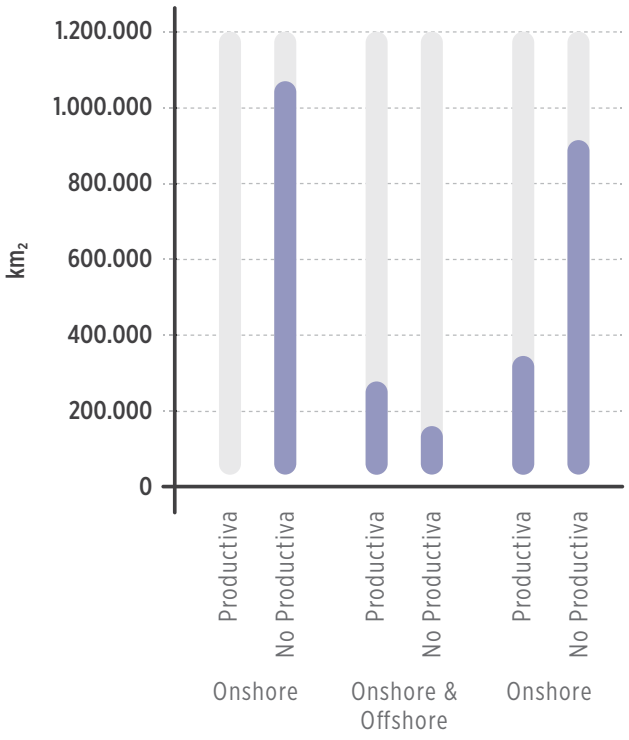
2 Instituto Argentino del Petróleo y el Gas (IAPG, consultado en 2018 en http://www.iapg.org.ar/web_iapg/)

*Figura 8. Distribución de las cuencas sedimentarias de hidrocarburos (productivas y no productivas) en Argentina (2015).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de la Secretaría de Energía (2015) y límites (IGN, 2017).*

*Figura 9. Superficie de las cuencas sedimentarias hidrocarburíferas (productivas y no productivas) en Argentina, en km2 (2016).*




*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación 2018.*

La producción de gas natural en Argentina históricamente ha sido relevante tanto para abastecer al mercado interno como para la exportación a países limítrofes. Sin embargo, en los últimos años se ha intensificado la importación de gas natural a través de la conexión de gasoductos con Bolivia y Chile, así como también mediante la regasificación de gas natural licuado (GNL) en los barcos ubicados en los puertos de Escobar y Bahía Blanca, en la provincia de Buenos Aires.

Los principales impactos ambientales de la producción de energía proveniente de hidrocarburos están relacionados con las operaciones de explotación y transporte que afectan el suelo, el aire, el agua, la flora y la fauna; las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera *(tabla 1)* y la fuga de lodos de perforación y otros efluentes de las piletas de contención que pueden afectar recursos hídricos superficiales y también aguas subterráneas.

*Tabla 1. Factor de emisión por tipo de combustible, en $tCO_2/t$ (2015).*

| Combustible | Factores de emisión | |
|---|---|---|
| Gas natural (NG) | 1,936 | $tCO_2/dam^3$ |
| Fuel oil (FO) | 3,127 | $tCO_2/t$ |
| Gas oil (GO) | 3,771 | $tCO_2/t$ |
| CMi (carbón mineral) nacional | 2,441 | $tCO_2/t$ |
| CMi (carbón mineral) importado | 2,441 | $tCO_2/t$ |
| Densidad del gasoil | 0,825 | $t/m^3$ |

*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación 2017.*

Por consiguiente, se puede decir que el mayor impacto ambiental actual está vinculado a las emisiones de GEI, provenientes principalmente de la combustión de hidrocarburos.

## *Energía nuclear*

Además de las centrales atómicas y de los sitios de producción de agua pesada, en Argentina existen tres centrales de producción de energía nuclear *(figura 10* y *tabla 2)*:

### *Atucha I (provincia de Buenos Aires)*

La Central Nuclear Atucha I, es la primera central nuclear de América Latina y se encuentra ubicada sobre la margen derecha del río Paraná de las Palmas, a 100 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en la localidad de Lima, partido de Zárate.

Cuenta con una potencia eléctrica bruta de 362 megavatios eléctricos (MWe) y emplea como combustible uranio levemente enriquecido al 0,85 %.

### *Atucha II (provincia de Buenos Aires)*

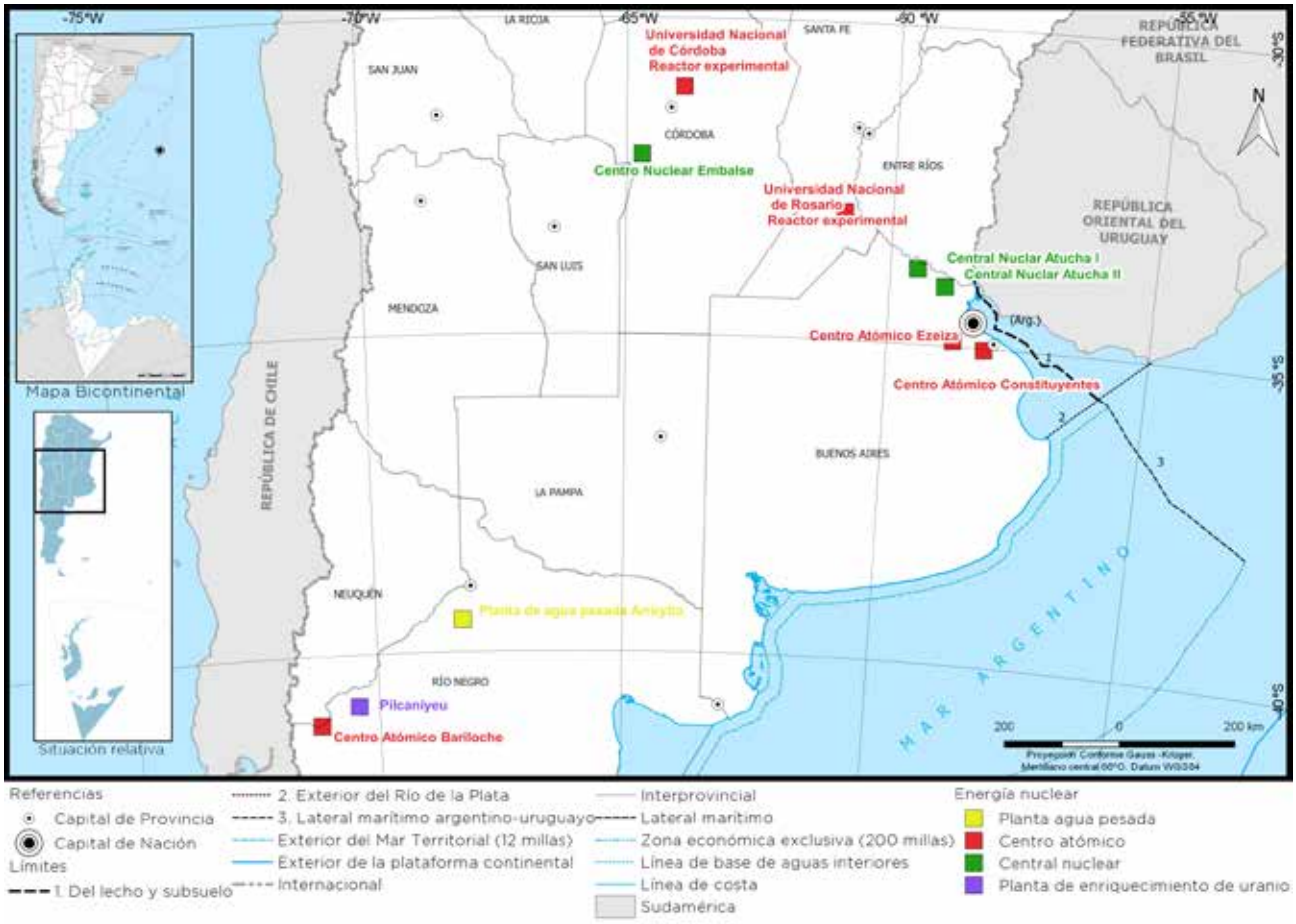
La Central Nuclear Atucha II (colindante con Atucha I) se encuentra sobre la margen derecha del río Paraná, en la localidad de Lima (partido de Zárate), a 100 kilómetros de la Ciudad de Buenos Aires. La planta cuenta con una potencia de 745 MWe.

### *Embalse (provincia de Córdoba)*

La Central Nuclear Embalse es la segunda planta nuclear construida en Argentina y tiene una potencia de 648 MWe. Está situada en la costa sur del embalse de Río Tercero en la provincia de Córdoba, a 665 metros sobre el nivel del mar.

El reactor de la central es denominado “Canadian Deuterium Uranium” (CANDU) y pertenece al tipo de instalaciones de tubos de presión, cuyo combustible es el uranio natural y su refrigerante y moderador, el agua pesada. Luego de un proceso de repotenciación, esta central amplió su capacidad de generación en 35 Megavatios hora (MWh).

*Figura 10. Centrales de producción de energía nuclear, centrales atómicas y sitios de producción de agua pesada en Argentina (2017).*




*Fuente: elaboración propia en base a datos de la Comisión Nacional de Energía Atómica (2017) y cartografía de límites (IGN, 2017).*

*Tabla 2. Caracterización de las plantas generadoras de energía nuclear en Argentina (2017).*

| Información Técnica | Central Nuclear Embalse | Atucha II | Atucha I |
|---|---|---|---|
| Tipo de reactor | Tubos de presión (CANDU) | Recipiente de presión | Recipiente de presión SIEMENS. |
| Potencia térmica | 2.109 MWt | 2.175 MWt | 1.179 MWt |
| Potencia eléctrica bruta | 648 MWe | 745 MWe | 362 MWe |
| Moderador y refrigerante | Agua pesada (D20) | Agua pesada (D20) | Agua pesada (D20) |
| Combustible | Uranio natural | Uranio natural | Uranio levemente enriquecido (0.85%) |

*Fuente: Nucleoeléctrica Argentina S.A.*

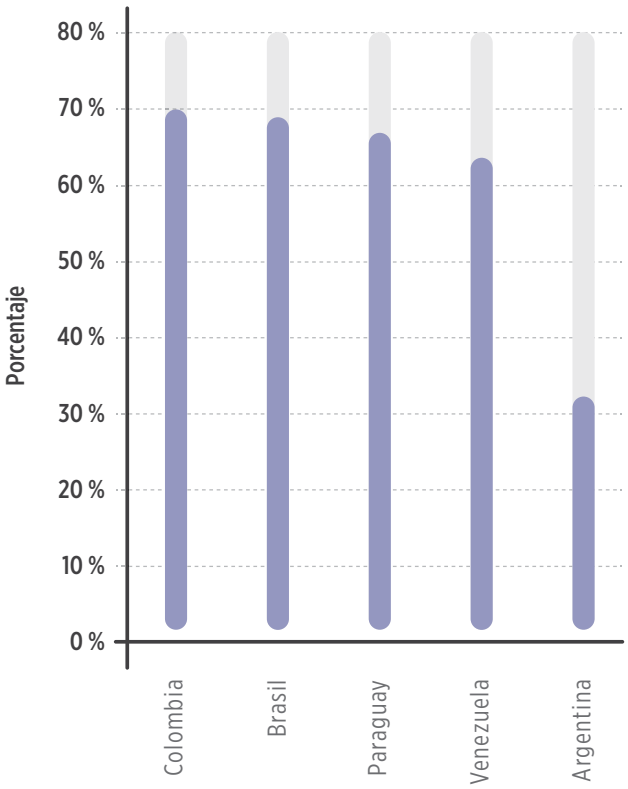
La importancia ambiental de esta fuente de energía está vinculada a la disposición final de los residuos radiactivos, que deben ser gestionados para evitar la contaminación del ambiente.

## • Producción de energía de fuentes renovables

### *Energía hidroeléctrica*

Esta fuente de energía, que aprovecha la fuerza del movimiento del agua para generar electricidad, representa un porcentaje relevante dentro de la matriz energética de nuestro país si bien está por debajo del promedio mundial de generación de energía de este tipo, que ronda el 20 % *(figura 11)*.

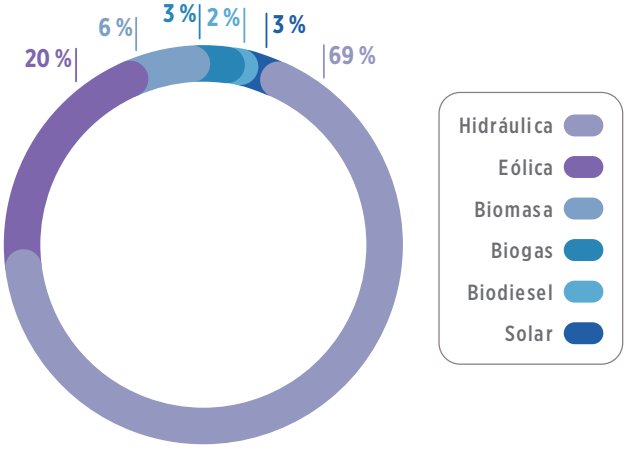
*Figura 11. Participación relativa de la energía hidroeléctrica dentro de la matriz energética de los principales países productores de América del Sur, en porcentajes (2014).*




*Fuente: elaboración propia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación con base en BP (2014), XM (2013) y Gobierno del Paraguay (2014).*

Independientemente del contexto regional, la energía hidroeléctrica constituye la principal fuente de generación de energía renovable en Argentina *(figura 12)* y es responsable de la generación de aproximadamente el 30 % de la electricidad. Además, el país cuenta con un potencial hídrico que le permitiría aumentar la utilización de este tipo de energía en el futuro.

*Figura 12. Participación relativa de las distintas fuentes de energía en la matriz de producción de energía renovable en Argentina, en porcentajes (2017).*




*Fuente: CAMMESA (2017).*

Existen 31 emprendimientos hidroeléctricos entre los que se destacan:

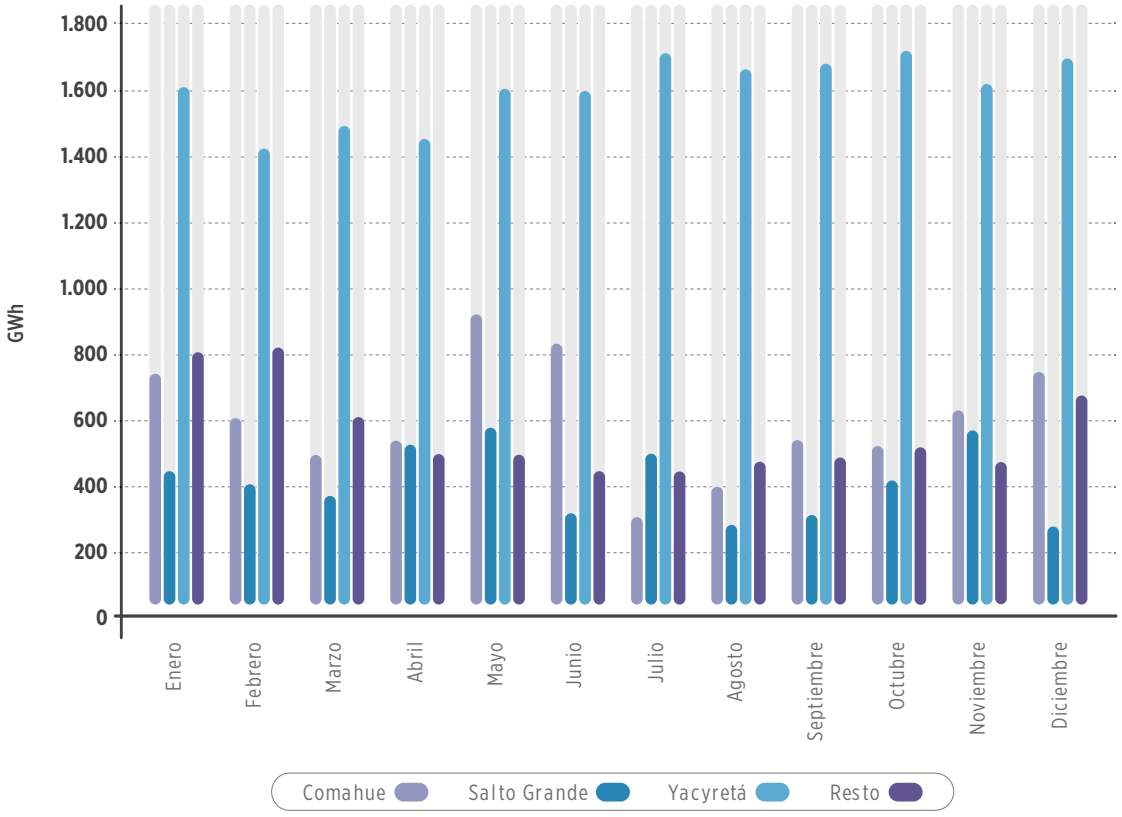
- el complejo Yacyretá (Corrientes) y otros ubicados en el litoral argentino (Salto Grande, Entre Ríos);

- del Comahue (ubicados en las cuencas de los ríos Limay y Neuquén, provincias de Río Negro y Neuquén);

- los ubicados en la zona cordillerana de Mendoza.

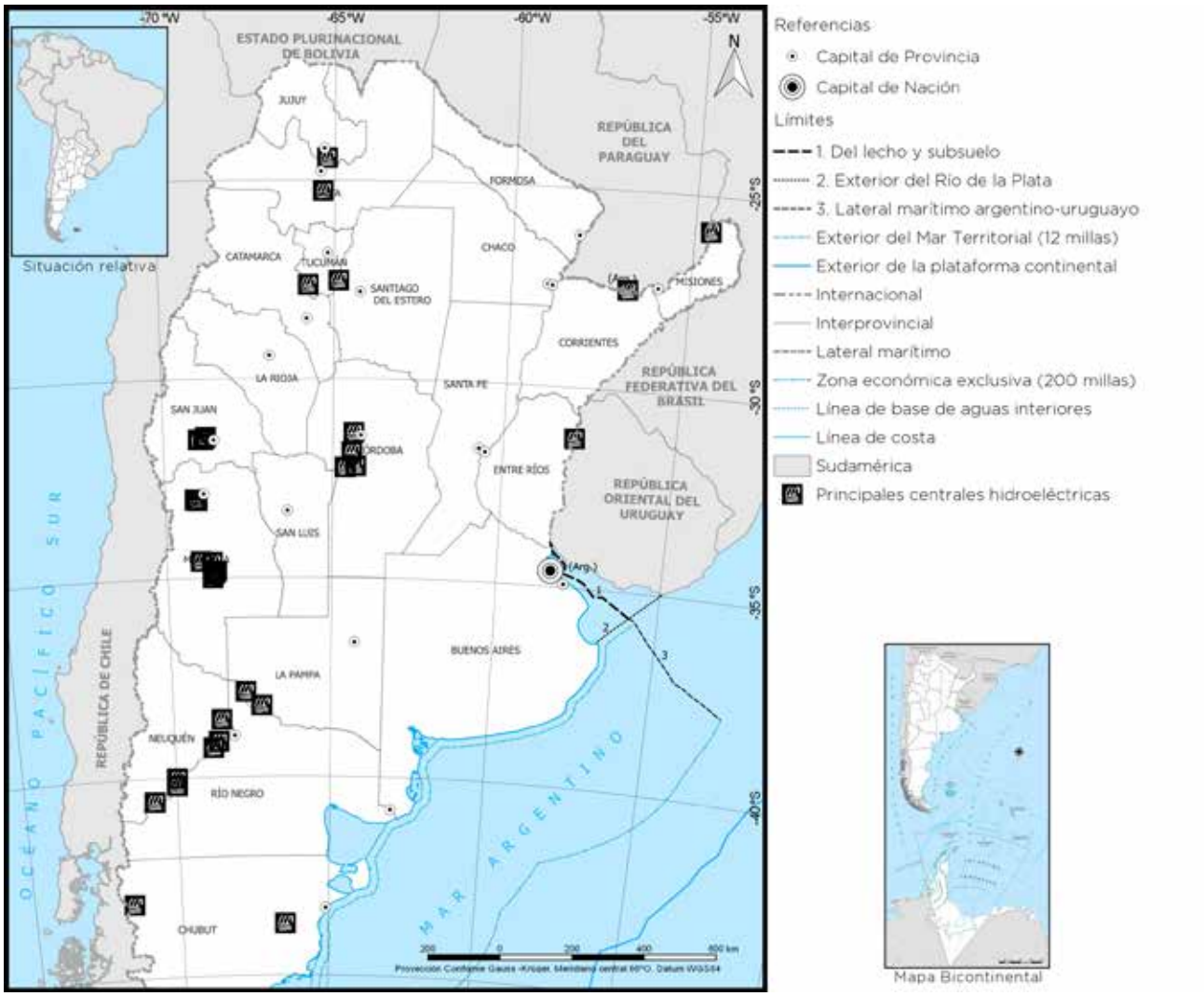
Además, existen iniciativas para la construcción de nuevas presas en el río Santa Cruz (provincia homónima), en Chihuidos (provincia del Neuquén), en Portezuelo del viento (provincia de Mendoza) y en Aña-cuá (repotenciación de Yacyretá, provincia de Corrientes).

*Figura 13. Producción de energía hidroeléctrica por mes en Gigavatio-hora (GWh) (2017).*




*Fuente: CAMMESA (2017)*

*Figura 14. Principales centrales de producción de energía hidroeléctrica en Argentina (2016).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2018) y límites (IGN, 2017).*

En las cuencas hídricas cuyo caudal está directamente vinculado con el régimen de precipitaciones (por ejemplo, Mendoza), la producción de energía de las represas hidroeléctricas está condicionada por ese mismo régimen.

Otras consecuencias ambientales de los emprendimientos hidroeléctricos están vinculadas con las fluctuaciones (expansión o reducción) del cuerpo de agua sobre la superficie que avanza sobre espacios previamente ocupados por vegetación o asentamientos, con la consecuente modificación de los usos del suelo.

Una de las ventajas socioambientales de este tipo de emprendimientos es su aprovechamiento como reservorios de agua para riego o consumo humano.

## *Bioenergía*

El concepto de bioenergía incluye diversas fuentes de origen biológico para la producción de biocombustibles, biogás y energía a partir de biomasa.

Los biocombustibles (biodiesel y bioetanol) se producen fundamentalmente a partir de caña de azúcar y maíz en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Salta, Jujuy, Tucumán y Santiago del Estero.

La producción de bioetanol se incrementó de 23.000 m3 en 2009 a más de 700.000 $m^3$ en 2016 *(tabla 3)*.

*Tabla 3. Evolución de la producción de bioetanol total, en base a maíz y base a caña de azúcar en Argentina, en $m^3$. Período 2009-2017.*

| Período | Bioetanol total | | Bioetanol de maíz | | Bioetanol de caña de azúcar | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Producción | Ventas totales | Producción | Ventas totales | Producción | Ventas totales |
| 2009 | 23.297 | 2.664 | 0 | 0 | 23.297 | 2.664 |
| 2010 | 124.930 | 117.806 | 0 | 0 | 124.930 | 117.806 |
| 2011 | 173.623 | 165.392 | 0 | 0 | 173.623 | 165.392 |
| 2012 | 250.489 | 237.843 | 20.500 | 17.395 | 229.989 | 220.448 |
| 2013 | 472.380 | 474.752 | 167.594 | 169.143 | 304.786 | 305.609 |
| 2014 | 671.121 | 663.102 | 371.257 | 364.900 | 299.864 | 298.202 |
| 2015 | 815.408 | 803.639 | 479.265 | 475.570 | 336.144 | 328.069 |
| 2016 | 889.945 | 910.891 | 489.837 | 490.525 | 400.109 | 420.366 |
| 2017 | 1.105.107 | 1.076.875 | 551.964 | 550.744 | 553.143 | 526.131 |

*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación, 2018.*

## *Energía eólica*

La producción de energía eólica es todavía incipiente en Argentina, pero diversas fuentes coinciden en destacar el potencial natural del país para su desarrollo. Según el Ministerio de Energía de la Nación, la Patagonia (particularmente Santa Cruz, Río Negro y Chubut) y, en menor medida, la provincia de Buenos Aires, concentran el mayor potencial de desarrollo para este tipo de energía.

Algunos de los parques eólicos más importantes del país son: Arauco I (La Rioja) (25,2 MW), Diadema (Chubut) (6,3 MW), El Tordillo (Chubut) (3 MW), Eos Necochea (Buenos Aires) (0,25 MW), Loma Blanca IV (Chubut) (51 MW) y Rawson I y II (Chubut) (Rawson I – 50 MW Rawson II – 30 MW).

En Rawson se encuentra el parque eólico más grande del país, con 77 Megavatios (MW) instalados, que suministra electricidad para 100.000 hogares.

### *Energía solar*

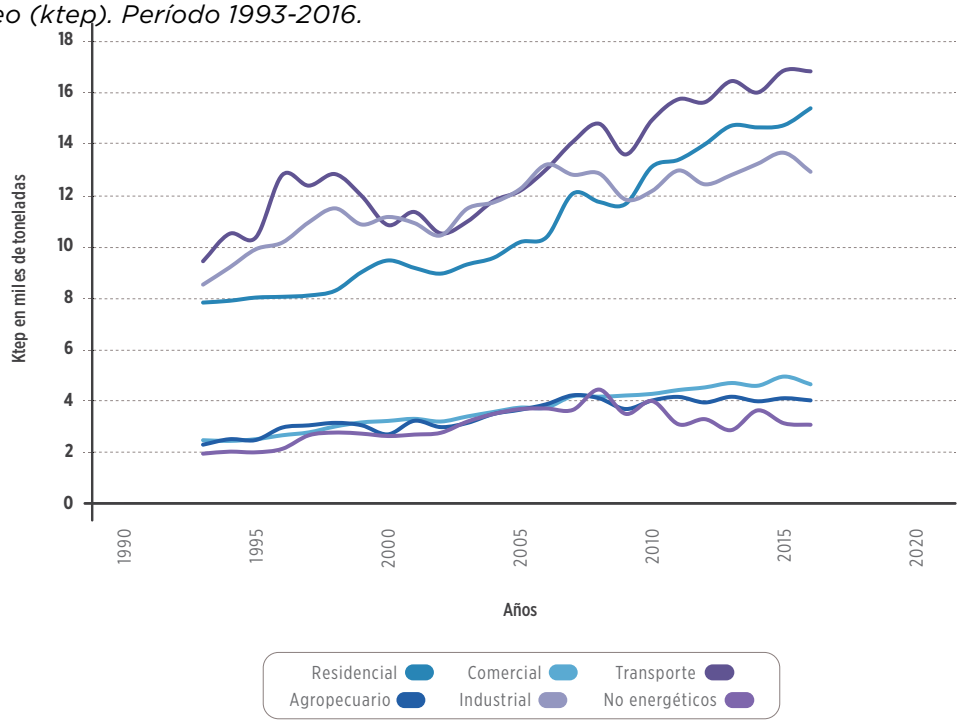
Aunque está todavía en sus estadios iniciales, la energía solar tiene un gran potencial en diversas regiones. Actualmente se encuentran en operación, con contrato de abastecimiento, los parques solares fotovoltaicos Cañada Honda I y II y La Chimbera I (San Juan), con una capacidad actual de 7 MW y la generación eléctrica de 15,1 GWh/año. Sin embargo, el panorama es auspicioso: se prevé que en el mediano plazo la generación de energía a partir de esta fuente se incremente. Los proyectos Cauchari I, II y III, a construir en Jujuy, supondrán la planta fotovoltaica más grande de Sudamérica con 1,5 millones de paneles solares distribuidos en 360 hectáreas.

## / IMPLICANCIAS AMBIENTALES DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN ARGENTINA

### • Introducción

En el país, el consumo de energía abarca diferentes sectores como el residencial, el comercial, el transporte, el agropecuario y el industrial, entre otros. Al analizarlo por sector, se destaca la importancia del industrial, de transporte y residencial *(figura 15)*.

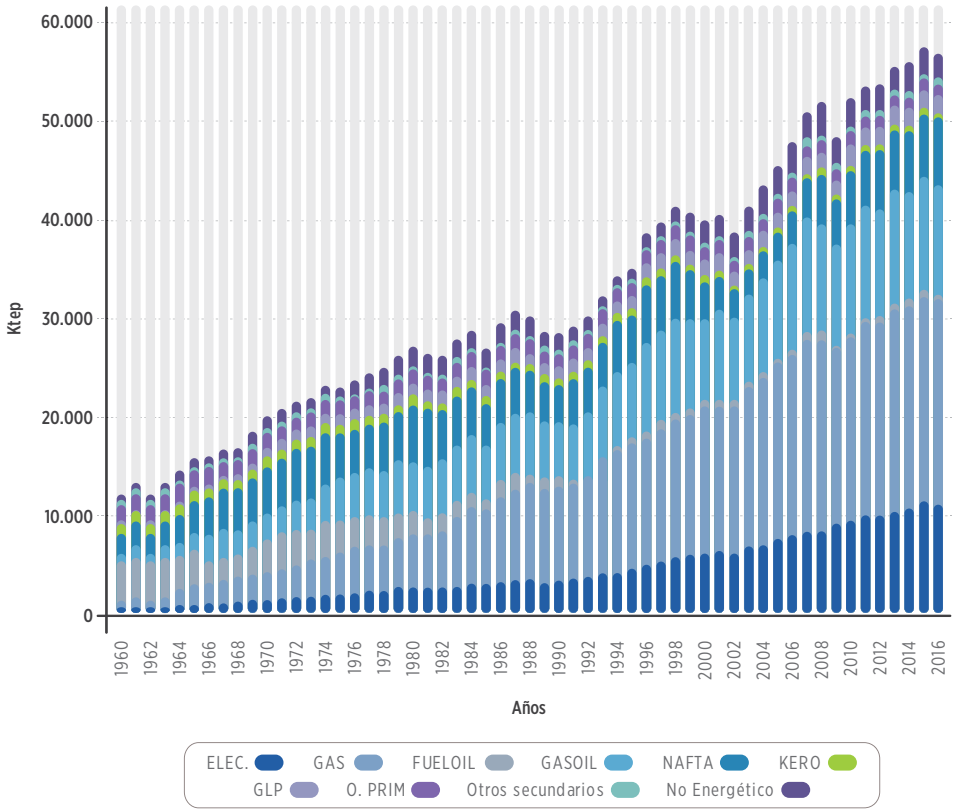
*Figura 15. Evolución del consumo de energía por sector en Argentina, en miles de toneladas equivalentes al petróleo (ktep). Período 1993-2016.*




*Fuentes: Ministerio de Energía.*

Independientemente del consumo de cada sector, es notable que sobre el total de consumo de energía en Argentina, el de energía eléctrica se ha ido incrementando hasta representar aproximadamente el 20 % *(figura 16)*.

*Figura 16. Participación de las distintas fuentes de energía sobre el consumo total en Argentina (en ktep). Período 1960-2016.*



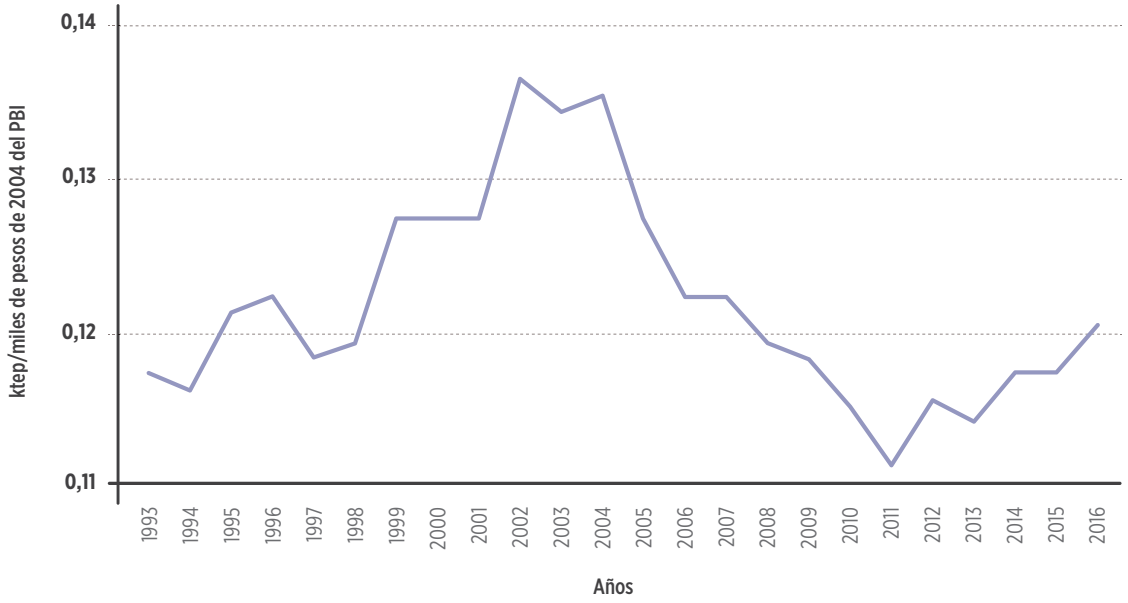

*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación, 2018.*

## *Intensidad energética*

Si bien la energía es esencial para el desarrollo económico y social de los países, su proceso de producción y consumo genera impactos sobre el ambiente. La contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero son dos de los más significativos. Utilizar de manera eficiente la energía y desacoplar el desarrollo económico del consumo energético (particularmente del consumo de combustibles fósiles) resulta esencial para el desarrollo sostenible.

Se entiende por "intensidad energética" al cociente entre el consumo total de energía y el PBI anual en moneda local referido a un año base, es decir, la cantidad de energía necesaria por unidad de producción del país. Este indicador provee una base para proyectar el consumo energético y el impacto ambiental ligado al crecimiento económico. El reto es desacoplar el crecimiento del PBI del consumo final de energía, permitiendo una elevación del ingreso sin una incidencia desfavorable sobre la intensidad energética *(figura 17)*.

*Figura 17. Evolución de la intensidad energética en Argentina (en ktep/miles de pesos de 2004 del PBI). Período 1993-2016.*




*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación, 2018*

### *Eficiencia energética*

El aspecto ambiental del consumo de energía incluye su relación con los patrones culturales de consumo, aspectos tecnológicos y políticas públicas que promuevan una mayor eficiencia en los diferentes sectores.

La eficiencia energética se traduce en diferentes beneficios socioambientales, como la reducción de la demanda y de los costos de producción de la energía, del consumo de combustible en el transporte, del costo de energía en los hogares y de las emisiones de $CO^2$, mejorando los procesos productivos y operativos en todos los sectores.

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Iniciativas vinculadas a la producción de energía renovables no convencionales

### *Plan RenovAr del Ministerio de Energía de la Nación*

Hasta 2015 más del 60 % de la energía producida en la matriz eléctrica argentina provenía de los hidrocarburos. En 2016 arrancaron las rondas del Plan RenovAr, incorporando las energías renovables no convencionales (ERNC) a la producción de energía eléctrica, de acuerdo a lo establecido en la Ley N.° 27191.

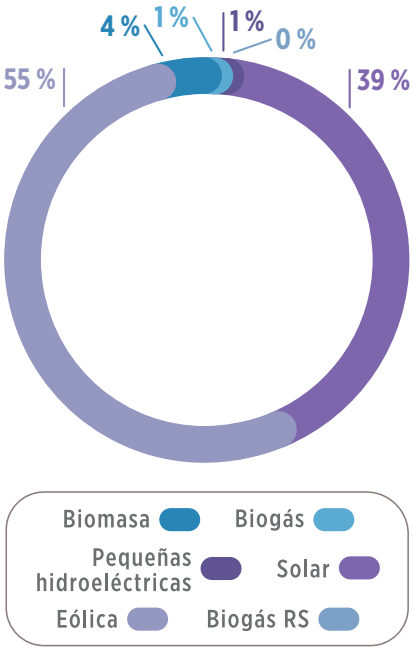
La cartera de Energía prevé que las nuevas obras aporten, para 2025, un total de 10 Gigawatts de potencia al sistema eléctrico, aumentando así la participación de las fuentes renovables en la matriz energética nacional. Estas iniciativas se enmarcan en los objetivos de las leyes N.° 26190 y N.° 27191, que apuntan a lograr, para ese mismo año, una contribución de las energías renovables del 20 % del consumo de energía eléctrica del país.

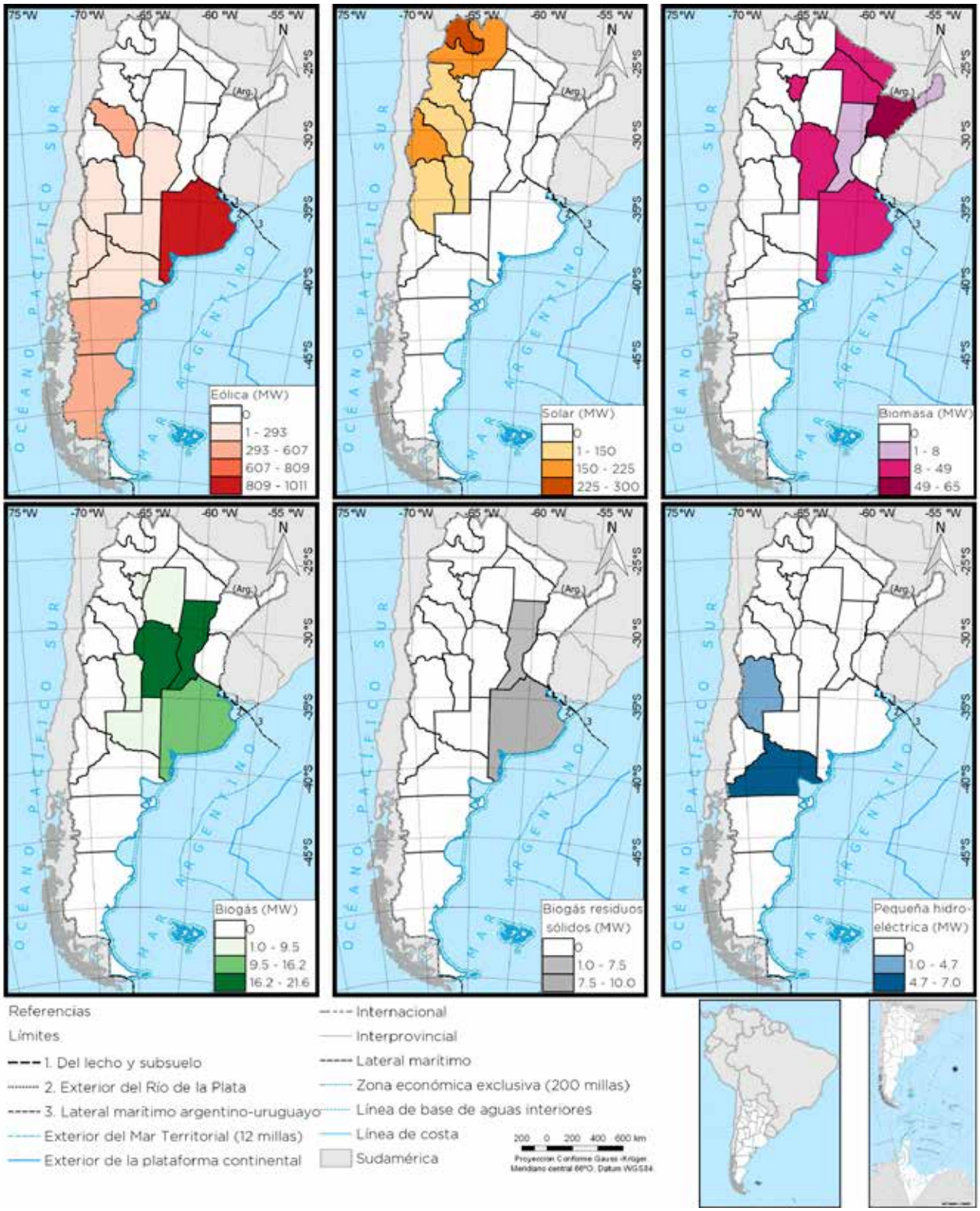
A través de esas leyes y sus decretos reglamentarios se busca instrumentar una política de Estado que promueva la diversificación de la matriz energética nacional, la expansión de la potencia instalada, la reducción de costos de generación, la previsibilidad de precios y la contribución a la mitigación del cambio climático.

Hacia 2017 se han adjudicado 147 proyectos, con una potencia de 4.466,5 MW y un precio promedio ponderado de USD 54,72/MWh *(figuras 18 y 19)*.

*Figura 18. Producción de energía renovable, por rubro, en el marco del Plan RenovAr 2016-2025 en Argentina.*

*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación, 2017.*






*Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Energía de la Nación (2017) y cartografía de límites (IGN, 2017).*

### *Bioenergía*

El Estado nacional impulsa diversos proyectos vinculados a la promoción de esta fuente de energía.

### *Proyecto de Promoción de la Energía Derivada de Biomasa (PROBIOMASA)*

Los ministerios de Agroindustria y de Energía y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés) trabajan en conjunto para la promoción de la energía derivada de biomasa. El objetivo de este proyecto es incrementar la producción de energía térmica derivada de biomasa y eléctrica a nivel local, provincial y nacional para proporcionar energía limpia, confiable y competitiva y abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el cambio climático.

### *Proyecto PRO-Biogás: movilizando la Agenda 2030 con energías alternativas*

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) financió, a través de una donación de USD 2,8 millones, la creación del Proyecto PRO-Biogás, que prevé demostrar el potencial de este recurso alternativo, particularmente del gas procedente de rellenos sanitarios, para la generación de energía a partir de residuos sólidos orgánicos provenientes de centros urbanos medianos de Argentina. El proyecto estima entregar electricidad, a partir de biogás, a unas 21.000 personas, evitando la generación de 575 kt de $CO_2$eq durante el ciclo de vida de las iniciativas piloto.

Esta actividad es fruto del trabajo conjunto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se desarrollarán y optimizarán modelos de negocios eficaces para la producción de energía, como parte de la gestión integral de residuos en el marco del Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).

### *Gestión sustentable de la vinaza sucroalcoholera*

Los biocombustibles reducen las emisiones de GEI liberados a la atmósfera, aunque el aumento de su producción supone un aumento del riesgo de contaminación a nivel de cuencas por la generación de residuos como la vinaza. La Secretaría de Política Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, de la cartera de Ambiente nacional, convocó a una mesa de trabajo para la gestión sustentable de la vinaza sucroalcoholera con el objeto de instrumentar políticas de gestión de este residuo y avanzar en el desarrollo de tecnologías que apunten a su valorización.

### *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos*

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), dentro del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), gestiona los residuos radiactivos en todo el territorio nacional como también los de combustibles provenientes de las actividades nucleares en cualquiera de sus aplicaciones.

### *Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales*

En las zonas rurales, donde el tendido eléctrico resulta aún inaccesible, se impulsaron iniciativas de provisión de energía eléctrica a partir de la energía solar. Por ejemplo, las acciones destinadas en el marco del "Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)", que busca mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y evitar su migración hacia zonas urbanas[3].

## • Iniciativas vinculadas al consumo de energía

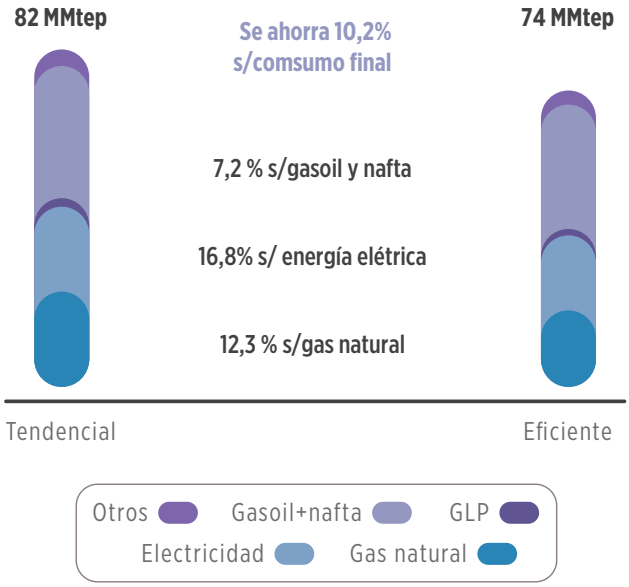
Como parte de acuerdos y compromisos asumidos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Argentina tiene previsto contribuir con la mitigación de las emisiones de todos los sectores involucrados en la problemática del cambio climático. Para ello ha diseñado al 2017 tres planes: el Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático, el Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático y el Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático *(ver capítulo de cambio climático)*.

En el caso del sector energético, el plan nacional identifica las principales barreras y necesidades asociadas y los instrumentos de intervención desde la política pública. Adicionalmente, se describen a continuación los principales resultados de las proyecciones de consumo final de energía de la Argentina para el período 2016-2030, bajo los escenarios tendencial y eficiente planteados.

Cabe señalar que la demanda final de energía para el total país en el período 2016-2030 crecería con tasas de 2,5 % anual acumuladas en el escenario tendencial y 1,7 % en el eficiente. Partiendo en 2016 de un consumo final de 56 MM tep (millones de toneladas equivalentes de petróleo), para el 2030 se alcanzarían 74 MM tep en el eficiente y 82 MM tep para el escenario tendencial, como se muestra en la *figura 20*.

3 Disponible en: https://permer.minem.gob.ar (consultado en julio de 2018)

*Figura 20. Ahorro en el consumo final de energía en millones de toneladas equivalentes de petróleo (MMtep) (2016-2030).*




*Fuente: Ministerio de Energía de la Nación, 2018.*

## / BIBLIOGRAFÍA

• Agencia Internacional de Energía (IEA por su sigla en inglés) (2017). Disponible en: http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123 (consultado en abril de 2018).

• Comisión Nacional de Energía Atómica (2017). Argentina, un país nuclear. Disponible en: https://www.cnea.gob.ar/es/institucional/quienes-somos/ (consultado en abril de 2018).

• Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA, 2017). Informe Anual 2017. Disponible en: https://portalweb.cammesa.com/default.aspx (consultado en abril de 2018).

• Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina (2017). Cartografía digital de límites. Proyecto SIG 250.

• Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC, 2018). Evolución de la Balanza Comercial Energética en Argentina en millones de u$s/año (1975 – 2017).

• Ministerio de Energía de la Nación. Transporte de cables eléctricos de alta y media tensión. Servicio WMS http://sig.se.gob.ar/wmsenergia (consultado en abril de 2018).

• Ministerio de Energía de la Nación (2017). Adjudicaciones de proyectos de energías renovables - Programa RenovAr - MINEM Argentina. Disponible en www.energia.gob.ar (consultado en abril de 2018).

• Ministerio de Energía de la Nación. Cuencas Sedimentarias. Servicio WMS http://sig.se.gob.ar/wmsenergia (consultado en abril de 2018).

# Residuos

El concepto de residuo admite varias interpretaciones, a menudo opuestas, ya que lo que desde un punto de vista es un desecho, bajo otra mirada puede ser una materia prima. Para la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), residuos son “aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico, o sea, aquello que su propietario desecha por carecer de utilidad, incluyendo una posible cesión rentable del producto.”

> Si bien existen diferentes sistemas de clasificación, desde el punto de vista normativo y de gestión, los residuos sólidos urbanos (RSU) y los residuos peligrosos constituyen los principales grupos. Los RSU abarcan materiales desechados de domicilios particulares y centros comerciales, oficinas y servicios e industrias que, por su naturaleza y composición, pueden asimilarse a los producidos en los domicilios particulares. Los residuos peligrosos, por su parte, provienen actividades industriales en general, forestales y agropecuarias —fungicidas, plaguicidas, etc.—, procesos de producción hidrocarburífera, centros de salud, centros de investigación y desarrollo científico y emprendimientos de producción y distribución de energía.

La gestión de los residuos se ha transformado en un importante problema ambiental ya que muchos de ellos, generados por una población humana en constante aumento, no son degradables en el corto plazo. Entre los factores que contribuyen a la generación cada vez mayor de residuos se pueden nombrar:
el sistema de producción,

- el modo actual de consumo que responde al paradigma lineal de usar y desechar,

-la concentración de la población en centros urbanos,

- la utilización de bienes materiales de rápido deterioro y

- el uso cada vez más generalizado de envases no degradables, entre otros.

La economía circular[1] suscribe el concepto de que los residuos no son basura sino recursos para gestionar. Este modelo se basa en la reutilización adecuada y eficaz de los residuos en un modelo cíclico, considerándolos materias primas cuya gestión debe llevarse a cabo con el menor gasto energético posible.

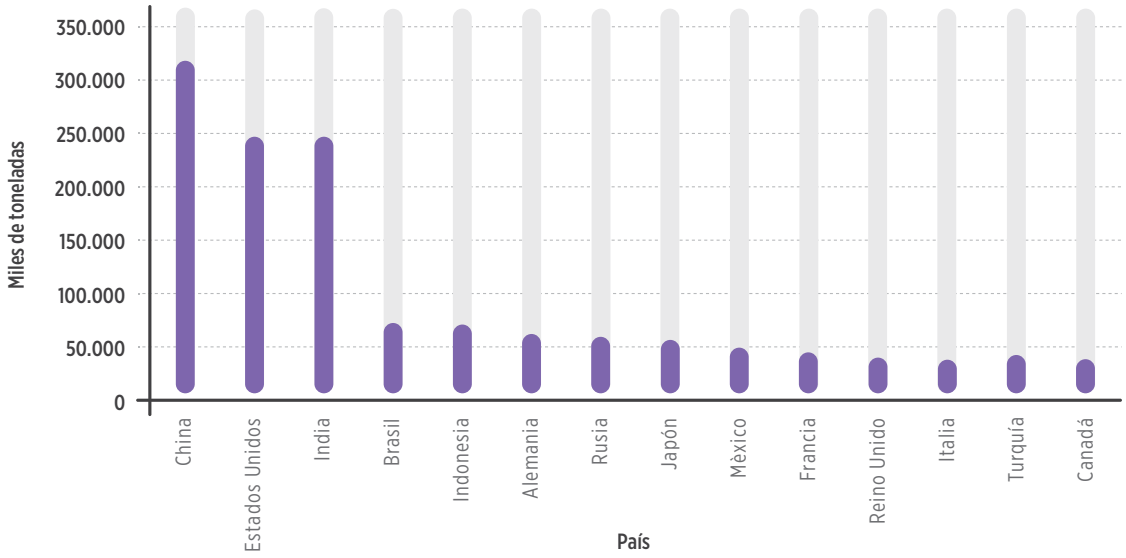
Vinculación con la Agenda 2030 de Naciones Unidas:

1 La economía circular es un concepto que se relaciona con la sustentabilidad, cuyo objetivo es procurar que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Estudios realizados en casi 2.500 instalaciones de gestión de residuos sólidos urbanos, que operan con vertederos mecánicos, biológicos, sanitarios y desperdicios energéticos en más de 1.800 ciudades de 164 países[2], dejaron en evidencia que la generación de basura a nivel mundial asciende a 1.900 millones de toneladas anuales. De esa cifra, el 70 % acaba en basurales, el 19 % se recicla y el 11 % restante se envía a plantas de recuperación de energía. El país con mayor generación es China, con 300 millones toneladas de basura por año *(figura 1)*, en tanto que Bahrein encabeza la lista de generación de residuos per cápita *(figura 2)*.

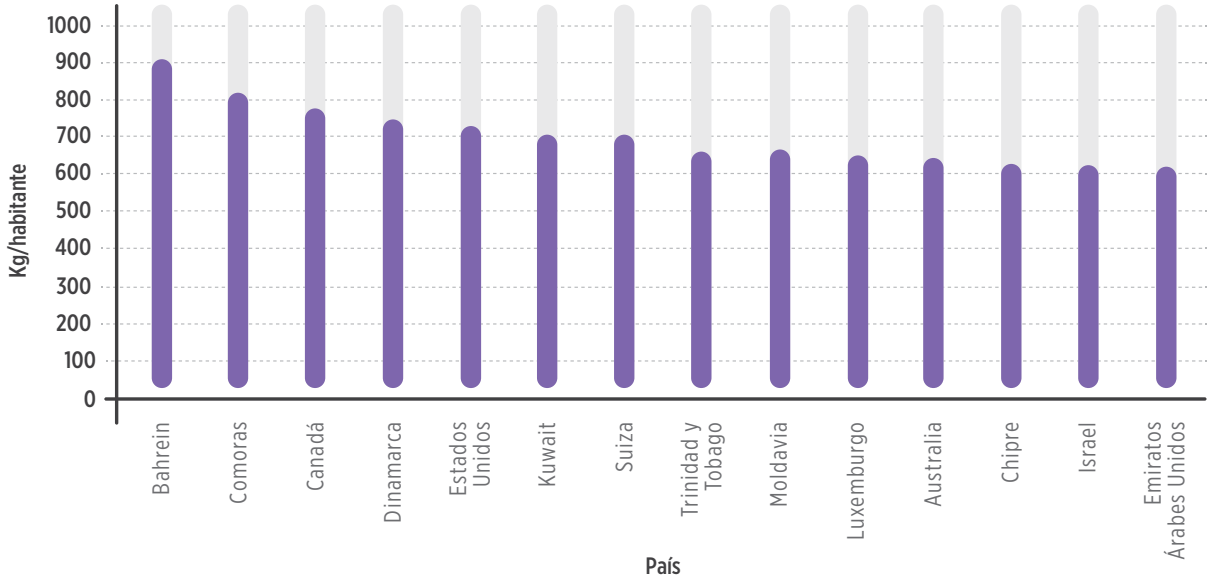
***Figura 1.*** *Generación anual de residuos por país, en miles de toneladas (2016).*




***Fuente:*** *Waste Atlas (2017).*

2 Disponible en http://www.atlas.d-waste.com (consultado en julio de 2018).

*Figura 2. Generación anual de residuos por país, en kg/habitante (2016).*

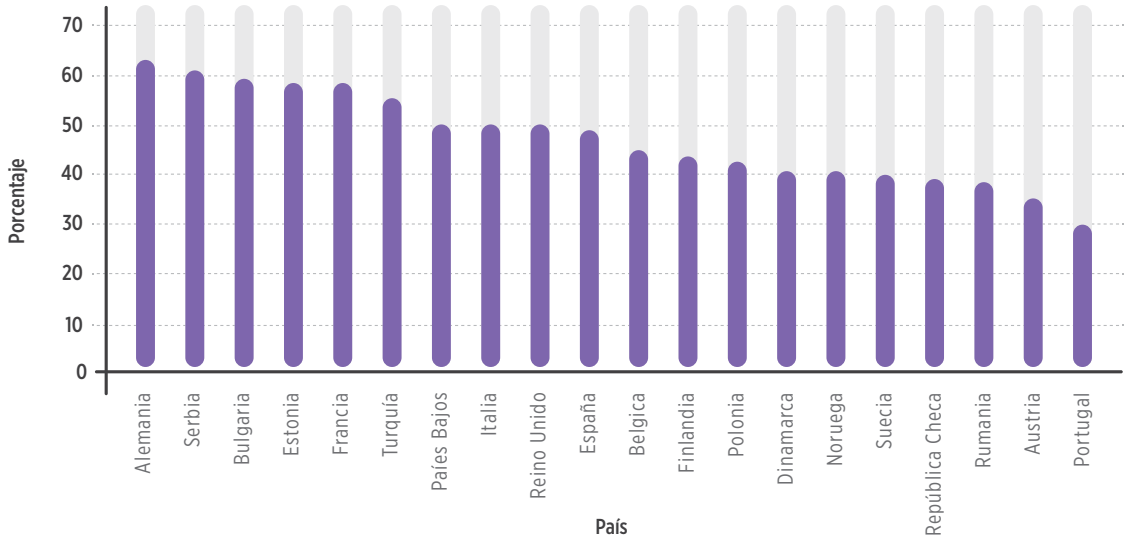



*Fuente: Waste Atlas (2017).*

Aunque en muchos países las empresas intentan aumentar el reciclaje de plásticos y se proponen nuevas alternativas biodegradables *(figura 3)*, la producción del material tradicional es más económica por lo que constituye una práctica difícil de erradicar.

Aún así, en algunos casos, el reciclaje es una opción viable y atractiva en términos económicos. Por ejemplo, una botella de agua puede reciclarse hasta 20 veces sin que el material pierda sus propiedades. Sin embargo, más de 90 % de los residuos plásticos que hay en la naturaleza no fueron reciclados ni una sola vez.

*Figura 3. Importancia relativa de los residuos destinados a reciclaje por país, en porcentajes (2016).*



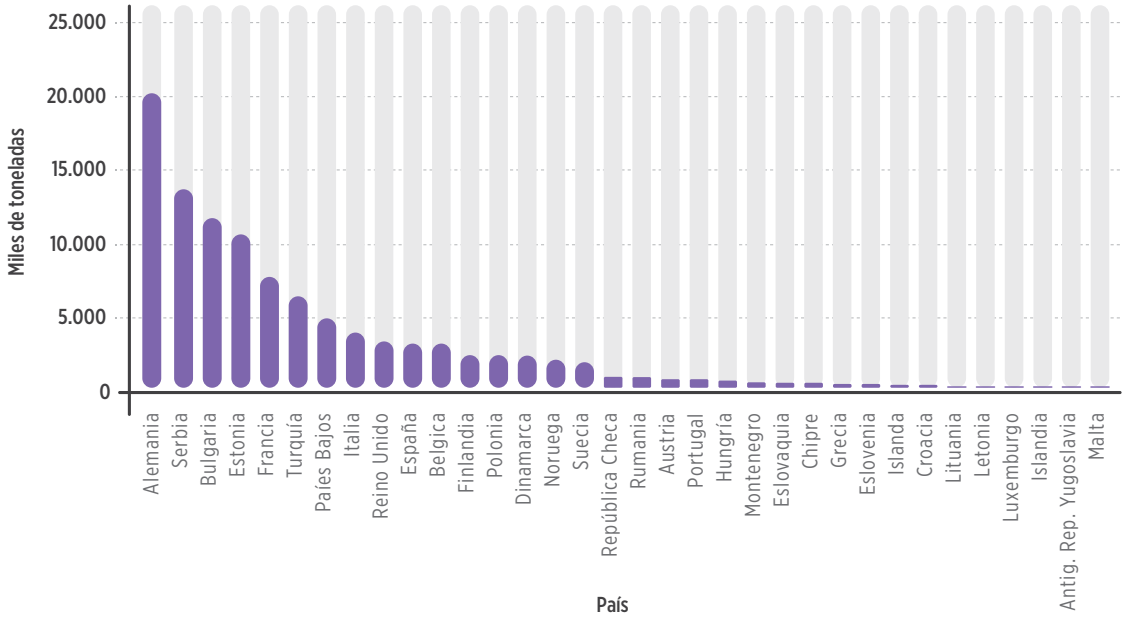

*Fuente: elaboración propia en base a OCDE y Eurostat.*

En el caso particular del plástico, en 2015 se estimó que se vertieron unos 8 millones de toneladas al mar. Esto ha generado creciente preocupación en cuanto a la gestión de esos residuos, no solo porque el material se desplaza a la deriva, sino también porque ha contaminado o interferido en muchas cadenas alimentarias marinas.

Por su parte, las sustancias, productos químicos y residuos peligrosos, dadas su condición y la potencialidad de sus impactos, han requerido investigación y elaboración de normativa específica que determine su mejor gestión y evite que afecten los distintos componentes del ambiente. El abordaje de esta problemática a nivel internacional fue un proceso creciente a lo largo del siglo XX, traducido en la firma de una serie de convenios, que se detallan en la sección Instrumentos de gestión de este capítulo, entre los cuales se destacan los convenios de Rotterdam, Basilea, Estocolmo y Minamata. En el marco de estos, muchos países comenzaron a legislar sobre clasificación, manipulación y medidas necesarias para almacenar este tipo de residuos.

En cuanto a la información disponible a nivel mundial sobre producción, gestión e impacto de los residuos de este tipo, los registros siguen siendo limitados. De acuerdo con Eurostat 2014, para 28 países miembro de la Unión Europea (UE), el 3,8 % del total de los residuos generados —equivalentes a 95 millones de toneladas— fueron catalogados como residuos peligrosos. Esto representó un incremento en la producción total de residuos del 2,2 % respecto al año 2010, aunque una disminución del 2,8 % en lo que respecta específicamente a los peligrosos —en 2010 representaron 97,8 millones de toneladas—. De acuerdo con la misma fuente, del total de residuos peligrosos generados en 2014, unas 75,6 millones de toneladas fueron sometidas a tratamiento *(figura 4)*.

*Figura 4. Tratamiento de residuos peligrosos en los países miembro de la Unión Europea, en miles de toneladas (2014).*




*Fuente: Eurostat Statistic Explained (2017).*

El tratamiento de este tipo de residuos difirió respecto a la disposición final de los mismos. Así, del total de residuos tratados sobre los países de la Unión Europea:

- el 49 % (cuya cantidad es equivalente a 73 kg por habitante) se destinó a vertederos;

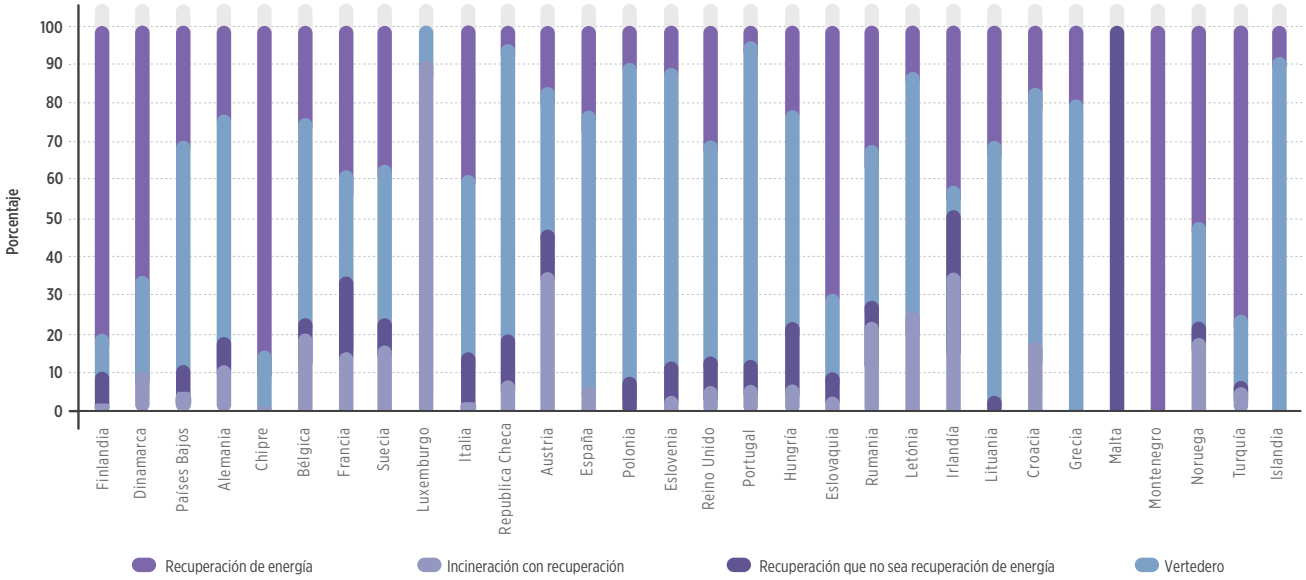
- el 37,5 % (equivalente a 56 kg/habitante) se valorizó (se recicló o se reutilizó en rellenos);

- el 7,4 % (equivalente a 11 kg/habitante) se incineró con valorización energética y

- el 6 % (equivalente a 9 kg/habitante) se incineró sin revalorización energética.

Por su parte, en la *figura 5* se presenta el tratamiento realizado desagregado por país de la Unión Europea.

*Figura 5. Tratamiento de residuos peligrosos en los países de la Unión Europea, en porcentajes (2014).*




*Fuente: Eurostat Statistic Explained (2017).*

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Residuos sólidos urbanos

En Argentina, el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) está regulado por la Ley N.° 25916 de Gestión de Residuos Domiciliarios, que los define como "aquellos elementos generados por procesos de consumo en el ámbito residencial, urbano, comercial, sanitario o industrial, que luego de su uso son desechados y/o abandonados". Esta ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para su tratamiento integral. Desde el punto de vista regulatorio y operativo, se distinguen diferentes categorías de residuos, como los peligrosos, que están reglados por normas específicas.

La responsabilidad de la gestión de los residuos recae principalmente en los gobiernos municipales que, mediante la aplicación de políticas ambientales fundamentadas en protocolos internacionales, trabajan para el resguardo de la atmósfera, el agua y los suelos, promoviendo la concientización y participación ciudadana en su buen manejo y reciclado. La gestión integral de los RSU involucra las distintas etapas del proceso: la generación (habitantes), la recolección (municipios), el transporte, el tratamiento, el reciclado (si lo hubiere) y la disposición final de los mismos.

#### *Generación*

En 2015, la generación de RSU en Argentina dio un promedio de 1,02 kg per cápita, lo que representa unas 45.000 toneladas diarias para el total de la población —equiva-

le a la generación de una tonelada cada dos segundos— y alrededor de 16.500.000 toneladas anuales *(tabla 1)*.

*Tabla 1. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por jurisdicción en Argentina, en toneladas diarias y en kg/habitante/día (2015).*

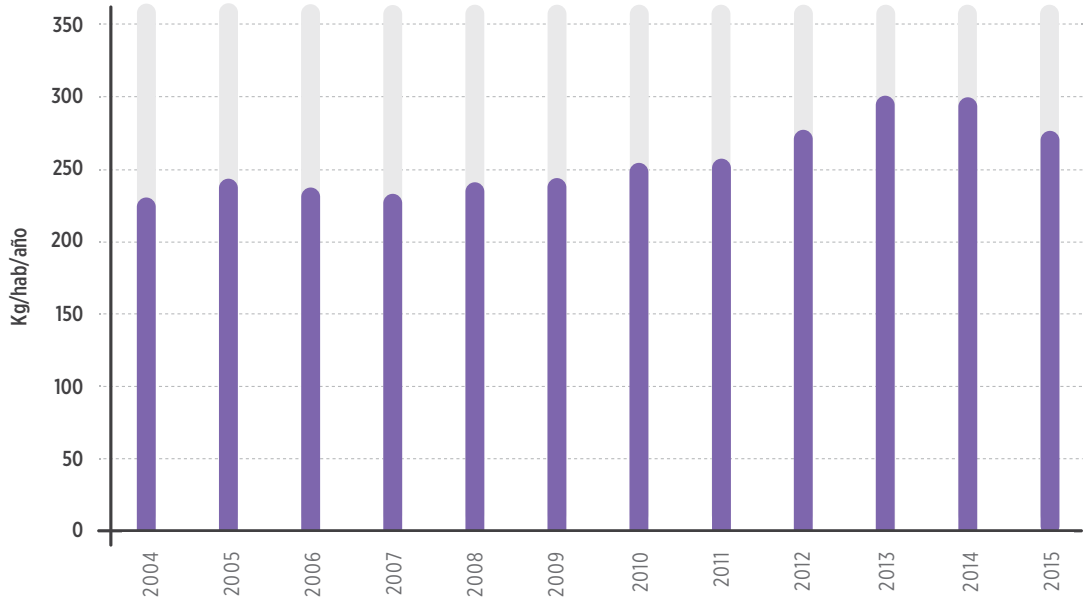
| Jurisdicción | Población | Generación/día | Generación per cápita |
|---|---|---|---|
| | Habitantes | Tn/día | Kg/hab/día |
| **Total** | **43.131.966** | **44.621,61** | **1,03** |
| Ciudad Autónoma de Buenos Aires | 3.054.267 | 5.792 | 1,9 |
| Buenos Aires | 16.659.931 | 19.665 | 1,18 |
| Catamarca | 396.895 | 220,8 | 0,56 |
| Córdoba | 3.567.654 | 3.780 | 1,06 |
| Corrientes | 1.070.283 | 816 | 0,76 |
| Chaco | 1.143.201 | 363 | 0,32 |
| Chubut | 566.922 | 463 | 0,82 |
| Entre Ríos | 1.321.415 | 1.042 | 0,79 |
| Formosa | 579.250 | 335 | 0,58 |
| Jujuy | 727.780 | 537 | 0,74 |
| La Pampa | 343.056 | 307 | 0,89 |
| La Rioja | 367.728 | 260 | 0,71 |
| Mendoza | 1.885.551 | 1.711 | 0,91 |
| Misiones | 1.189.446 | 604 | 0,51 |
| Neuquén | 619.745 | 512 | 0,83 |
| Río Negro | 698.874 | 531 | 0,76 |
| Salta | 1.333.365 | 1.031 | 0,77 |
| San Juan | 738.959 | 658 | 0,89 |
| San Luis | 476.351 | 366 | 0,77 |
| Santa Cruz | 320.469 | 206 | 0,64 |
| Santa Fe | 3.397.532 | 3.525 | 1,04 |
| Santiago del Estero | 928.097 | 645 | 0,69 |
| Tierra del Fuego | 152.317 | 91 | 0,6 |
| Tucumán | 1.592.878 | 1.161 | 0,73 |

*Nota: los valores deben considerarse de carácter estimativo ya que no han sido validados por organismos oficiales.*

***Fuente:** elaboración propia en base a datos de Observatorio para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (2015).*

De acuerdo con datos de CEAMSE, el partido de La Matanza, en la provincia de Buenos Aires, que contaba en 2010 con una población de 1.772.130 habitantes —es decir, que representa casi el 5 % de la población nacional total —, la producción de residuos se ha ido incrementando hasta 2015, cuando, por primera vez se registró una reducción en la generación de los residuos *(figura 6)*.

***Figura 6.*** *Evolución de la generación de RSU en el partido de La Matanza, provincia de Buenos Aires, en kilogramos por habitante por año (kg/hab/año). Período 2004-2015.*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos del Instituto de Ingeniería Sanitaria (FIUBA) y CEAMSE (2018).*

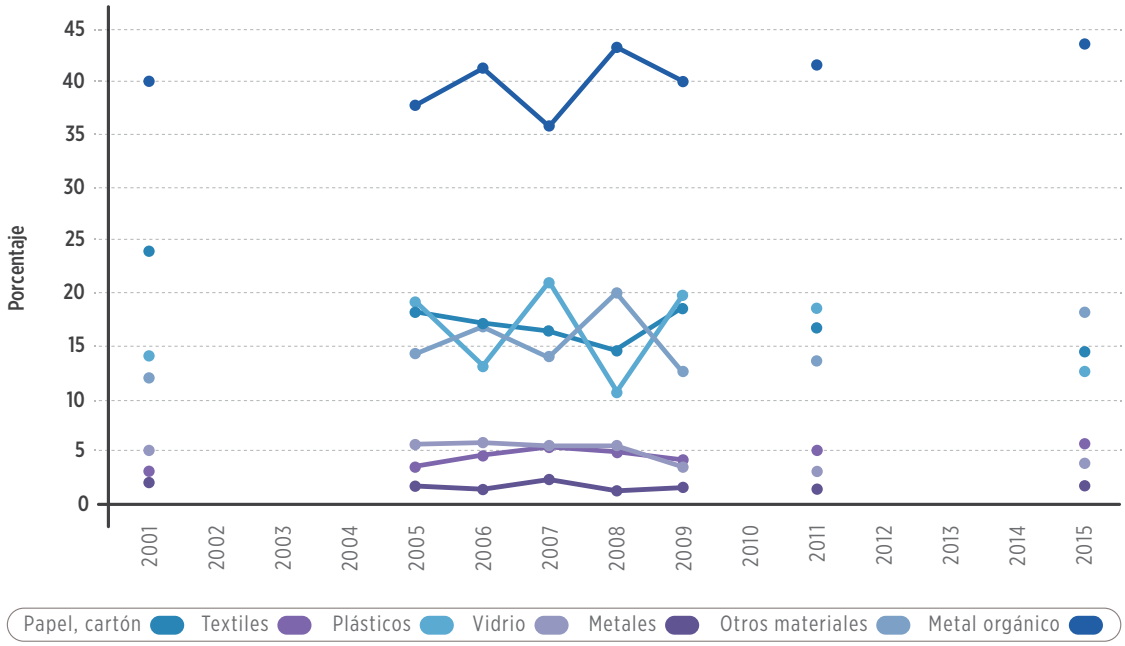
Independientemente de la jurisdicción analizada, los residuos generados en Argentina reflejan las condiciones macroeconómicas de producción y consumo, con una tendencia creciente del volumen de desechos urbanos generados en las series históricas anuales. Si bien los datos disponibles son limitados, se observa una tendencia creciente a lo largo del siglo XXI, a excepción de 2002 y 2009, lo cual podría asociarse al impacto de las crisis macroeconómicas *(figura 7)*.

*Figura 7. Generación de RSU en Argentina, en kg/habitante/día. Período 2001-2015.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.*

En cuanto a la composición, de acuerdo a los datos disponibles para la Ciudad de Buenos Aires (CEAMSE, 2018) —jurisdicción que representa más del 6 % de la población nacional—, históricamente el mayor porcentaje de los residuos corresponde al material orgánico —alrededor del 40 %—, seguido por una participación significativa de plásticos y por los catalogados como "otros materiales", en detrimento del papel y cartón, los metales y el vidrio *(figuras 8 y 9)*.

*Figura 8. Composición de los RSU, por rubro, en porcentajes. Período 2001-2015.*

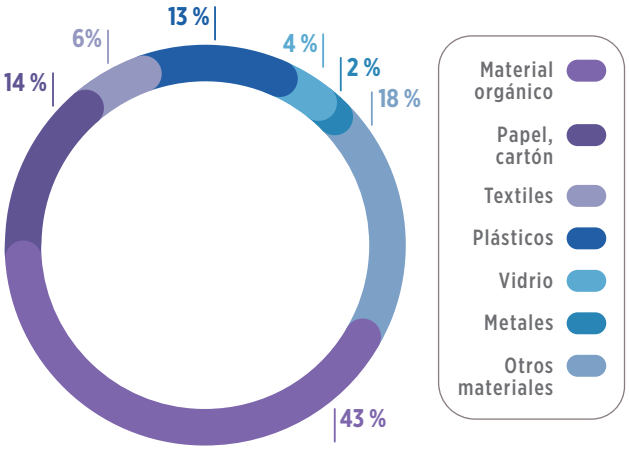



*Nota: la categoría "material orgánico" corresponde a residuos orgánicos de desechos alimenticios. Los datos corresponden a un estudio de RSU de CABA, realizado por FIUBA y CEAMSE.*

*Fuente: elaboración propia en base a datos de FIUBA y CEAMSE (2018).*

*Figura 9. Composición de los RSU por rubro, en porcentajes (2015).*

*Fuente: elaboración propia en base a datos de FIUBA y CEAMSE (2018).*

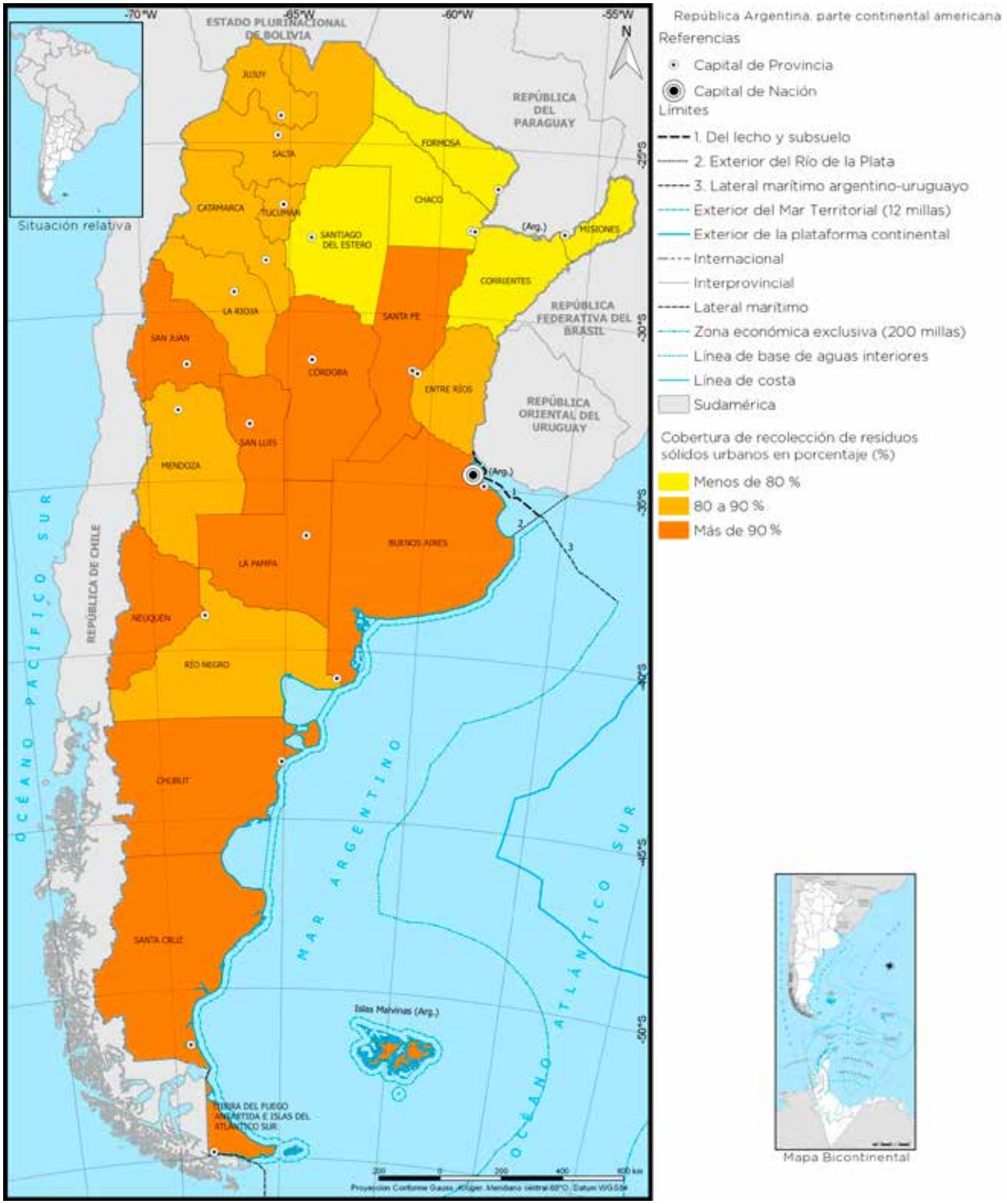



## Recolección

El servicio de recolección en Argentina incluye a más del 80 % de la población en la mayoría de las provincias[3] *(figura 10)*. La población restante gestiona de forma irregular sus residuos, por cuenta propia, por lo general en sitios de disposición ilegal como los basurales a cielo abierto. Como se advierte en la figura siguiente, los índices más bajos de recolección se registran en el nordeste argentino (NEA).

3 Se consideran como cubiertos aquellos hogares que cuentan con servicio de recolección regular de residuos al menos dos veces por semana.

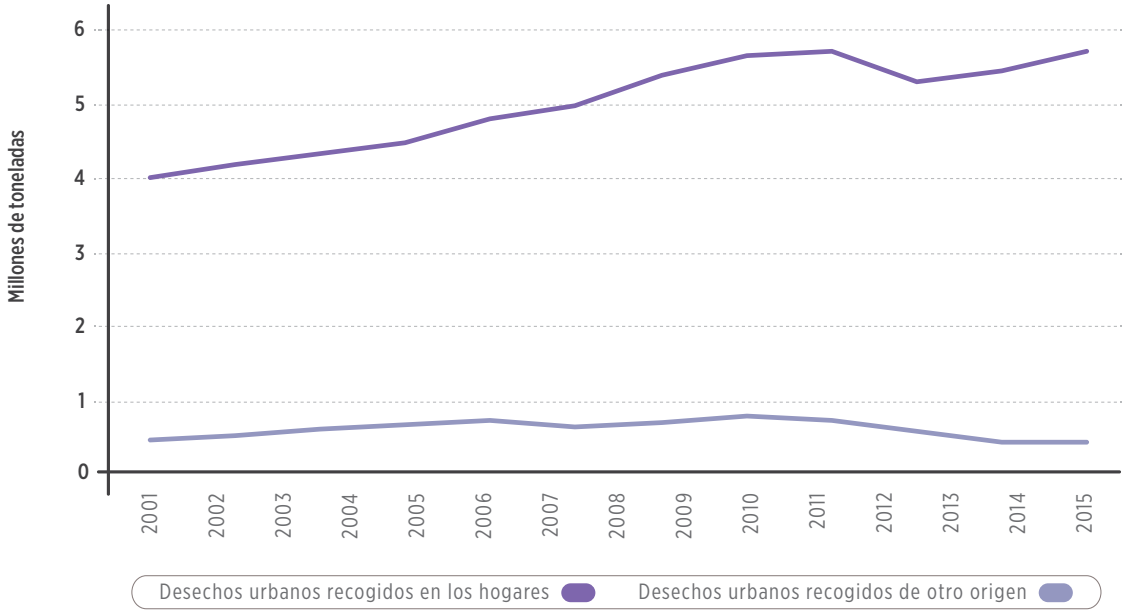
*Figura 10. Población abastecida por el servicio de recolección de RSU por provincia, en porcentajes. Marzo de 2016.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2016) y límites del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2017).*

De acuerdo con datos de CEAMSE, en el caso del Área Metropolitana de Buenos Aires, que representa un tercio de la población total nacional, en el período 2004 a 2015 la recolección en términos absolutos se ha ido incrementando de forma constante, a excepción del período 2012 a 2014, lo cual podría relacionarse al contexto socioeconómico local *(figura 11)*.

***Figura 11.*** *Evolución de la recolección de residuos en el Área Metropolitana de Buenos Aires, en millones de toneladas. Período 2004-2015.*




***Fuente:*** *elaboración propia en base a datos de CEAMSE (2018).*

## *Tratamiento*

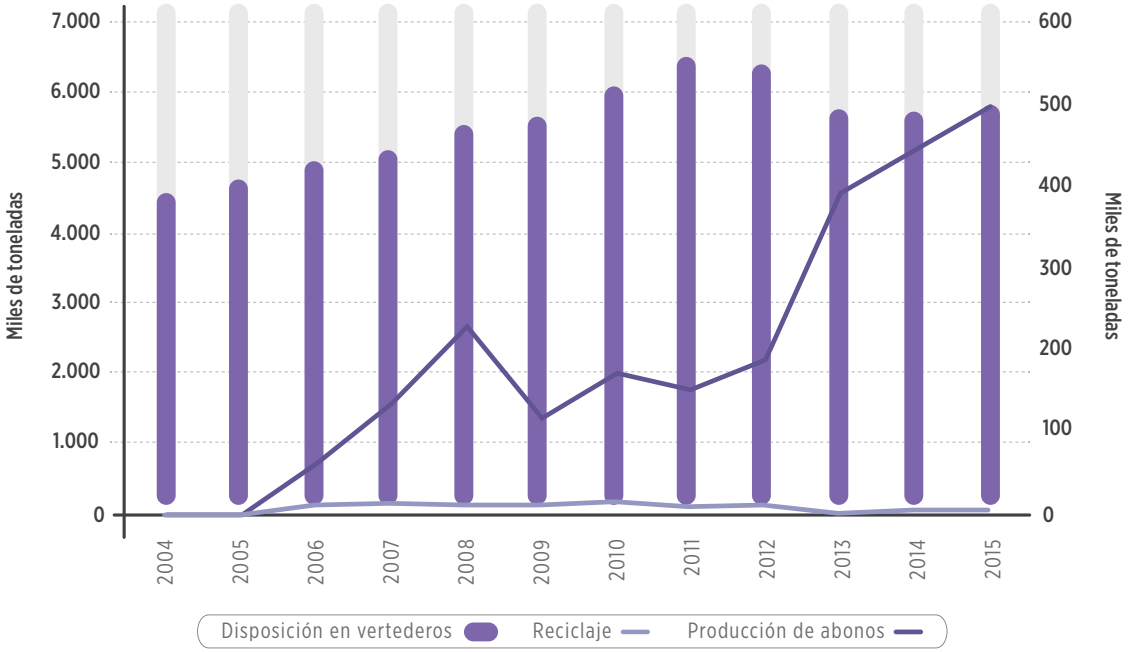
Según la Ley N.° 25916, se define como tratamiento al "conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos". En materia de tratamiento de residuos potencialmente reciclables, hay pocos municipios en Argentina con plantas de separación y reciclaje[4], e incluso es muy reciente la implementación de sistemas de recolección diferenciada a escala nacional. El tratamiento que se hace es el acopio —y en algunos casos, clasificación y separación— para su disposición final.

De acuerdo con datos de CEAMSE, particularmente para el caso del Área Metropolitana de Buenos Aires, que representa un tercio de la población total nacional, en el período 2004 a 2015 el tratamiento de residuos en términos absolutos se ha ido in-

4 En los municipios que cuentan con estas instalaciones, se está trabajando en mejorar la tasa de recuperación de materiales reciclables y orgánicos, en el marco de la promoción de prácticas de economía circular.

crementando de forma constante, a excepción del período 2013 a 2015, con una participación muy poco significativa de los residuos destinados a producción de abonos o reciclaje, sobre el total de los residuos producidos *(figura 12)*.

*Figura 12. Clasificación de los residuos recolectados según tipo de tratamiento en el Área Metropolitana de Buenos Aires, en miles de toneladas. Período 2004-2015.*




*Fuente: elaboración propia en base a datos de CEAMSE (2018).*

## Reciclado

El reciclado de RSU en Argentina involucra una diversidad de actores y factores sociales y económicos interdependientes. Existe un alto grado de informalización en la actividad de reciclado, que comenzó a revertirse en algunas ciudades mediante la creación de cooperativas, producto de políticas que involucran a la comunidad, a los municipios, al sector privado y, en algunas ocasiones, al sector académico.

Un elemento a tener en cuenta es el valor de mercado del material reciclado. En muchos casos, las materias primas vírgenes tienen costos muy competitivos frente a las recuperadas y se convierten en la opción preferida por los grandes consumidores, principalmente del sector industrial. En estas situaciones, el valor económico que obtiene el recuperador primario —eslabón inicial de la cadena de valorización de los reciclables— no suele representar un incentivo económico.

El contexto se torna más complejo al considerar las deficiencias en cuanto a la infraestructura, logística y comercialización de materiales reciclables o reciclados que atentan contra el reaprovechamiento de materiales.

A escala local, el reciclado de materiales evidencia un incipiente crecimiento en Argentina, con un alto impacto en la reducción del volumen de residuos, y en el marco de la denominada "economía circular". La promoción de la economía circular no solo evita el entierro en rellenos sanitarios que pueden generar un grave impacto en la salud humana y el ambiente, sino que mejora la competitividad industrial a partir de la incorporación de materias primas más económicas.

En la actualidad, se pueden mencionar algunas cifras y datos respecto al reciclaje de distintos tipos de materiales en Argentina.

• *Plásticos:* en términos absolutos, el reciclaje de este material se redujo en los últimos años, debido en parte a la disminución del precio del petróleo y a una fuerte caída en la recolección de residuos de este tipo. En 2014 se reciclaron 235.000 t de plástico, lo que representa alrededor del 12 % del total generado. Para el año 2016, se estimó un total de 200.000 t recicladas, sobre un consumo aparente de 1.700.000 tn[5].

• *Neumáticos:* se estima que de un total de 135.000 tn/año (promedio estimado) de neumáticos fuera de uso (NFU), unas 13.500 tn/año son trituradas (10 %). En este caso, se observa un impacto positivo indirecto vinculado al consumo de energía, al comparar el consumo eléctrico en la producción de caucho (1,3 Mwh/tpor mes), superior al consumo eléctrico para la producción de material granulado (triturado) (158 Kwh/ton por mes).

En Argentina, una empresa procesa la casi totalidad de los NFU destinados a trituración *(tabla 2)*. Se prevé que en 2018 dos nuevas empresas se dediquen a esta actividad, con una capacidad aproximada de procesamiento de 64 tn/mes por turno, en un caso, y 1 tn/h en el otro caso.

*Tabla 2. Evolución de la producción anual de neumáticos fuera de uso (NFU) destinada a trituración (reciclaje) en Argentina, en toneladas. Período 2013-2017.*

| Año | Producción anual (tn) |
|---|---|
| 2013 | 3.600 |
| 2014 | 4.500 |
| 2015 | 6.000 |
| 2016 | 7.000 |
| 2017 | 10.000 |

***Fuente:** Ministerio de Producción de la Nación (2018).*

5 Se destaca que posee estado parlamentario el proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la gestión ambiental de envases, con aplicación del principio de responsabilidad extendida al productor (Proyecto 4031-D2018). La sanción de este marco normativo permitiría implementar políticas más eficientes en torno al reciclaje del plástico.

• *Chatarra ferrosa:* se calcula que la capacidad de producción de este material reciclado se encuentra en sus niveles máximos de integración, por lo que se estima improbable un aumento en los próximos años *(tabla 3)*.

*Tabla 3. Evolución de la producción anual de chatarra ferrosa en Argentina, en toneladas. Período 2010-2017.*

| Año | Producción de chatarra ferrosa (tn) |
|---|---|
| 2010 | 1.571 |
| 2011 | 1.597 |
| 2012 | 1.667 |
| 2013 | 1.607 |
| 2014 | 1.675 |
| 2015 | 1.444 |
| 2016 | s/d |
| 2017 | 80.000 (*) |

*Nota: (*) valor estimado sujeto a la puesta en funcionamiento de una nueva planta que incrementará la demanda y el consumo.*

***Fuente:** Ministerio de Producción de la Nación (2018).*

• *Chatarra no ferrosa:* al igual que en el caso de la chatarra ferrosa, se considera que la capacidad de producción de este material reciclado se encuentra en sus niveles máximos de integración, por lo que resulta improbable un aumento en los próximos años.

Según datos del Ministerio de Producción de la Nación, los valores estimados para 2017 son de 30.000 t para el aluminio y 20.500 t para el cobre.

• *Papel:* este tipo de industria no ha cambiado su producción en los últimos años. Según datos del Ministerio de Producción de la Nación, el total de papel reciclado en 2015 fue de 171.484 tn.

## *Disposición final*

En Argentina se evidencian graves problemas ambientales en materia de servicios públicos de saneamiento. Por un lado, se estima que existen cerca de 5.000 sitios de disposición final irregulares —por ejemplo, basurales a cielo abierto— que ocupan unas 8.600 hectáreas. Pero, además, los relevamientos indican que alrededor del 37 % de la población de Argentina aún no está cubierta por el servicio de disposición final adecuada de sus residuos *(tabla 4)*.

*Tabla 4. Población con servicio de disposición adecuada de residuos por jurisdicción, en porcentajes, 2017.*

| Región | Provincias | Población con cobertura de disposición final en relleno sanitario (en %) |
|---|---|---|
| Centro | Buenos Aires | 87 |
| | Partidos CEAMSE (*) | 100 |
| | Resto de Buenos Aires | 48 |
| | CABA | 100 |
| | Córdoba | 54 |
| | Entre Ríos | 19 |
| | La Pampa | 5 |
| | Santa Fe | 52 |
| NEA | Chaco | 0 |
| | Corrientes | 3 |
| | Formosa | 0 |
| | Misiones | 100 |
| NOA | Catamarca | 0 |
| | Jujuy | 0 |
| | Salta | 49 |
| | Santiago del Estero | 6 |
| | Tucumán | 69 |
| Cuyo | La Rioja | 18 |
| | Mendoza | 25 |
| | San Juan | 100 |
| | San Luis | 59 |
| Patagonia | Chubut | 53 |
| | Neuquén | 76 |
| | Río Negro | 21 |
| | Santa Cruz | 0 |
| | Tierra del Fuego | 100 |
| Total | | 63,1 % |

*Nota: (*) se considera como "partidos CEAMSE" a los del Gran Buenos Aires cuya población es abastecida por el servicio de recolección y disposición final de residuos realizados por dicha empresa[6].*

***Fuente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2016).*

6 Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los partidos bonaerenses de Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Berisso, Brandsen, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General Rodríguez, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, La Plata, Lanús, Lomas de Zamora, Magdalena, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López.

Se destacan los casos de las provincias de Tierra del Fuego, Misiones y San Juan y CABA, donde se alcanzó a la totalidad de la población con cobertura de servicio de disposición final a relleno sanitario. Con respecto a San Juan, se lleva adelante la campaña "Separación en origen y recolección diferenciada", la que si bien se encuentra en etapa inicial de implementación avanza paulatina y progresivamente en todos los municipios de la provincia.

### *Sustancias, productos químicos y residuos peligrosos*

En materia normativa en Argentina, la Ley de Residuos Peligrosos N.° 24051 regula la gestión de estos residuos. Su sanción, en 1991, posibilitó comenzar a controlar la gestión de estos residuos cuya producción era creciente, en un contexto de desarrollo industrial como el que caracterizó al siglo pasado.

Sin embargo, esta ley, de carácter nacional, implicó en la práctica la generación de conflictos jurídicos respecto a la delimitación de competencias entre la Nación y las provincias. Al tratarse de una ley de adhesión, invita a provincias y municipios a adherirse mediante normas de igual naturaleza.

Sin embargo, con la Reforma Constitucional de 1994, el panorama normativo se tornó más complejo: se introdujo el régimen de presupuestos mínimos de protección ambiental; en el artículo 41, se contempló la protección del ambiente, con criterios de sustentabilidad[7]; y se redefinieron términos respecto al ámbito de aplicación, la competencia jurisdiccional y cuestiones de interjurisdiccionalidad.

Asimismo, el nuevo contexto en materia de residuos peligrosos en nuestro país se caracterizó por el surgimiento de nuevas tipologías de residuos peligrosos; la necesidad de disminuir la disposición final —mediante técnicas de reciclado y reutilización como insumos—; la implementación y disponibilidad de mejores técnicas y prácticas ambientales superadoras; la aplicación de los principios de prevención y minimización de cantidad y peligrosidad de los residuos; y la demanda local e internacional en el acceso a la información.

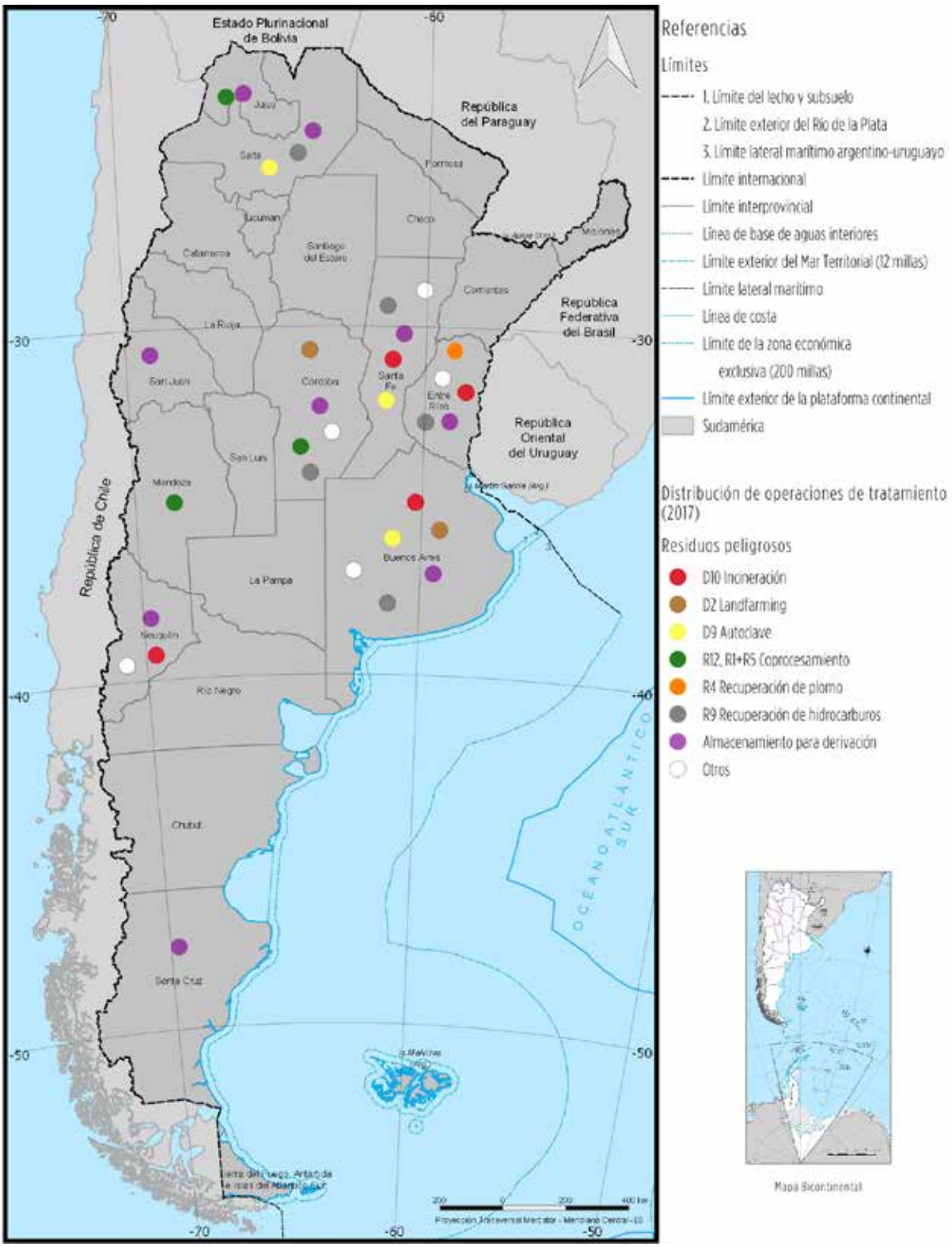
Así, en este nuevo escenario, surgió la necesidad de ajustar la normativa en materia de residuos peligrosos a la nueva realidad, en la cual se había registrado además un alto grado de incumplimiento, sumado a la falta de mecanismos de información que propendieran a establecer políticas públicas de largo plazo. En este sentido, se diagramó, como parte de la estructura normativa necesaria a nivel nacional, la propuesta de un proyecto de ley de presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos peligrosos.

7 Según establece la Constitución en el art. 41: "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo (...) Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales".

## *Residuos peligrosos gestionados en el marco de la Ley 24051*

La distribución de operaciones disponibles de tratamiento para recibir residuos en interjurisdicción a lo largo y ancho del territorio se observa en la *figura 13*.

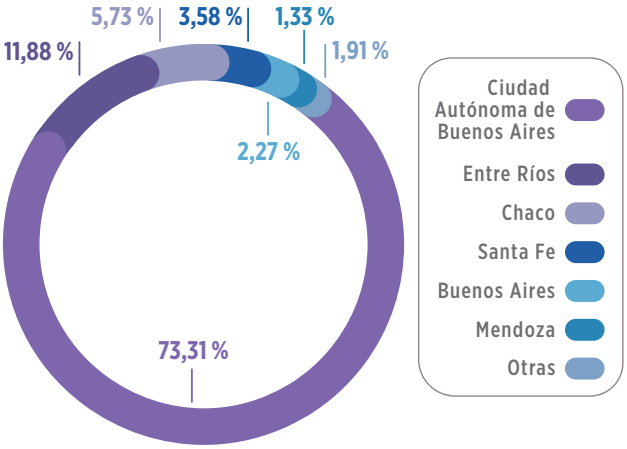
*Figura 13. Distribución de operaciones disponibles de tratamiento (2018).*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017) y límites del IGN (2017).*

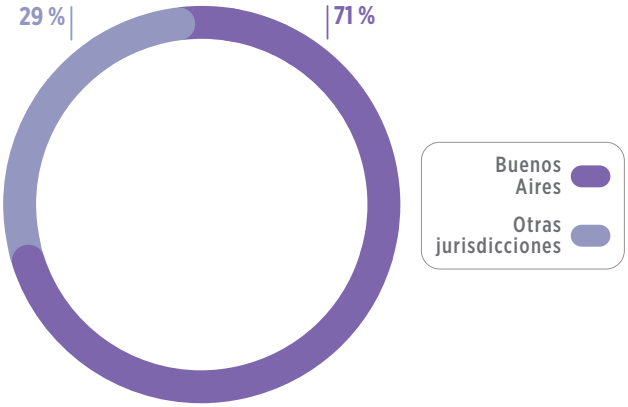
En términos totales, se detalla a continuación la generación y el tratamiento de los residuos peligrosos en interjurisdicción, de conformidad con los datos registrados provenientes del Sistema de Manifiestos en Línea durante el año 2017.

*Figura 14. Generación de residuos peligrosos en interjurisdicción, en porcentaje (2017).*



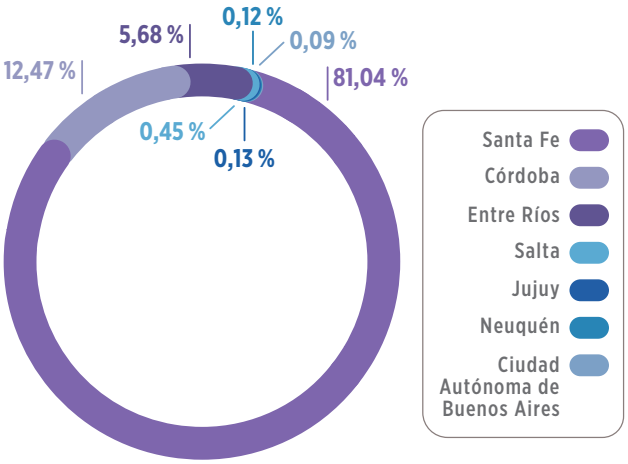

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

*Figura 15. Tratamiento de residuos peligrosos en interjurisdiccion en porcentaje (2017).*



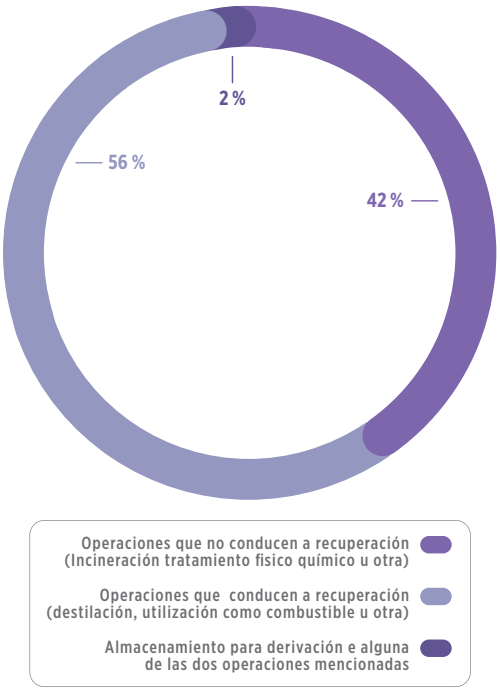

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

*Figura 16. Tratamiento de residuos peligrosos en las restantes interjurisdicciones, en porcentaje (2017).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

*Figura 17. Proporción de aceites lubricantes y otros constituidos o contaminados con hidrocarburos (distintos de solventes) enviados a tratamiento de reciclado o eliminación (2017).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

En particular, se pone especial atención a la generación de aceites lubricantes u otros residuos constituidos o contaminados con hidrocarburos (distintos de solventes) *(figura 17)*.

Con respecto a los residuos que fueron remitidos interjurisdiccionalmente para almacenamiento —y que han sido derivados dentro de los ámbitos provinciales— no se cuenta con información procesada referida al tipo de operación específica a la que fueron sometidos dadas las limitaciones del sistema informático.

Resulta relevante resaltar que durante el año 2017 se encontraban habilitados en el marco de la Ley 24051:

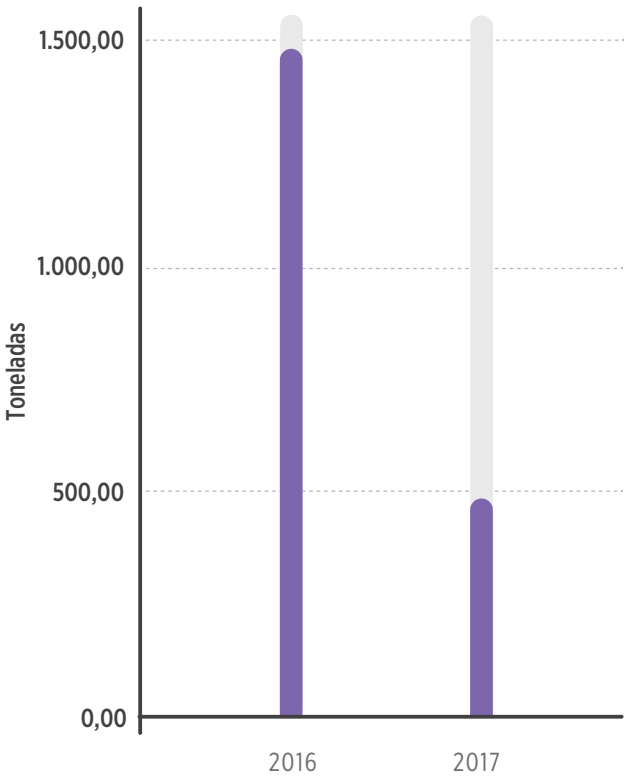
- tres plantas de coprocesamiento de residuos peligrosos en hornos de clinquer, incluyendo la que formula el blending para ser introducido en dichos hornos (ubicadas en las provincias de Córdoba, Jujuy y Mendoza respectivamente);

- dos plantas con rellenos de seguridad (ubicadas en las provincias de Córdoba y Buenos Aires);

- y más de diez plantas para operar hornos de incineración.

Relacionado con los datos aludidos, si bien se observa que muchos residuos han sido remitidos a incineración, la cantidad de cenizas informadas y transportadas respecto al año 2016 ha mermado notoriamente.

*Figura 18. Cenizas generadas y dispuestas en interjurisdicción, en toneladas (2016-2017).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

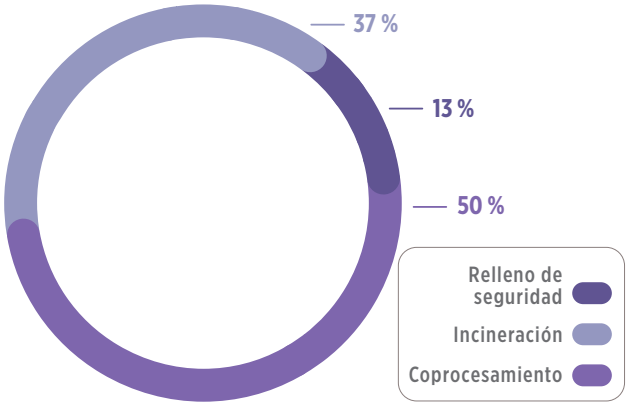
Las cantidades de cenizas se encuentran asociadas a hornos de incineración habilitados tanto a nivel nacional como a los del orden provincial que enviaban dicha corriente fuera de la jurisdicción donde se generaban.

La notable merma en el envío de cenizas de 2017 respecto al año anterior se debe a que el único relleno habilitado con factibilidad para recibirlas —en la provincia de Córdoba— sufrió una contingencia que afectó —por tiempo aún indeterminado— su operatividad, desde marzo de 2017. Ante la mencionada contingencia, muchos de los operadores de hornos han debido optar por almacenar las cenizas en sus predios hasta tanto se resuelva la situación. En particular algunas jurisdicciones han permitido la disposición de las mismas en rellenos de seguridad habilitados por las autoridades ambientales locales sin mediar movimiento interjurisdiccional. No obstante, la capacidad de almacenamiento es limitada, por lo tanto, resulta necesario analizar a futuro una solución para que las cenizas sean dispuestas finalmente de un modo adecuado.

### *Operaciones de tratamiento*

En lo que respecta a las grandes operaciones de eliminación —incineración, coprocesamiento y disposición final en relleno de seguridad—, considerando todas las categorías de residuos peligrosos, puede observarse que la menor parte de los residuos son remitidos a enterramiento.

*Figura 19. Operaciones de eliminación (incineración, coprocesamiento y disposición final en relleno de seguridad). 2017.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

## *Bifenilos policlorados (PCB)*

En el marco del Convenio de Estocolmo, en Argentina se ha regulado por la Ley N.° 25670, de presupuestos mínimos, los PCB. Mediante esta norma, se estableció un Registro Nacional Integrado de Poseedores de PCB (ReNIPP) —a la vez que estableció el año 2010 como fecha límite para el uso de estas sustancias en aceites dieléctricos—. De conformidad con esta ley, los poseedores de las mencionadas sustancias peligrosas debieron desarrollar e implementar programas de manejo ambiental y eliminación de sus aceites, equipos y residuos contaminados.

Para fortalecer las capacidades nacionales y acompañar el proceso de eliminación de los remanentes de PCB, el país ejecutó un proyecto constituido con una donación recibida del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Como resultado, en 2015 se creó el Programa Nacional de Gestión Integral de PCB, se desarrolló además la plataforma web para la gestión del registro e inventario nacional de estas sustancias y se logró establecer la información respecto a la gestión de los PCB en todo el territorio nacional.

A partir de lo establecido en la mencionada ley que obliga a eliminar de manera ambiental los PCB, Argentina desarrolló tecnología de tratamiento y disposición de los aceites y residuos contaminados con estas sustancias. Hasta 2017, se han eliminado más de 38 mil toneladas de residuos contaminados con PCB *(figura 20)*.

***Figura 20.*** *Evolución de la exportación y tratamiento de residuos contaminados con PCB en Argentina, en toneladas. Período 1994-2017.*

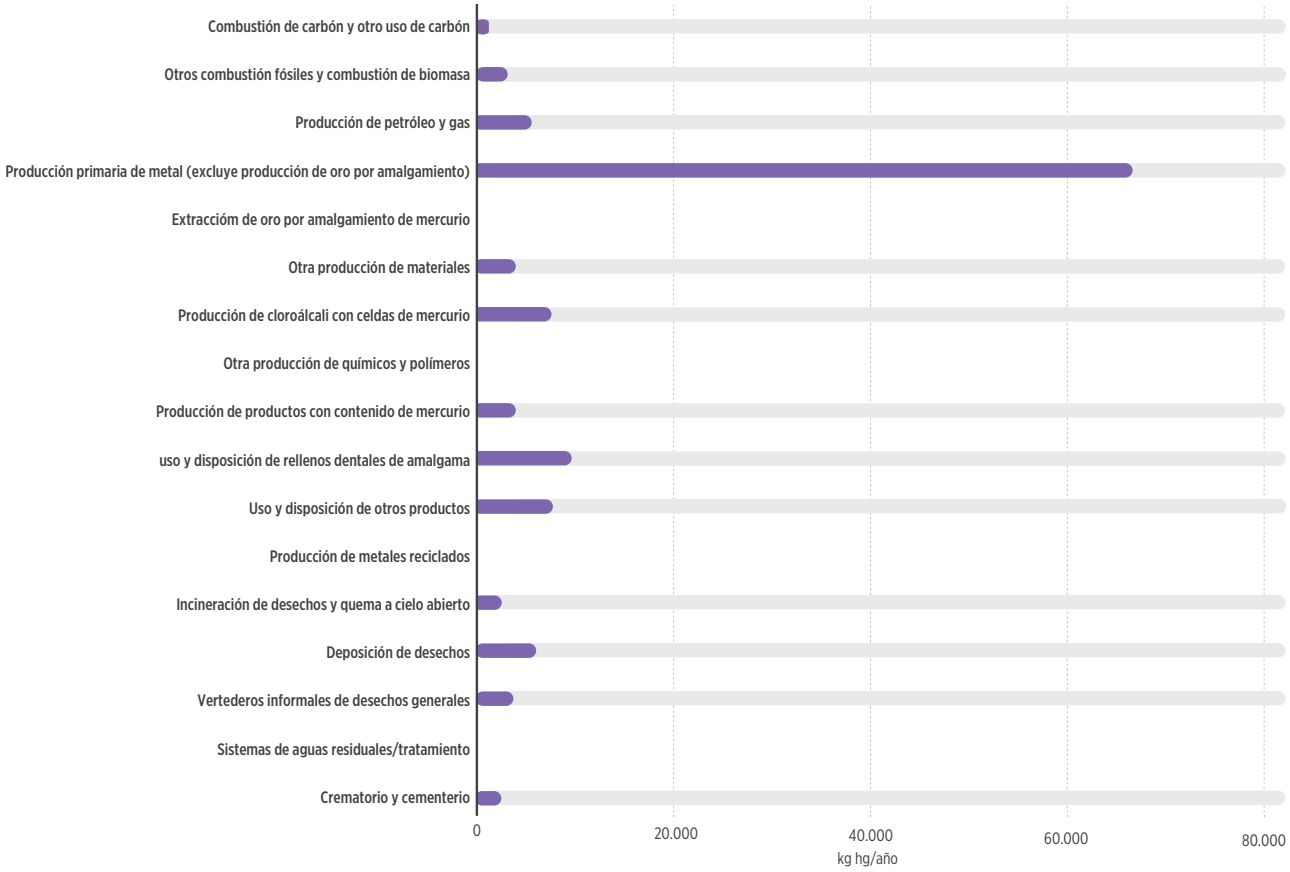
***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2018).*

## *Mercurio*

En el marco del Convenio de Minamata sobre mercurio, Argentina ha avanzado en la implementación de las medidas necesarias para prohibir, restringir y desincentivar el comercio y uso de este elemento y garantizar el manejo ambiental en todo su ciclo de vida —reduciendo las emisiones y liberaciones al ambiente y, por ende, la exposición humana a esta sustancia—. Asimismo, el país cuenta con regulaciones específicas en materia de residuos contaminados con mercurio y ciertos productos con mercurio añadido.

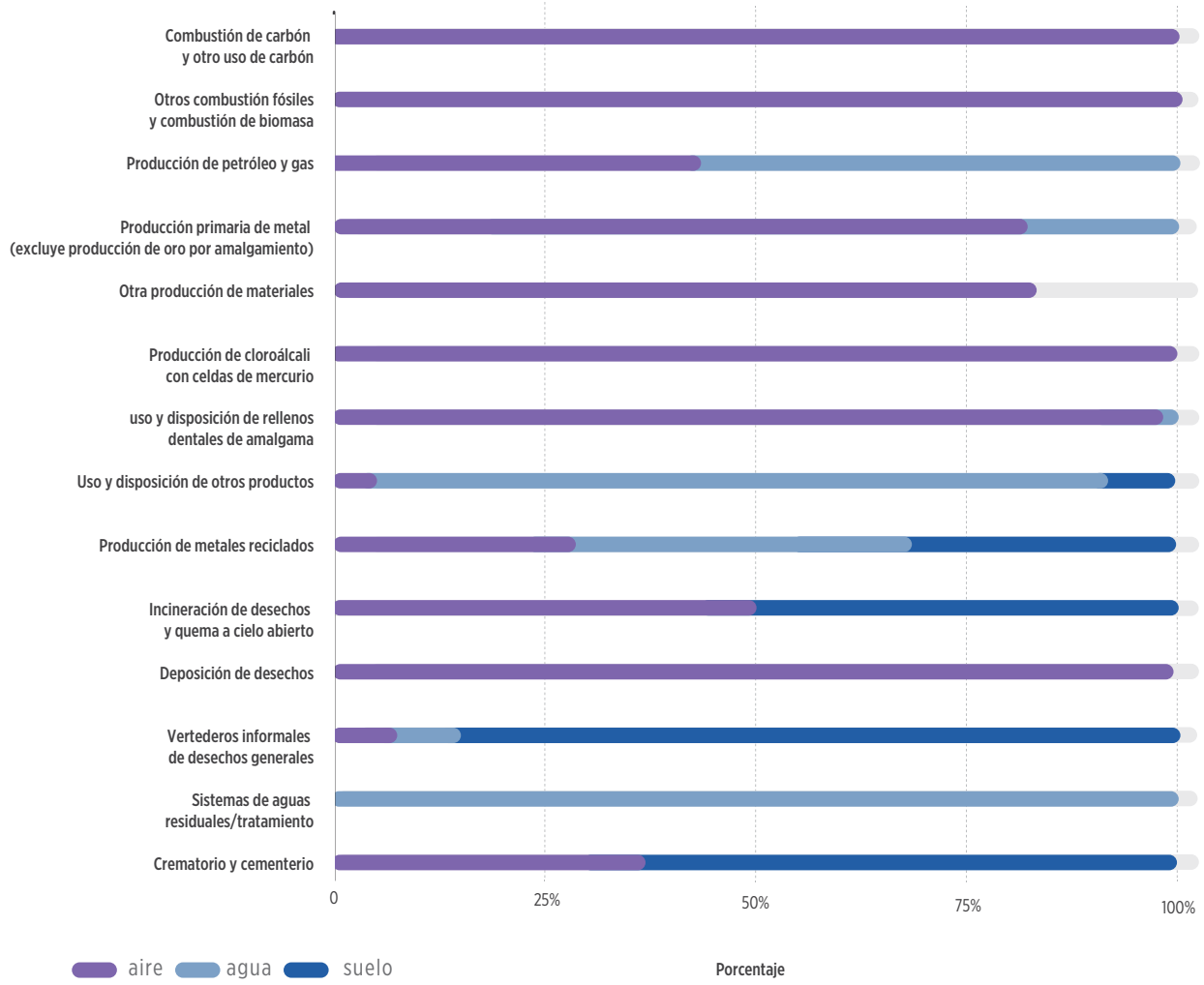
En 2017, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, con el apoyo del Centro Regional de Basilea para América del Sur, desarrolló el inventario preliminar de emisiones y liberaciones de mercurio utilizando la herramienta creada por PNUMA *(figuras 21 a 23)*.

*Figura 21. Distribución relativa de las liberaciones totales de mercurio en el ambiente en Argentina, por fuente contaminante en kg de hg/año (2014).*



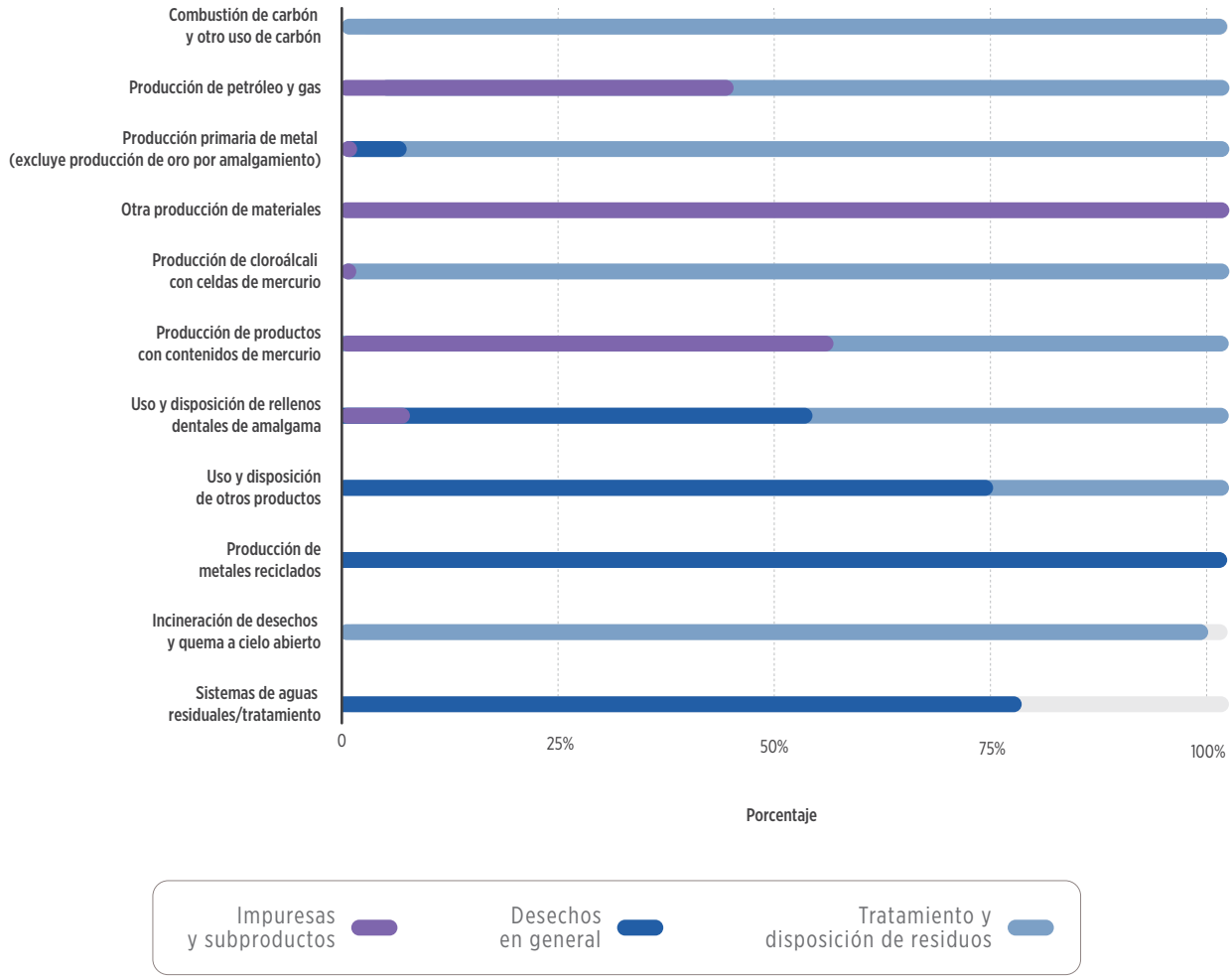

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2014).*

*Figura 22. Importancia relativa del destino (componente ambiental) de las liberaciones totales de mercurio en el ambiente en Argentina, por fuente contaminante (2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2014).*

*Figura 23. Importancia relativa del destino (tipología de tratamiento) de las liberaciones totales de mercurio en el ambiente en Argentina, por fuente contaminante (2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2014).*

## • Residuos especiales de generación universal

Se entiende por residuos especiales de generación universal (REGU) a todo aquel residuo cuya generación devenga del consumo masivo y que, por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requiera de una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos[8]

8 Esta definición fue adoptada en la Resolución MAyDS 522/16, que establece los objetivos, definiciones y lineamientos para el desarrollo de una estrategia nacional referida al manejo sustentable de residuos especiales de generación universal.

En el Anexo I de la Resolución MAyDS 522/16 se mencionan a título enunciativo los residuos que se encuentran comprendidos dentro de los REGU. Entre ellos:

- los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)[9],
- las pilas y baterías portátiles,
- los neumáticos de desecho o fuera de uso (NFU),
- envases vacíos de fitosanitarios,
- los aceites vegetales y minerales usados,
- las lámparas de bajo consumo conteniendo mercurio,
- los cartuchos y tonners de impresoras,
- los acumuladores de ácido de plomo y
- las pinturas y solventes.

### *Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*

Todos aquellos aparatos eléctricos o electrónicos que dejan de funcionar o son descartados son considerados residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esto incluye a una gran gama de equipos: desde celulares y computadoras, pasando por pequeños electrodomésticos, hasta heladeras o herramientas. En Argentina se generan aproximadamente 292.000 toneladas de RAEE por año —lo que equivale a entre 5 y 7 kg/habitante/año—.

La mayor parte de estos aparatos puede ser recuperada, ya sea a través de la reutilización o mediante el reciclaje de materiales como plásticos y metales. En el proceso de desmontaje de los equipos se genera, a su vez, una pequeña fracción de residuos peligrosos que debe ser manejada de forma diferenciada para evitar daños al ambiente y a la salud. Asimismo, se puede reducir el descarte de esos equipos a través de mejoras de diseño que extienda su vida útil, la reparación de los mismos o mediante prácticas de consumo responsable. Para lograrlo es necesario aplicar el concepto de responsabilidad extendida del productor, que contempla la etapa posconsumo para que se realice una gestión ambientalmente segura de los desechos.

9 Este tipo de residuo presenta un alto potencial para la recuperación de materiales reciclables de alto valor. No obstante, al mismo tiempo, puede contener compuestos altamente tóxicos, incluidos los contaminantes orgánicos persistentes (COP), circunstancia que debe ser atendida a efectos de promover su gestión adecuada.

### *Pilas y baterías portátiles*

Según el informe de INTI Ambiente (2016), en Argentina se importaron en el período 2003 a 2015 un total de 60.829 toneladas de pilas —solo en 2015, se importaron 6.368 toneladas—. Se estima además que en el país se consumen 5,1 pilas/habitante por año, lo que implicó que en 2015 se desecharan aproximadamente 200 millones de pilas —equivalentes a las 6.368 toneladas—.

### *Envases vacíos de fitosanitarios*

Si bien no se dispone de información actualizada respecto a la generación de residuos vinculados a los envases vacíos de fitosanitarios, en Argentina se ha avanzado en el establecimiento de un marco normativo para lo que se entiende como una problemática ambiental creciente. En ese sentido, durante 2017 desde el Poder Ejecutivo se trabajó en la reglamentación de la Ley N.° 27279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de Envases Vacíos de Fitosanitarios, la cual establece la necesidad de brindar una gestión diferenciada y condicionada para todos los envases utilizados en el territorio nacional, encontrándose aprobada dicha reglamentación en 2018 mediante el Decreto Reglamentario 134/2018.Para ello la ley establece la creación de un Sistema de Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios. El objetivo que persigue la norma es garantizar que la gestión integral de los envases vacíos —(o el material recuperado de los mismos— sea efectuada de un modo que no afecte la salud humana ni el ambiente[10].

## / IMPACTOS

Entre los impactos que generan los residuos en las distintas etapas de su gestión, se destacan: los ocasionados sobre la salud humana y el ambiente —por ejemplo, asociado a la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera—.

Según la Organización Panamericana de la Salud, la gestión inadecuada de los residuos se encuentra directamente relacionada con algunas enfermedades infecciosas *(tabla 5)*.

10 Según el artículo 14 de esta ley, los actuales ministerios de Agroindustria y el de Ambiente y Desarrollo Sustentable son conjuntamente la autoridad de aplicación de la misma.

*Tabla 5. Síntesis de enfermedades vinculadas a los RSU (2000).*

| Tipos de residuos | Enfermedades causadas por: | | |
|---|---|---|---|
| | bacterias | virus | parásitos/hongos |
| Objetos punzantes infectados | Estafilococemia<br>Estreptococemia<br>Tétanos | Hepatitis B<br>Hepatitis C<br>Sida | |
| Polvos infectados procedentes de residuos | Carbunco<br>Neumonía | Tracoma por Chamydia<br>Conjuntivitis<br>Neumonía | Micosis |
| Vectores que viven o se reproducen en charcos relacionados con desechos | | Dengue<br>Fiebre amarilla | Malaria, filariasis<br>Esquistosomiasis |
| Animales salvajes o abandonados y roedores que se alimentan de los desechos | Peste | Rabia | Leishmaniasis<br>Hidatidosis |

*Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2000).*

Los residuos residenciales y los de los distintos sectores de actividad económica generan también un impacto sobre el ambiente, al constituirse en una fuente de contaminación del aire, de los cursos de agua superficiales y subterráneos y de la degradación de los terrenos adyacentes a los sitios de disposición final, especialmente en los basurales a cielo abierto y vertederos no controlados. En particular, los residuos provocan la emisión de gases efecto invernadero (GEI) a la atmósfera que inciden significativamente sobre el cambio climático. Las emisiones GEI que aporta este sector están asociadas a la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos que se disponen en los "sitios de disposición final" (SDF) de mayor tamaño y, en particular, cuando no poseen sistemas de tratamiento de gases. El aumento de la generación de residuos se relaciona directamente con el crecimiento demográfico, con el incremento de los niveles de consumo de la sociedad, así como también con la producción industrial, máxime cuando no son acompañados por programas de gestión integral adecuados que promuevan la concientización, la prevención, la minimización y el tratamiento adecuado de los residuos.

El sector de los residuos representa casi el 4 % del total de emisiones GEI, de las cuales aproximadamente la mitad es generada por el sector de aguas y saneamiento y la otra mitad por el de residuos sólidos. En la tabla siguiente se puede observar la importancia relativa de cada uno de los subsectores que componen el de los RSU *(tabla 6)*.

*Tabla 6. Comparación de las emisiones de GEI a la atmósfera de los subsectores del sector residuos en Argentina (2014).*

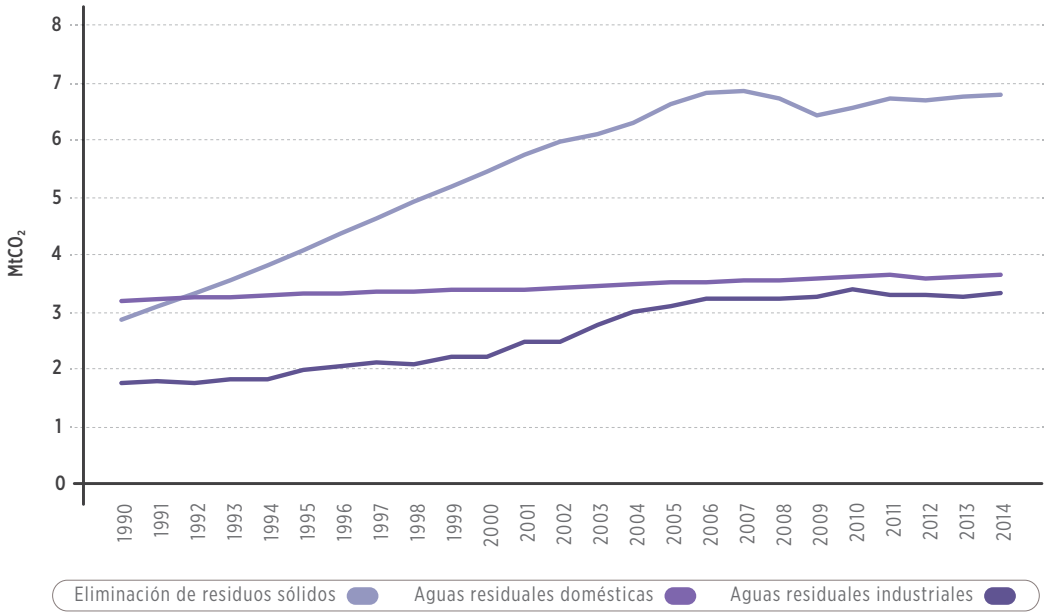
| Subsector o categoría | Dióxido de carbono ($CO_2$) | Metano ($CH_4$) | Óxido nitroso ($N_2O$) | Dióxido de carbono equivalente (CO2eq) |
|---|---|---|---|---|
| | $GgCO_2$ | $GgCH^4$ | $GgN_2O$ | $GgCO_2e$ |
| Totales | 30,545 | 625,97 | 2,334 | 13.899,31 |
| Eliminación de residuos sólidos | - | 324,127 | - | 6.806,66 |
| Incineración e incineración abierta de residuos | 30,545 | - | - | 30,545 |
| Tratamiento y eliminación de aguas residuales | - | 301,843 | 2,334 | 7.062,11 |

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2014).*

En nuestro país, la mayor parte de los RSU va a rellenos sanitarios u otros SDF con diferente grado de control (63 %), aunque una proporción importante aún se disponen en basurales a cielo abierto (BCA) *(figura 24)*.

En cuanto al tratamiento y eliminación de aguas residuales, las plantas de tratamiento urbanas reciben aguas domésticas y comerciales —incluyendo agua por la limpieza de calles y veredas y la proveniente del escurrimiento superficial de aguas pluviales—. Se excluyen aquí los efluentes industriales, que no se vierten en la red pública domiciliaria sino que son tratados in situ en las plantas o son descargados directamente en cursos de agua superficiales.

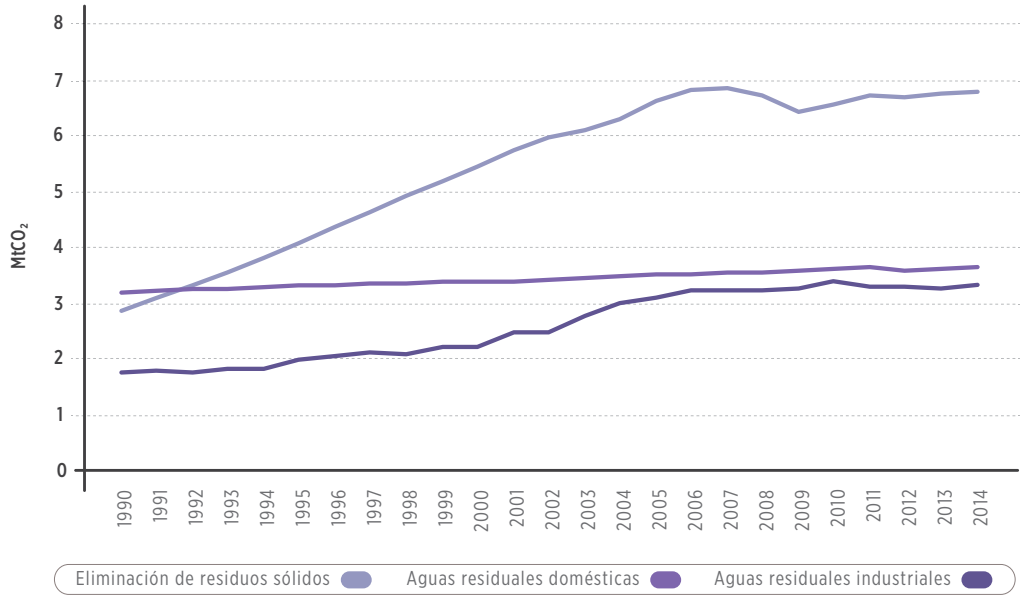
*Figura 24. Evolución de los RSU según tipo de disposición final en Argentina, en toneladas. Período 1980-2014.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS), 2014*

En las últimas décadas se observa un incremento en términos absolutos tanto para el subsector de residuos sólidos urbanos (RSU) como para el tratamiento y eliminación de aguas residuales *(figura 25)*.

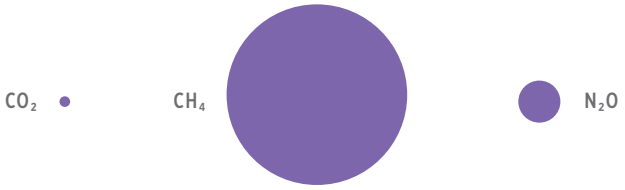
*Figura 25. Evolución de las emisiones de GEI provenientes de la eliminación de RSU y del tratamiento y eliminación de aguas residuales en Argentina, en MtCO2eq. Período 1990 - 2014.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS), 2014*

Dentro del subsector RSU, de crecimiento constante en términos absolutos en las últimas décadas, según los datos disponibles para 2014, la mayor participación dentro de los GEI correspondió al metano ($CH_4$), y, en menor término, al dióxido de nitrógeno ($NO_2$) y al dióxido de carbono ($CO_{2)}$ *(figura 26)*.

*Figura 26. Emisión de GEI provenientes de la eliminación de RSU en Argentina, según tipo de gas (2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS), 2014*

## / INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

### • Introducción

Diversos organismos e instituciones en Argentina están involucrados en acciones vinculadas con la gestión de los RSU. Entre ellos se destacan:

- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación[11];
- El Ministerio de Salud de la Nación[12] y
- El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

11 A través de la Dirección de Residuos de la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental.

12 A través de la Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación (DINADESAI).

## • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

### *Dirección de Residuos (Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental)*

La cartera de Ambiente nacional, a través de la Dirección de Residuos de la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental, impulsa acciones basadas en el concepto de "economía circular", que tiende a implementar el "cierre" del ciclo de vida de los productos y servicios, reduciendo el consumo y el desperdicio de agua, materias primas y fuentes de energía. Desde este Ministerio se impulsaron proyectos financiados con fondos multilaterales para el desarrollo de planes estratégicos y regionales de gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) y el financiamiento de obras de infraestructura y erradicación de basurales.

Durante 2017, se gestionó la contratación de dos consultorías para la elaboración de los planes provinciales de Santiago del Estero y Corrientes. Además, con la idea de implementar complejos ambientales regionales, se elaboró un informe denominado "Una propuesta de regionalización para la disposición final", basado en una evaluación de posibles escenarios de regionalización para los municipios del país. La propuesta se elaboró con el objeto de construir la menor cantidad de centros de disposición final (CDF) a efectos de minimizar sitios impactados, establecer economías de escala —para disminuir la inversión necesaria— y los costos operativos, asegurando la sustentabilidad ambiental, social y económica.

### *Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*

El Observatorio es un sitio web que funciona desde 2015 con el objetivo de visibilizar la temática de gestión integral de RSU en Argentina y brindar un espacio de capacitación, intercambio y articulación entre sectores gubernamentales, académicos, empresariales y el público en general. Esta herramienta permite:

- desarrollar herramientas que propicien la generación e intercambio de información, favoreciendo la articulación con gobiernos locales e instituciones y organizaciones involucradas en la temática;

- promover la capacitación de recursos humanos para facilitar la implementación y sostenibilidad de las iniciativas de GIRSU;

- y sistematizar la información ambiental existente en materia de GIRSU, impulsando la promoción de líneas de trabajo e investigación y garantizando la difusión, socialización y extensión de los conocimientos obtenidos.

El sitio brinda capacitación gratuita en línea y difunde informes provinciales, material estadístico y trabajos de investigación de referencia vinculada a la gestión de RSU en todo el territorio nacional. Además, desde esta plataforma se cargan las declaraciones anuales municipales en materia de gestión de RSU, un requisito formal indispensable para consolidar información y garantizar la toma de decisiones fundadas.

En materia de capacitación, el sitio ofrece los cursos autoasistidos listados a continuación:

- Introducción para la erradicación de basurales.
- Introducción a la Economía Circular.
- Gestión integral de RSU.
- Gestión de resultados para gobiernos subnacionales.
- Introducción al compostaje.

Actualmente, el Observatorio tiene alrededor de 2.500 usuarios, con 400 egresados en el año 2017.

### *Programa Basural Cero*[13]

Esta iniciativa aborda uno de los problemas ambientales y de gestión más críticos de Argentina en relación a los residuos: la clausura y saneamiento de basurales a cielo abierto aún operativos en muchas localidades del país. En este sentido, el programa apunta a implementar complejos ambientales regionales con rellenos sanitarios, plantas de separación y tratamiento, estaciones de transferencia y el equipamiento necesario para la gestión del sistema. Al mismo tiempo, se llevan adelante planes de inclusión social, de educación ambiental y de comunicación.

Durante el año 2017, en materia de gestión, se continuó con el financiamiento de obras de infraestructura y erradicación de basurales.

*Provincia de Jujuy:* se inauguró la planta de separación, clasificación y recicladora del Centro Ambiental Chanchillos. También se llevó adelante la segunda parte de la obra (Chanchillos II), la cual consistió en la construcción de un relleno sanitario y playón de compostaje, una estación de transferencia y una planta de separación y clasificación en San Pedro, junto al saneamiento del basural a cielo abierto de Palpalá y El Pongo. Provincia de Catamarca: se llevó adelante la construcción de la planta de separación de residuos, el relleno sanitario y el saneamiento del basural a cielo abierto.

13 Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ambiente/preservacion-control/objetivos-basural-cero (consultado en julio de 2018).

*Provincia de Río Negro:* hacia fines de 2017, se licitó y adjudicó la obra de Viedma para la construcción de un relleno sanitario, una planta de separación y el saneamiento del basural a cielo abierto, que culminará hacia fines de 2018.

*Provincia de Santa Cruz:* se avanzó con la firma de acuerdos con la ciudad de El Calafate para el financiamiento del cierre de un basural a cielo abierto y el equipamiento para poner en funcionamiento el centro ambiental.

### *Programa PROBiogás*

El Proyecto GEF "Modelos de Negocios Sostenibles para la Producción de Biogás a partir de Residuos Sólidos Urbanos Orgánicos" se puso en marcha en agosto de 2017 con el lanzamiento del taller de inicio y la reunión del Comité Directivo, en el que se aprobó el Plan de Actividades 2017 y 2018. El proyecto, que dispone de fondos donados a la Argentina por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su sigla en inglés, o FMAM), es una oportunidad para impulsar la tecnología de biogás de residuos sólidos en el país e integrarla a los sistemas de gestión de RSU. Por esta vía, se busca reducir la emisión de los GEI del sector residuos, aprovechar los mismos para generar energía de fuentes renovables, reducir la cantidad de residuos que se envían a disposición final —extendiendo la vida útil de los rellenos sanitarios— y aprovechar la materia orgánica contenida en los residuos para mejorar la calidad de los suelos.

Este proyecto, que se lleva adelante entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), prevé demostrar el potencial del biogás a partir de residuos sólidos orgánicos de rellenos sanitarios y biodigestores para su valorización energética. Para lograrlo, se propone llevar adelante una serie de actividades en tres grandes áreas de acción:

- desarrollar y optimizar modelos de negocios sostenibles;

- instalar y montar cuatro sistemas piloto de producción de energía de biogás de rellenos sanitarios y biodigestores;

- y desarrollar estudios específicos de biogás, necesarios para cubrir los vacíos técnicos y legales que hacen a su viabilidad en el país.

Próximamente se lanzarán los primeros trabajos: los estudios de evaluación del potencial de captura y aprovechamiento energético del metano que se genera en 13 rellenos sanitarios de la Argentina; el de prefactibilidad para el proyecto piloto de Rafela (provincia de Santa Fe) y el de prefactibilidad para la construcción del proyecto piloto de Olavarría (provincia de Buenos Aires).

### *Planes de Inclusión Social y Planes Sociales Abreviados*

Los Planes de Inclusión Social (PISO), se financian desde el Ministerio de Ambiente. Durante 2017, se continuó con la implementación de los mismos en articulación con los proyectos de Chanchillos (Jujuy). Además, se comenzó a trabajar con los municipios y la provincia en el desarrollo de los Planes Sociales Abreviados (PSA) correspondientes a las obras de Catamarca y Río Negro.

Tanto los PISO como los PSA tienen como objetivos atender a la población de recuperadores informales, promover su inclusión social, mejorar su calidad de vida y sus condiciones de trabajo, a la vez que promover políticas y acciones para favorecer la concientización de la población. La diferencia entre ambos documentos radica en la cantidad de recuperadores informales que se verían afectados por el proyecto, debiéndose abordar su situación.

Respecto al PISO de Chanchillos (Jujuy), se realizaron visitas semanales a los basurales de El Pongo, Monterrico, Palpalá, San Pedro, Perico y El Carmen, a fin de continuar con la actualización de los censos de recuperadores y el relevamiento de necesidades *(tabla 7)*.

*Tabla 7. Cantidad de recuperadores registrados en Jujuy en el marco de los Planes de Inclusión Social (PISO) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, por localidad (2017).*

| Localidad | Cantidad de recuperadores |
|---|---|
| El Pongo | 65 |
| Monterrico | 3 |
| Palpalá | 14 |
| San Pedro | 30 |
| Perico | 7 |
| El Carmen | 7 |
| Total | 126 |

***Fuente:*** *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.*

Como producto del relevamiento de necesidades identificadas a través de las encuestas realizadas a los recuperadores en los censos, se gestionaron acciones como las siguientes:

- entrega de elementos de protección personal a los recuperadores y de equipamiento destinado a la separación y valorización de materiales reciclables a los municipios beneficiarios;

- implementación del plan de prueba piloto en el Centro Ambiental Jujuy, con la participación de recuperadores del BCA El Pongo;

- avance en la conformación de dos cooperativas de trabajo de recuperadores, una con los recuperadores del basural de El Pongo y otra con los recuperadores del basural de San Pedro.

Asimismo, se llevaron a cabo talleres de fortalecimiento y se realizaron jornadas para compartir y socializar los avances y logros de la gestión integral de residuos junto a los recuperadores informales de los basurales a cielo abierto y a otros actores municipales y provinciales involucrados en el trabajo de inclusión social.

En cuanto al PSA del proyecto de Catamarca, se ha identificado una oportunidad de mejora en relación a las actividades de separación que se realizan en el predio "El Pantanillo", donde trabajan dos grupos organizados en una planta de separación existente. En este sentido, el PSA se centra en optimizar el funcionamiento de la planta y atender las necesidades de los grupos humanos que allí se desempeñan.

Por último, en relación al PSA del proyecto de Viedma, el mismo tiene como propósito atender la situación de los tres recuperadores que trabajan de manera permanente en el basural municipal y de los nueve que se desempeñan en la zona urbana, ya sea para complementar sus ingresos o suplir la discontinuidad de otras fuentes, con el objetivo de incluirlos formalmente en el sistema de gestión integral de residuos del municipio.

### • Ministerio de Salud de la Nación

#### *Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación (DINADESAI)*

La Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación (DINADESAI), creada en el marco del Ministerio de Salud de la Nación (Decreto N° 1343/07), trabaja sobre la necesidad de intervenir en aquellos factores externos al cuerpo humano sobre los que cada persona tiene poco o ningún control. Así, se instala la decisión de agregar al espacio de trabajo tradicional, que opera sobre los factores biológicos, ambientales, conductuales y la capacidad de prestación de los servicios de salud, una atención adicional sobre las condiciones sociales, culturales y económicas que contribuyan a determinar las condiciones sanitarias.

Esto implica el desarrollo de diferentes actividades como:

- normatización,

- seguimiento del cumplimiento de normas,

- capacitación,

- generación y divulgación de conocimiento y

- asistencia técnica al desarrollo de los programas de los factores que afectan la salud.

Algunos trabajos recientes de la DINADESAI están relacionados al estudio de las cianobacterias —como determinantes ambientales de la salud—, al análisis de las normativas de residuos biopatogénicos en Argentina, al desarrollo de herramientas para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud y a la elaboración de guías de capacitación para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud.

### *Residuos de la atención de la salud*

Se trata de un programa que fomenta la protección de la salud y el ambiente y promueve una política de gestión integral de residuos generados en la atención de la salud para minimizar sus riesgos contemplando las particularidades locales, la integración con otros sectores y la actualización permanente.

### *Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*

El reciclado de los residuos electrónicos tiene un doble impacto positivo. Por un lado, permite recuperar metales o materiales —silicio, plásticos, oro, plata, cobre, etc.— que son cada vez más escasos y cuya obtención a través de la minería genera un alto impacto ambiental. Por otro, se reduce el efecto que estos residuos producen en el ambiente al degradarse — lo que ocurre especialmente en basurales a cielo abierto contaminando napas y suelos—.

Cabe destacar que, para el caso puntual de la gestión de los RAEE, en el país se aprobó el Proyecto GEF N° 5554/ONUDI sobre desechos eléctricos y electrónicos —conjunto con otros 12 países—, con el objetivo de fortalecer las iniciativas nacionales y mejorar la cooperación regional para el manejo de los contaminantes orgánicos persistentes (COP) en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en los países de América Latina. En el marco del proyecto, vigente desde 2017, se esperan como resultados la formulación o mejoramiento de políticas nacionales en la materia, el otorgamiento de eficiencia y sostenibilidad a las instalaciones existentes y nuevas de desmantelamiento y reciclado y la creación o mejora de la capacidad nacional para la gestión de los RAEE.

### *Instituto Nacional de Tecnología Industrial*

La gestión de los RSU comienza con la generación de residuos por parte de los usuarios, la cual puede minimizarse en origen, disminuyendo el peso y volumen en las etapas siguientes de recolección, tratamiento, reciclado y disposición final en un relleno sanitario. Un ejemplo de gestión exitosa es la iniciativa del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) que utilizó un método para disminuir la cantidad de basura que genera el Mercado Central de Buenos Aires —uno de los centros comercializadores de frutas y hortalizas más importantes de América Latina—. Con el objetivo de mejorar la gestión de los residuos generados en el establecimiento, especialistas

del INTI realizaron una caracterización de su situación y diseñaron un plan de gestión integral para disminuir la generación y permitir su valorización como recurso o fuente de energía renovable. El estudio detectó que el mayor porcentaje de los residuos generados corresponde a alimentos (71,4 %), tierra (7,3 %), madera (4,9 %) cartón (3,7 %) y plásticos reciclables (3,3 %). El 11,3 % restante está conformado por categorías menores, cuyo tratamiento estará condicionado por la gestión que se realiza en cada actividad.

En base a los resultados, el INTI diseñó el mencionado plan de gestión, que contempla separación en origen, recolección diferenciada, pretratamiento en una planta de separación y clasificación —en donde se acondicionan los residuos para su posterior tratamiento— y su envío al proceso tecnológico más conveniente o su disposición final.

En base a la implementación del plan, se espera reducir en dos años un 49 % de los residuos que actualmente se destinan a CEAMSE. Incluso se estima que si se sumara un tratamiento de valorización energética este porcentaje ascendería al 98 %.

### • Acuerdos internacionales sobre residuos peligrosos de los que Argentina es adherente

- Convenio de Rotterdam, sobre el consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional —aprobado en Argentina por Ley N.° 25278—. Establece el requisito de que los Estados Parte informen sobre prohibiciones o restricciones a nivel nacional de alguno de los químicos incluidos y que el país que desee exportar alguna de esas sustancias informe a la parte importadora, incluyendo toda la información necesaria para su identificación en el procedimiento de notificación.

- Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y otros desechos —aprobado en Argentina por Ley N.° 23922—. Promueve, mediante un mecanismo de cooperación, el manejo ambientalmente racional de los residuos, incluyendo la armonización de prácticas y estándares, entre los cuales se destacan el desarrollo y la implementación de tecnologías que apunten a reducir la generación de los residuos peligrosos, así como la mejora en aquellas existentes para su gestión y disposición final en el marco de su correcta gestión ambiental. Además, establece un sistema que regula el movimiento transfronterizo de estos residuos, cuando los mismos no se traten en el país de origen, estableciendo un sistema de "consentimiento fundamentado previo" y restringiendo aquellos movimientos que no tengan por objetivo su manejo ambientalmente racional.

- Convenio de Estocolmo, sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COP) que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas —aprobado en Argentina por Ley N.° 26011—. Insta a la prevención, restricción, reducción de las liberaciones y emisiones, prohibición de la producción, comercio, uso y producción no intencional y eliminación de los COP. Para ello, establece las medidas que los países parte deben adoptar en materia de prohibiciones, monitoreo, reportes y acceso a la información. Cada Esta-

do parte deberá presentar un plan de aplicación del convenio que incluya todas las medidas para la concreción de sus objetivos y el cumplimiento de lo allí establecido. Sobre los policlorobifenilos (PCB), el documento establece también la prohibición de su fabricación, comercio y uso y acuerda, como objetivo, eliminar su existencia antes del 2028. Argentina presentó su primer plan de aplicación para la implementación de las acciones tendientes al cumplimiento de este acuerdo en 2007. Durante 2017, nuestro país desarrolló su segundo plan incluyendo las nuevas sustancias reguladas por el convenio en las respectivas enmiendas realizadas en el 2007 y 2009.

- Convenio de Minamata sobre mercurio (2013) —aprobado en Argentina por Ley N.° 27356 y en vigencia desde el 24 de diciembre de 2017—. Tiene por objetivo preservar la salud y el ambiente de los efectos nocivos de este elemento. Para ello, establece acciones, restricciones y prohibiciones en torno su suministro, uso en productos y procesos industriales y utilización en la minería artesanal y su disposición como residuo peligroso. Además, establece medidas para reducir las emisiones y liberaciones en el ambiente, de control y monitoreo y de gestión de sitios contaminados con esta sustancia.

### *Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación*

La Dirección de Residuos[14] del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable tiene como responsabilidad primaria, según lo establecido por el DA 499/16: *"ejercer la fiscalización y ejercicio del poder de policía en materia de generación, manipulación, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, en el ámbito de su competencia"*. Con base en lo dispuesto por las normas vigentes, la Dirección lleva diversas líneas de acción que se desarrollan a continuación.

- Registro sistemático de la gestión de residuos peligrosos a nivel interjurisdiccional: en base a este registro, se dispone de estadísticas referidas a la composición, el tratamiento y los movimientos interjurisdiccionales[15] que se realizan de este tipo de residuos[16].

- Elaboración de una propuesta de unificación de criterios y definiciones operativas y conceptuales a nivel nacional, de modo de garantizar que la información pueda generarse y responda a los mismos índices a lo largo y ancho de todo el territorio nacional.

14 Ex Dirección de Residuos Peligrosos.

15 Cabe resaltar, respecto al movimiento de este tipo de residuos, que este registro excluye la gestión dentro de los territorios de cada una de las provincias, ya que esto se encuentra fuera de las competencias y funciones establecidas por la normativa.

16 En lo referido a la recopilación de datos y elaboración de estadísticas es importante considerar que, si bien la enumeración de fuentes y tipos de residuos peligrosos es relativamente fácil, el cálculo de las cantidades generadas suele ser difícil. Esto se debe a que, en muchos casos, los generadores no pueden o son reacios a brindar información precisa sobre los residuos producidos; pero también a que la generación de residuos es tan común que existen muchas fuentes potenciales, lo que implica que el establecimiento de un inventario requiera una considerable inversión de dinero, tiempo y recursos humanos especializados.

- Creación de una herramienta informática en la que todas aquellas jurisdicciones que deseen utilizarla puedan tener un registro de los datos concernientes a las actividades de generación, transporte y tratamiento de los residuos peligrosos, abasteciendo al ejecutivo nacional de información actualizada, tendiente a impulsar políticas de gestión a través de datos suficientes y representativos de todo el territorio y no limitados a los movimientos interjurisdiccionales.

- Desarrollo de talleres de capacitación específicos en distintas provincias. Hacia fines de 2016 y principios de 2017 se llevaron a cabo en Córdoba y La Rioja talleres destinados a las autoridades y los representantes técnicos de todas las provincias, con el objetivo de analizar exhaustivamente la normativa vigente en materia de REGU y de envases vacíos provenientes de actividades fitosanitarias.

- Realización de mesas interdisciplinarias sobre corrientes de pilas agotadas, neumáticos fuera de uso y envases vacíos de fitosanitarios. En 2017 se llevaron a cabo mesas interdisciplinarias sobre estos temas —que contaron con la participación de actores relevantes tanto del sector público como del privado—, con el objetivo de identificar la problemática y su abordaje a nivel nacional a efectos de delinear los sistemas de gestión para cada corriente[17].

- Elaboración de proyectos de ley de presupuestos mínimos. En 2017 se comenzó a elaborar un proyecto de ley de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos mediante la responsabilidad extendida del productor, con el objetivo de promover la gestión adecuada y diferenciada de los REGU, que fije lineamientos unánimes y obligue a cada una de las jurisdicciones a disminuir la cantidad de residuos que son enviados a disposición final, incrementar los niveles de recolección y valorización de residuos, promover la recuperación de los residuos como insumo para procesos industriales, a la vez que informar a la Nación respecto de la gestión integral llevada a cabo en sus respectivos territorios. Este proyecto ha sido sometido a consideración del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y de las cámaras que nuclean a los productores e importadores de las corrientes alcanzadas.

- Seguimiento de la agenda internacional en la materia. Durante 2017 la cartera de Ambiente nacional participó en las reuniones iniciales de negociación para la identificación y establecimiento de los objetivos y metas del Enfoque Estratégico para el Manejo Internacional de las Sustancias Químicas (SAICM, por su sigla en inglés) más allá del 2020. Además, la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental, en el marco de la aplicación del Convenio de Rotterdam, ejerce el rol de autoridad competente emitiendo y recibiendo las notificaciones de importación y exportación de las sustancias reguladas en materia de plaguicidas y productos químicos industriales, que han sido prohibidos o rigurosamente restringidos por razones sanitarias o ambientales debido a su peligrosidad.

17 Cabe destacar que actualmente, el Ministerio de Ambiente no cuenta con información integral respecto de la gestión de estas corrientes en la totalidad del territorio argentino. Este organismo solo tiene control y conocimiento de los residuos peligrosos que son sometidos a interjurisdiccionalidad. En este escenario, la información estadística y sistematizada, respecto de la cual pesa la obligación de informar internacionalmente, resulta acotada y representa un universo relativamente parcial.

## BIBLIOGRAFÍA

• Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE). Disponible en: http://www.ceamse.gov.ar (consultado en julio de 2018).

• Oficina Europea de Estadística (Eurostat). Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat (consultado en julio de 2018).

• Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Disponible en: https://www.inti.gob.ar (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ambiente (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Producción de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/produccion (consultado en julio de 2018).

• Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/salud (consultado en julio de 2018).

• Observatorio para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en: http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar (consultado en julio de 2018).

• Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2000) “La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible”.

• Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) Disponible en: https://www.oecd.org (consultado en julio de 2018).

• Regomax. Disponible en: http://www.regomax.com (consultado en julio de 2018).

• Waste Atlas - Mapa interactivo con datos de gestión de residuos. Disponible en: http://www.atlas.d-waste.com (consultado en julio de 2018).

# Cambio climático

El aumento de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero (GEI), asociado a la generación de energía, la quema de combustibles fósiles, la generación de residuos urbanos, la agricultura y la deforestación, ha generado profundos cambios en el clima global.
El mayor esfuerzo internacional de lucha contra el cambio climático se plasmó en el Acuerdo de París, que entró en vigor en noviembre de 2016 y fue ratificado por ley en nuestro país.

> El cambio climático es un fenómeno complejo que representa una de las mayores amenazas actuales para la biosfera. El impacto del cambio climático tiene consecuencias en el ambiente, la economía y las sociedades de todos los países. El clima afecta de manera directa la naturaleza y nuestras vidas, condiciona la biodiversidad, el agua dulce disponible la infraestructura, las actividades primarias de producción y la cultura de las distintas regiones del mundo.

El clima ha sido alterado de manera significativa desde el siglo XIX hasta la actualidad, como resultado del aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) asociado a diversas actividades humanas como la generación de energía, la quema de combustibles fósiles, la generación de residuos urbanos, la agricultura y la deforestación. Los GEI atrapan una porción creciente de radiación infrarroja terrestre, fenómeno conocido como efecto invernadero. La superficie terrestre, los océanos y los hielos reciben la radiación del Sol y parte de esa energía es devuelta a la atmósfera en forma de calor (radiación infrarroja) donde es retenida por GEI como el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y otros gases como los clorofluorocarbonos, los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos, el hexafluoruro de azufre y el trifluoruro de nitrógeno. Este fenómeno produce también un incremento creciente en la temperatura media planetaria denominado calentamiento global.

El sistema climático global se ve alterado con incrementos de temperaturas y de la frecuencia y la intensidad de los eventos climáticos extremos, generadores de inundaciones, sequías y huracanes. En consecuencia, se estima que los patrones de circulación de los vientos, las corrientes marinas y los regímenes de precipitación se alteran provocando lo que conocemos como cambio climático.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), creado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), documentó un número de impactos ambientales significativos y determinó la vulnerabilidad de los sistemas naturales y que la adaptación será necesaria ya que algunos de los cambios ocurridos ya son irreversibles. En su último informe, el IPCC resalta que:
a) el incremento del nivel de los océanos se aceleró;
b) la tasa de retiro del hielo del océano Ártico se duplicó;
c) el derretimiento de los glaciares y de las capas de hielo ocurre más rápido; y que
d) los océanos se están acidificando.

El cambio climático genera también consecuencias en el plano nacional. El aumento de la temperatura, y en algunos casos la menor precipitación, ocasionó que casi todos los glaciares de los Andes patagónicos situados entre los 37 °S y 55 °S retrocedieran en las últimas décadas.

A lo largo de todo el siglo se prevé la aceleración de los procesos de desertificación con menor eficiencia del uso del agua por los sistemas ecológicos, la disminución de la capacidad productiva, la pérdida de suelo y de nutrientes y el corrimiento o la reducción de la distribución geográfica de algunas especies.

Las medidas de respuesta en el país incluyen acciones de mitigación[1] y adaptación[2]

en diferentes sectores y la participación de distintos actores. No obstante, es evidente que se necesita mayor ambición, tanto en nuestras posibilidades de reducir emisiones como en facilitar la adaptación, sobre todo de los sistemas y los sectores más vulnerables.

El cambio climático puede atenuarse si todos los países del mundo logran una articulación de esfuerzos humanos y económicos sin precedentes en la historia de la humanidad, solo posible con una decisión política de todos los gobiernos del mundo. El Acuerdo de París, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, constituye el mayor esfuerzo global para enfrentar el cambio climático.

## / CONTEXTO INTERNACIONAL

Las emisiones de GEI, principalmente $CO_2$, se han incrementado de forma proporcional a la utilización de combustibles fósiles y al cambio del uso del suelo.

Según los datos disponibles del The Emissions Gap Report de 2017 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en 2014 las emisiones globales fueron de 51.700 megatoneladas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2eq$[3]). La participación porcentual de Argentina representa tan solo un 0,7 % de esa cifra.

Para hacer una comparación de las emisiones de los países a nivel mundial, se utiliza la base de datos climáticos del World Resources Institute (CAIT, por su sigla en inglés) que cuenta con las emisiones de GEI totales de diferentes países. Según esta fuente, para 2014 las emisiones totales de GEI, en megatoneladas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2eq$), fueron encabezadas por China (11.600), seguidas por Estados Unidos (6.319), India (3.202), Indonesia (2.471) y Rusia (2.030), quienes en su conjunto representan más del 50 % de las emisiones globales. Para el mismo año Argentina se ubica en el puesto 18 según el CAIT.

Los países que actualmente conforman el G20 son responsables de más del 75 % de las emisiones GEI globales. En este grupo de países, Argentina pasa a ocupar el puesto 16.

En el seno de la Organización de Naciones Unidas (ONU), en septiembre de 2015, todos los países acordaron la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" (A/RES/69-

1 El término "mitigación" hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos.

2 El término "adaptación" refiere al proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos. En sistemas humanos la adaptación busca moderar o evitar el daño o explotar oportunidades.

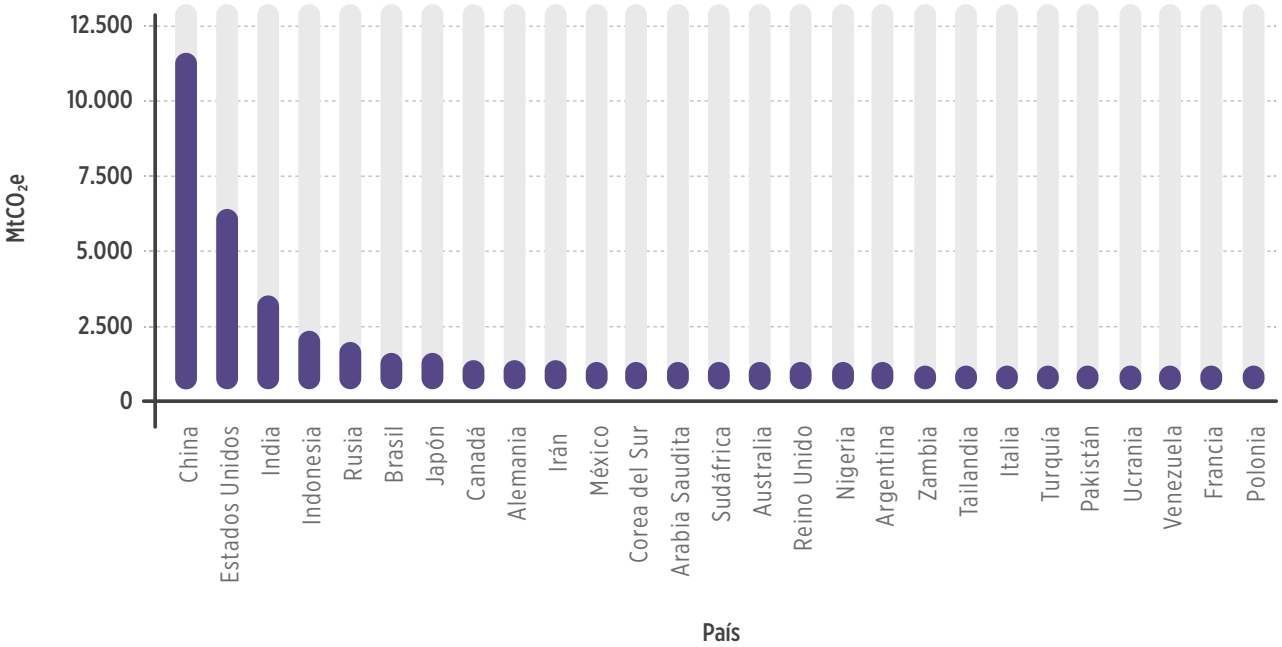
3 La megatonelada de dióxido de carbono equivalente (MtCO2eq) es una medida de la huella de carbono.

4 CAIT, World Resources Institute.

315). Este documento establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que deberán cumplirse a 2030. Todos los ODS son relevantes para el cambio climático, pero en particular los siguientes:

- **Objetivo 7.** Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
- **Objetivo 8.** Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- **Objetivo 9.** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- **Objetivo 12.** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- **Objetivo 13.** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

*Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero (incluyendo uso del suelo, cambios en el uso del suelo y silvicultura) por país, en $MtCO_2eq$, (2014).*




*Fuente: CAIT, World Resources Institute.*

## / CONTEXTO NACIONAL

### • Emisiones de gases efecto invernadero

En Argentina los principales sectores en el perfil de emisiones de GEI son la generación de energía, el transporte y el sector agropecuario. Esto responde a un territorio

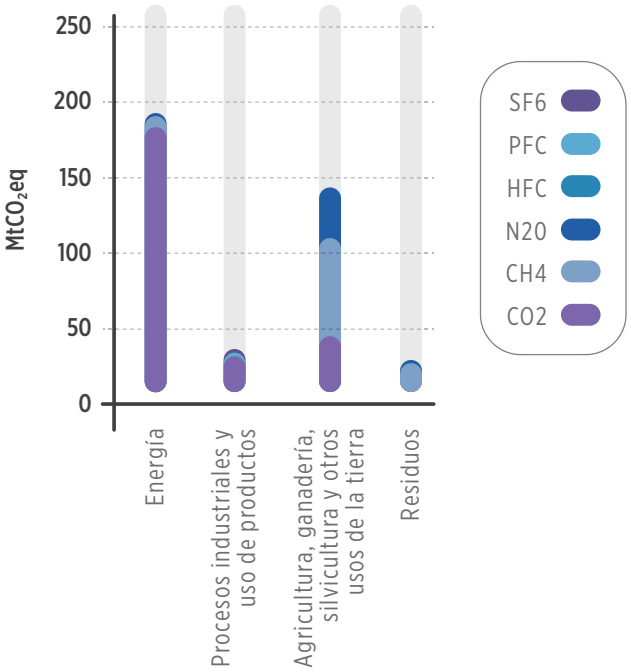
muy amplio y a una economía basada en productos agropecuarios que son intensivos en términos de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con los resultados 2014 del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INVGEI), las emisiones totales del país fueron de 368 $MtCO_2eq$.[5]

Para realizar este inventario se utilizó la metodología recomendada por el IPCC, conforme a las "Directrices del IPCC para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, versión 2006". Para informar sobre las emisiones y absorciones agregadas de GEI se utilizaron los potenciales de calentamiento global (PCG) proporcionados por el Segundo Informe de Evaluación del IPCC (IPCC-SAR) de 1995. Los resultados obtenidos se expresan en megatoneladas de dióxido de carbono equivalente para facilitar la comparación entre sectores y la importancia relativa de cada GEI.

De las emisiones de GEI en 2014, el 67 % correspondió a $CO_2$, el 21,2 % a $CH_4$ y el 11,6 % a $N_2O$. El resto de los GEI tuvieron emisiones porcentuales muy pequeñas con un total de 0,2 %.

*Figura 2. Emisiones por sector y tipo de GEI. Año 2014.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

La mayor participación corresponde al sector energía (53 %), seguido por el sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra (39 %), el sector de procesos industriales (4 %) y el de residuos (4 %).

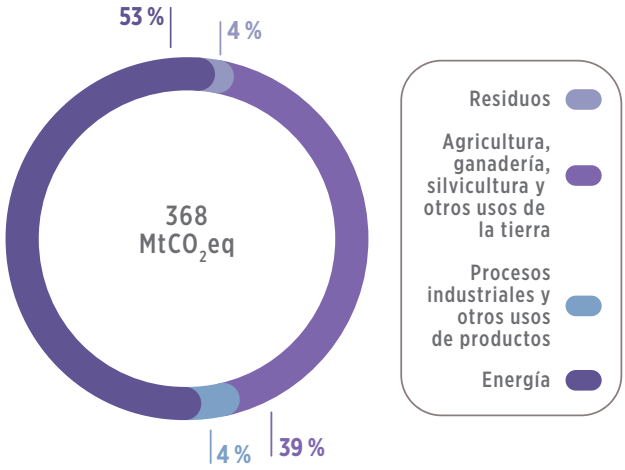
Se destaca que el sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la Tierra incluye las emisiones debidas a "conversión de bosques o deforestación":

1. Tierras forestales convertidas en suelos cultivados ($CO_2$) 18,70 $MtCO_2eq$.
2. Tierras forestales convertidas en pastizales ($CO_2$) 32,37 $MtCO_2eq$.
3. Quema de biomasa en tierras forestales ($CH_4/N_2O$) 2,46 $MtCO_2eq$.

Para el año 2014 las emisiones por deforestación totalizaron 53 $MtCO_2eq$, lo que representa 37 % de este sector y 14 % del total de las emisiones de todos los sectores.

5 El Informe del Estado del Ambiente 2016 contenía los valores preliminares del INVGEI 2014; en esta versión se han incluido los valores finales provenientes del segundo BUR presentado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

*Figura 3. Porcentaje de emisiones por sector. Año 2014.*

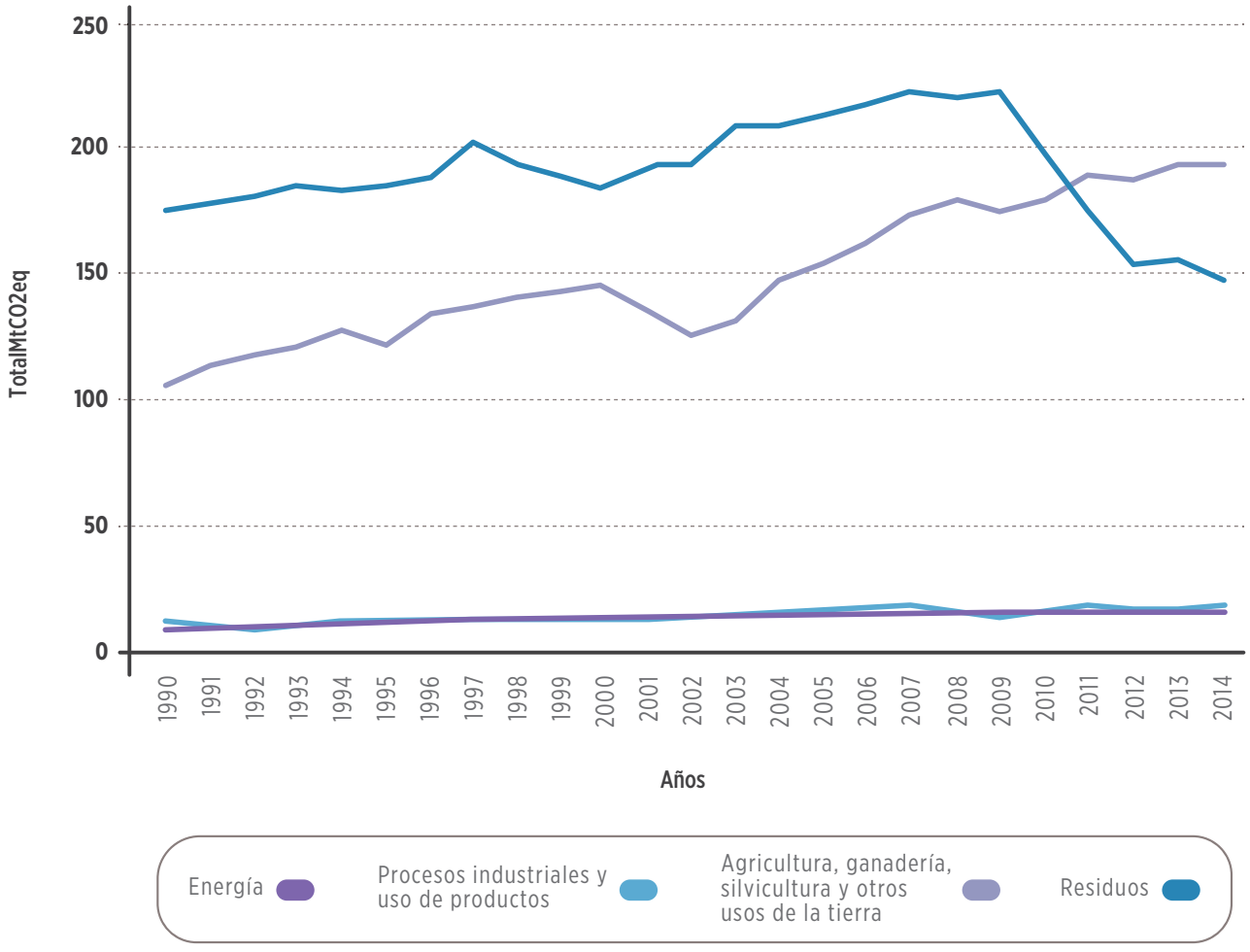



*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

Existe una tendencia creciente de emisiones de GEI a lo largo del período 1990-2014 con un aumento en promedio anual de 0,95 %. Este crecimiento de las emisiones de GEI totales difiere si se observa puntualmente cada sector emisor.

El sector energía presenta el mayor crecimiento anual promedio, con 2,64 %, incluyendo al transporte. El sector de procesos industriales creció 2,33 % en tanto residuos 2,37 %. El sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra, por otro lado, presenta una disminución promedio de 0,75 %, fundamentalmente debido a que no se registró un aumento significativo del stock ganadero. Asimismo, vale destacar que a partir del año 2000 este sector incluye la categoría "cambio de carbono en los suelos".

*Figura 4. Variación interanual de emisiones GEI (1990-2014).*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

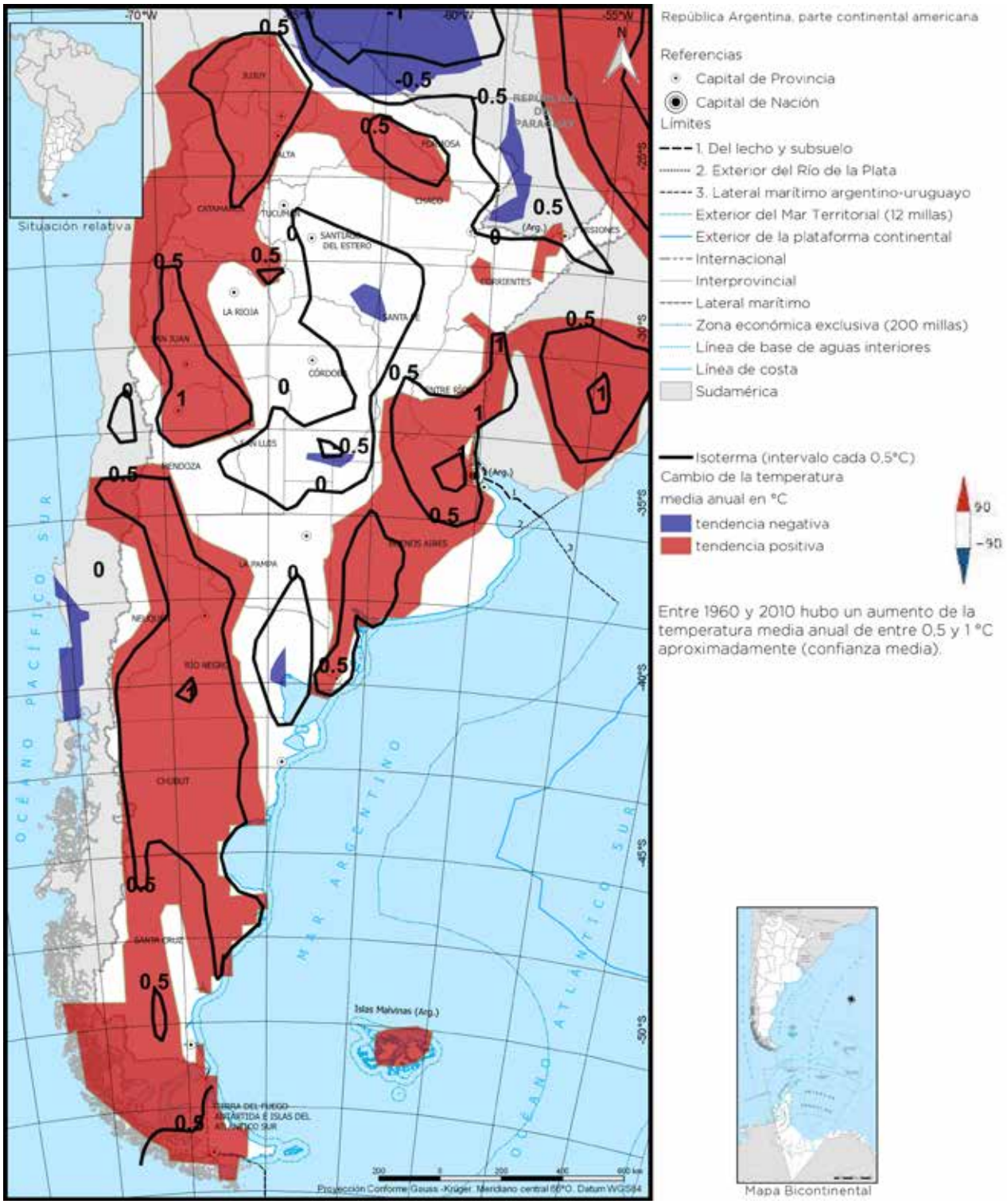
## • Impactos del cambio climático

En Argentina, la vulnerabilidad frente al cambio climático cobra gran relevancia, sobre todo en relación al lugar preponderante de la actividad agropecuaria en el desarrollo económico del país y a su rol fundamental en la producción y provisión de alimentos a nivel mundial.

El control de vectores causantes de enfermedades y el incremento en la intensidad y duración de las olas de calor sobre un sistema eléctrico que funciona al límite constituyen desafíos cruciales en materia de adaptación.

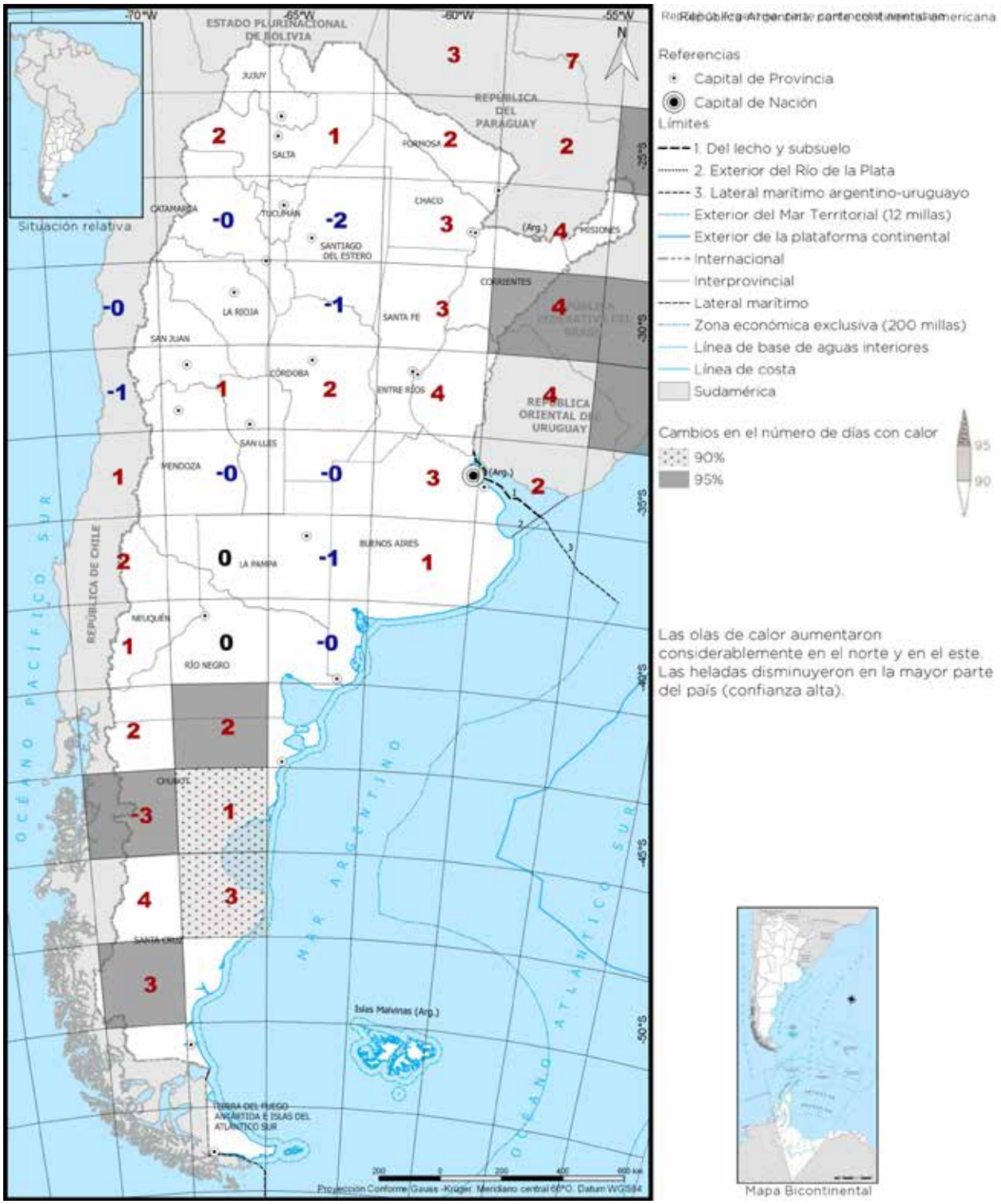
Estudios recientes demostraron que durante el periodo 1960-2010 se observó un aumento de la temperatura media de alrededor de 0,5 °C en la mayor parte de Argentina, llegando a superar 1 °C en algunas zonas de la Patagonia. Hubo también un aumento de los días con olas de calor y una reducción en los días con heladas.

*Figura 5.* Cambios observados en la temperatura.




*Fuente:* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ex SAyDS (2015). Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

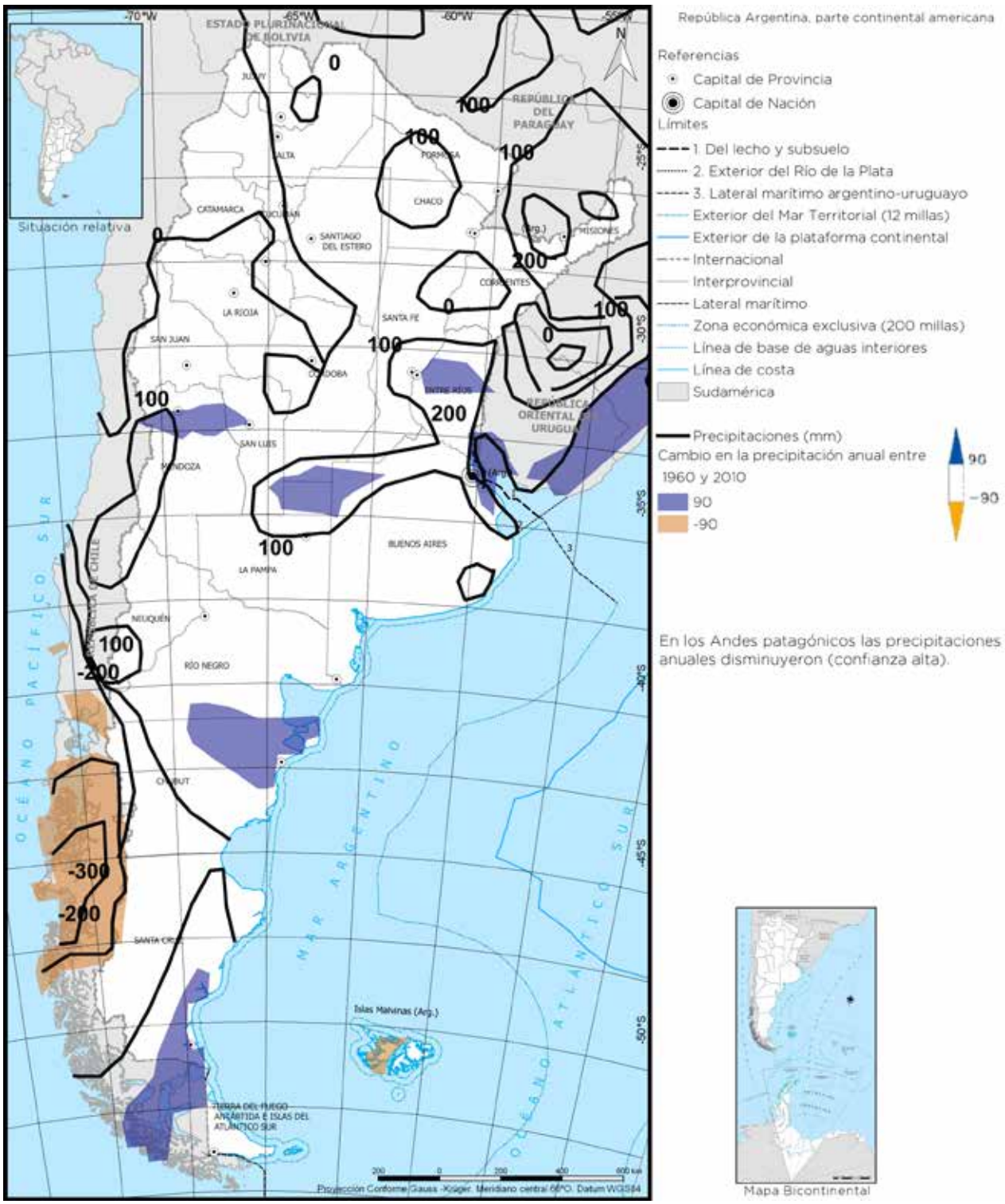
*Figura 6. Cambios observados en los extremos de temperatura.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ex SAyDS (2015). Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*

En lo que respecta a las precipitaciones, se produjeron los mayores aumentos en el este del país ocasionando inundaciones de gran impacto socioeconómico. En zonas semiáridas, se observó una disminución de las precipitaciones en la zona cordillerana y una disminución de los caudales de los ríos cuyanos.

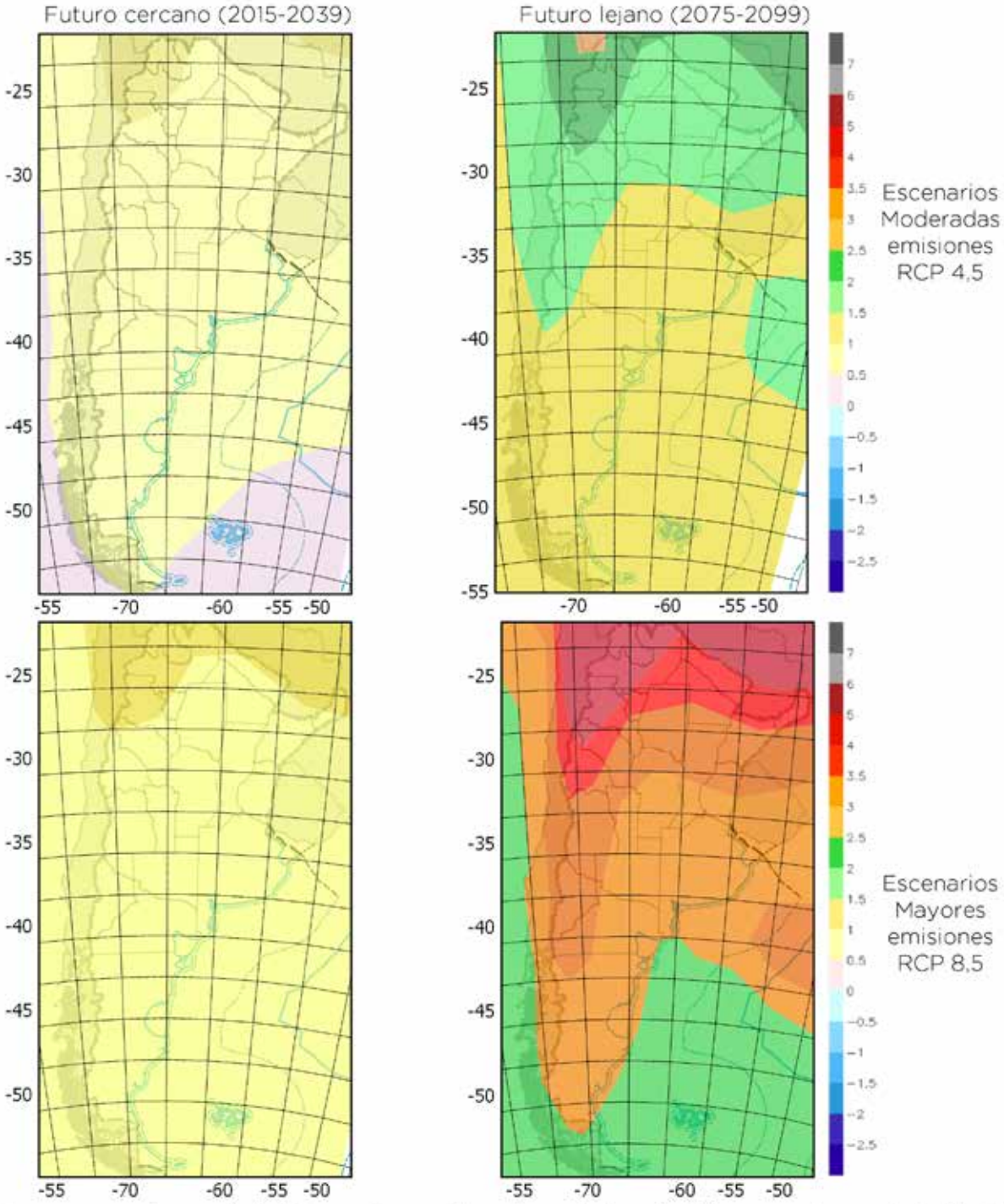
*Figura 6. Cambios observados en los extremos de temperatura.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ex SAyDS (2015). Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*

Uno de los potenciales impactos del cambio climático proyectados para el futuro es un aumento de la temperatura media de entre 0,5 a 1 °C en casi todo el país hacia mediados del siglo, que implicaría una aceleración del calentamiento observado en los últimos 50 años.

*Figura 8. Cambios proyectados en la temperatura.*




En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media no dependerá mucho de los escenarios y sería de 0,5 a 1 °C (confianza media). En el futuro lejano, el aumento de la temperatura media dependerá del escenario y sería de 0,5 a más de 3,5 °C (confianza media).

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ex SAyDS (2015). Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*

No se esperan grandes variaciones en las próximas décadas en cuanto a la precipitación media. Sin embargo, se proyectan aumentos en la frecuencia de eventos de precipitaciones intensas.

A lo largo del siglo se prevé la aceleración de los procesos de desertificación con menor eficiencia en el uso del agua por parte de los sistemas ecológicos, disminución de la capacidad productiva, pérdida de suelo y de nutrientes y corrimiento o reducción de la distribución geográfica de algunas especies.

Debido al aumento de la temperatura y en algunos casos la menor precipitación, casi todos los glaciares de los Andes patagónicos entre los 37 °S y 55 °S retrocedieron durante las últimas décadas. Se esperan mayores cambios en la composición y dinámica de los ecosistemas de la región debido a la ocurrencia de períodos de sequía más intensos y prolongados.

En relación a la costa marítima del país, donde se realizan numerosas actividades que la convierten en un sistema altamente dinámico, el cambio climático podría afectar el litoral marítimo debido al aumento de la temperatura del agua, los cambios en la circulación de las corrientes marinas y el ascenso del nivel medio del mar.

La intensificación de los eventos extremos (lluvias intensas, inundaciones, sequías, olas de calor) amplifica la variabilidad interanual de la producción y compromete la estabilidad del sistema, produciendo un alto impacto negativo, tanto económico como social.

La elevada demanda eléctrica puede ocasionar severos problemas a la red de distribución en centros urbanos densamente poblados. También pueden sufrir impactos significativos la generación hidroeléctrica asociada a los caudales de los ríos y la infraestructura de la red de transporte como consecuencia de vientos severos.

En el norte y noreste de Argentina, el riesgo de transmisión de dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores es elevado durante todo el año, mientras que en el centro del país el riesgo se concentra en los meses de verano. Como consecuencia del cambio climático se espera una intensificación en la transmisión de enfermedades en las áreas endemo epidémicas actuales.

Se estima que en el futuro cercano la demanda general para el sector turístico no se verá afectada por el cambio climático, aunque es muy probable que se afecten algunos destinos y ocurra un redireccionamiento hacia diferentes zonas en razón de su estacionalidad.

### • Política nacional de mitigación de las emisiones de GEI

Argentina viene implementando desde hace años numerosas políticas que suponen beneficios positivos en materia de mitigación que, sumadas a una serie de medidas que están en etapa de planificación, constituyen el esfuerzo que nuestro país aspira a realizar para lograr que la temperatura media global no supere en más de dos grados centígrados su nivel preindustrial.

## *Contribución Determinada a Nivel Nacional*

Argentina firmó el Acuerdo de París, depositando su instrumento de ratificación el día 21 de septiembre de 2016. En noviembre, durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP 22) realizada en Marruecos, presentó la primera Contribución Nacional revisada que reemplaza la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por su sigla en inglés) presentada en diciembre de 2015, durante la COP 21 en Paris[6].

La Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por su sigla en inglés) es producto de la decisión de una revisión que continuará en los próximos años. Esta revisión de la NDC se llevó a cabo en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), creado por Decreto 891/2016, que es una instancia de articulación en materia de políticas climáticas que reúne a 17 ministerios nacionales con competencia en la materia. Como resultado de un proceso participativo se obtuvo una NDC con mejoras significativas en términos cuantitativos y cualitativos, basada en un fuerte consenso gubernamental, jurisdiccional y con el involucramiento de diversos sectores de la sociedad.

*Figura 9. Contribución Nacionalmente Determinada. Diciembre 2016.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable*

6 En la Conferencia de las Partes 19 (COP19) se solicitó a todos los países que estuviesen en condiciones de hacerlo que presentaran sus Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional (INDC, por su sigla en inglés) antes de que terminara el primer trimestre de 2015. Una serie de países (entre ellos Gran Bretaña, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón y Estados Unidos) han reafirmado su compromiso de hacerlo. Argentina firmó y ratificó el Acuerdo de París, depositando su instrumento de ratificación el 21 de septiembre de 2016, por lo que la presente Contribución Revisada reemplaza a la primera versión de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por su sigla en inglés) de acuerdo con el párrafo 22 de la Decisión 1/CP. 21.

La NDC de Argentina consiste, de forma incondicional, en no exceder la emisión de 483 $MtCO_2eq$[7] en el año 2030. Mediante la transferencia de financiamiento y tecnología se puede llegar a una meta más ambiciosa que consiste en no exceder la emisión de 369 $MtCO_2eq$ para 2030. La meta de la NDC se logrará a través de la implementación de una serie de medidas a lo largo de la economía, agrupando y focalizando en los sectores de energía, agricultura, bosques, transporte, industria e infraestructura (que incluye residuos).

En materia de adaptación a los impactos del cambio climático el país se comprometió a desarrollar un Plan Nacional de Adaptación para el año 2019.

A fin de poder realizar una evaluación objetiva de la justicia y ambición de la contribución revisada, se tomaron las siguientes fuentes de datos:
(i) la actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero recientemente concluido por la República Argentina para 2014 y

(ii) el informe The Emissions Gap Report del PNUMA del 2016.

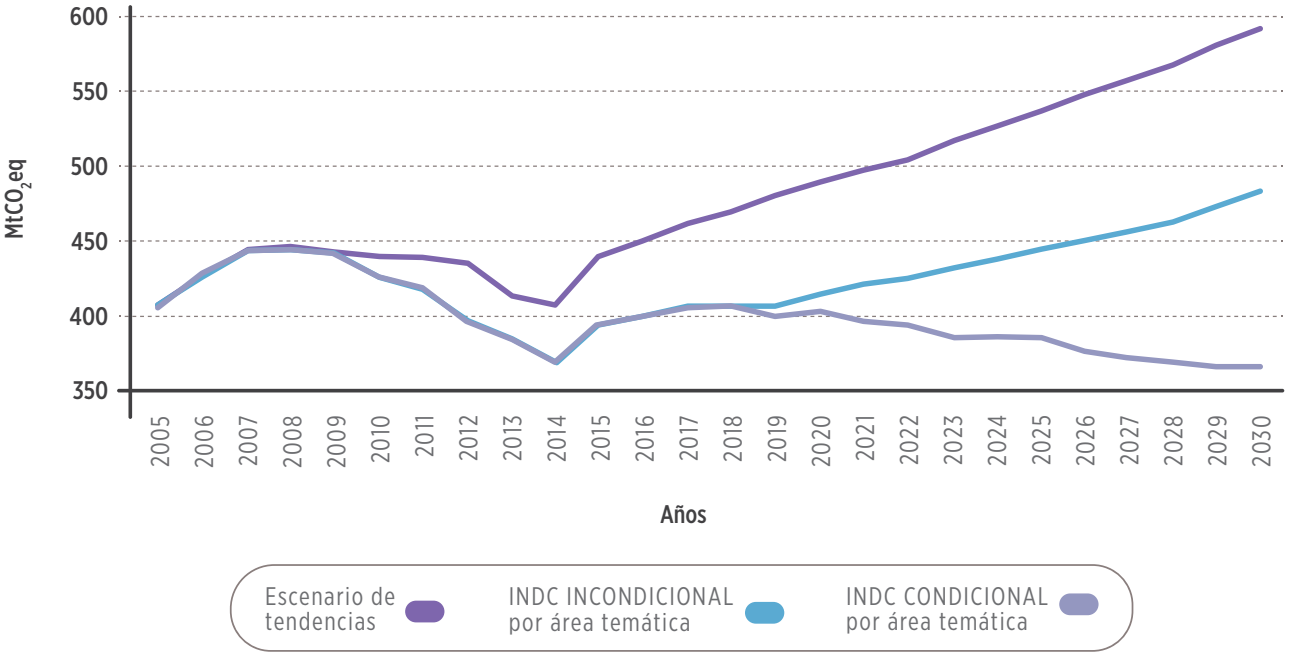
Esos datos se utilizaron para estimar los siguientes índices y dimensionar los valores de la siguiente NDC revisada:
**(a)** La participación porcentual[8] de Argentina en las emisiones globales de GEI en 2014 fue de 0,7 %.[9] La contribución de mitigación revisada de Argentina representa una participación de 2,8 % del país sobre el total de las reducciones incondicionales comunicadas por las Partes de la Convención Marco Cambio Climático (suma de las contribuciones ofrecidas).[10] La contribución revisada de la Argentina, comparada con las contribuciones incondicionales del resto de los países, cuadruplica su participación actual en la reducción de las emisiones globales, mostrando su nivel de ambición.

**(b)** Si se implementaran todas las medidas incondicionales contabilizadas en la presente NDC, el aporte de Argentina al esfuerzo global necesario al 2030 para lograr la meta de mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2 °C con respecto a niveles preindustriales,[11] sería muy cercano a la proporción de sus emisiones actuales (0,6 % de las reducciones comparado con 0,7 % de las emisiones). Este indicador muestra la justicia de la meta presentada y la razonabilidad de la decisión de continuar el proceso de revisión y adecuación de las medidas de mitigación que componen la NDC, con el fin de acompañar apropiadamente el esfuerzo global necesario para alcanzar los objetivos climáticos del acuerdo, identificando nuevas acciones que serán debidamente comunicadas como parte de la contribución nacional presentada ante la CMNUCC.

7 Metodología: enfoque basado en inventario de GEI para la estimación y contabilización de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero y las remociones de dióxido de carbono conforme a las guías metodológicas del IPCC del 2006. Métrica: se utiliza el PCG-100, usando los valores del IPCC SAR, sin perjuicio de poder recurrir a otras métricas en el futuro.

**(c)** Si se implementaran todas las medidas condicionales incluidas en la planificación de la NDC, el aporte de Argentina al esfuerzo global casi duplicaría su proporción de emisiones actuales (1,3 % de las reducciones comparado con 0,7 % de las emisiones). Ello demostraría la capacidad de acompañar la necesaria ambición global a través de la implementación de las medidas condicionales identificadas.[14]

*Figura 10. Emisiones de Argentina expresadas en $MtCO_2eq$ y proyección en 2030 de acuerdo a la NDC.*




*Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC).*

## *Implementación de la NDC: construcción de los planes sectoriales nacionales de cambio climático*

8 Datos finales del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina, correspondiente al año 2014, siguiendo guías metodológicas IPCC 2006.

9 Emisiones globales: 52.700 $MtCO_2eq$ (2014). Fuente: The Emissions Gap Report (PNUMA, 2016).

10 El porcentaje de 2,8 % surge de la relación entre la reducción comunicada por Argentina en esta contribución de mitigación revisada (109 $MtCO_2eq$) y el valor agregado de las reducciones propuestas por las partes en sus NDC (3900 MtCO2eq) obtenido del informe "The Emissions Gap Report" (PNUMA, 2016).

11 17.600 $MtCO_2eq$. Fuente: The Emissions Gap Report (PNUMA, 2016).

12 El porcentaje de 0,6 % surge de la relación entre la contribución de mitigación incondicional revisada propuesta por Argentina (109 $MtCO_2eq$), la cual incluye las medidas incondicionales y las reducciones necesarias (17.600 $MtCO_2eq$) estimado por PNUMA para lograr la meta de temperatura del Acuerdo de París.

13 Necesario al 2030 para lograr la meta de mantener el incremento de la temperatura por debajo de los 2 °C con respecto a niveles preindustriales 17.600 MtCO2eq. Fuente: The Emissions Gap Report (PNUMA, 2016).

14 El porcentaje de 1,3 % surge de la relación entre la contribución de mitigación condicional revisada propuesta por Argentina (223 $MtCO_2eq$), la cual incluye todas las medidas condicionales e incondicionales, y las reducciones necesarias (17.600 $MtCO_2eq$), estimado por PNUMA para lograr la meta de temperatura del Acuerdo de París.

A partir de la revisión de la NDC en 2016, se planteó el camino de la política climática argentina para los próximos años. El objetivo del plan de trabajo en el Gabinete Nacional de Cambio Climático del año 2017 se centró en la elaboración de planes de acción sectoriales y transversales de cambio climático, la definición de hojas de ruta para cada medida incluida en la contribución nacional, así como la incorporación de nuevas medidas a la contribución, especialmente sobre adaptación. Estos reflejan los esfuerzos llevados adelante por cada uno de los sectores intervinientes y cuentan con el proceso de revisión y validación de cada una de las medidas. Los planes de acción sectoriales plantean la estrategia de cada ministerio con competencia para implementar las medidas de la Contribución Nacional, a través del diseño de hojas de ruta para cada una de las medidas calculadas.

Las hojas de ruta permiten planificar desde una visión integral acciones concretas para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En síntesis, en 2017 se obtuvieron 3 planes sectoriales: energía, bosques y transporte, que fueron presentados en la COP 23 por los distintos responsables ministeriales.

*Figura 11. Logros y objetivos de la política climática. Período 2016-2019.*

*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

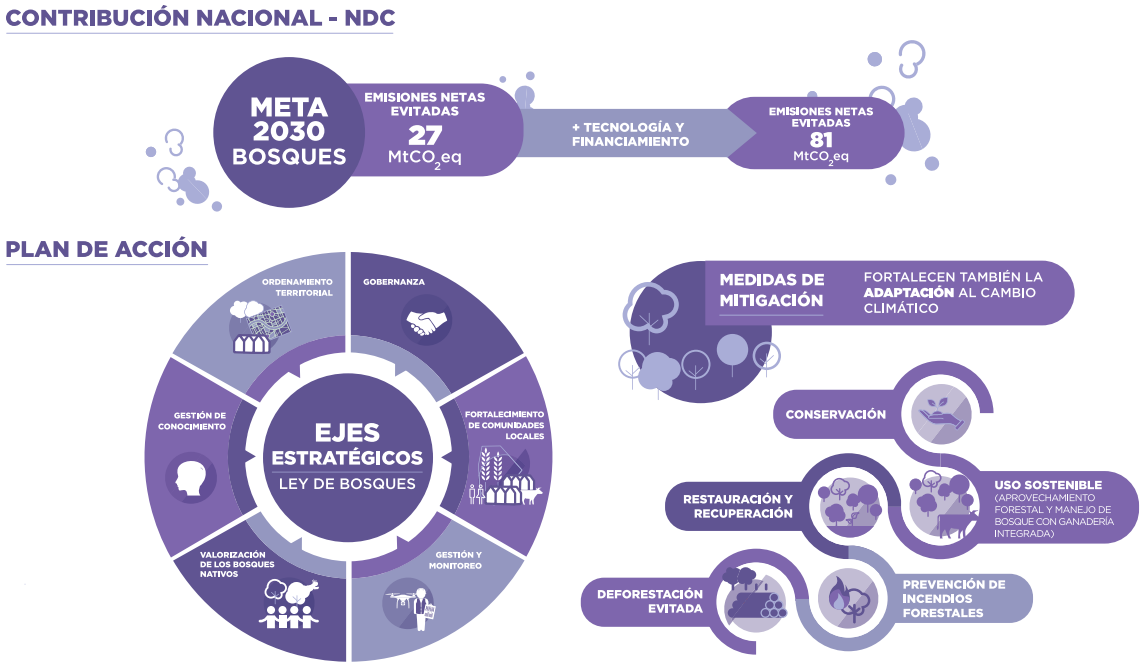
*Figura 12.* Resumen del Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático.

*Fuente:* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable

*Figura 13.* Resumen del Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático..

*Fuente:* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

*Figura 14.* Resumen del Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático.

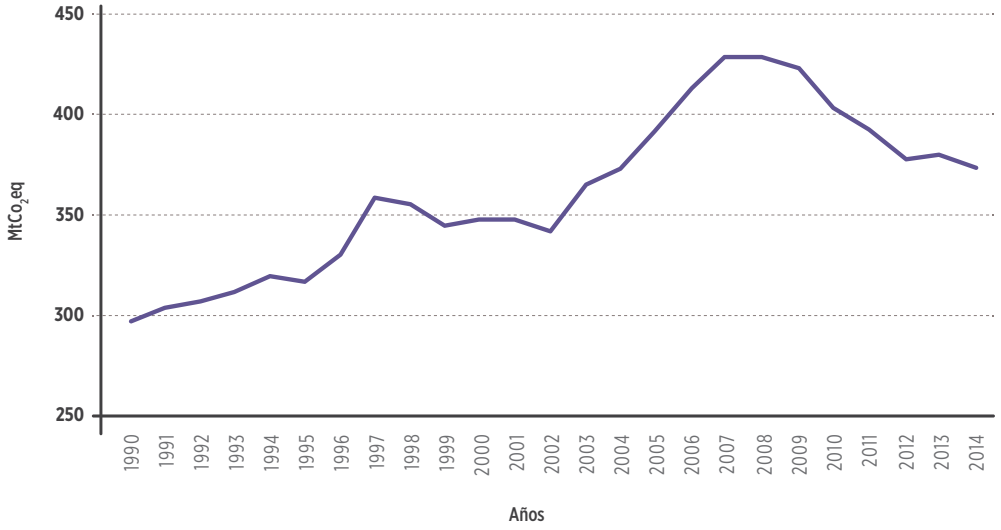



*Fuente:* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

## Indicadores

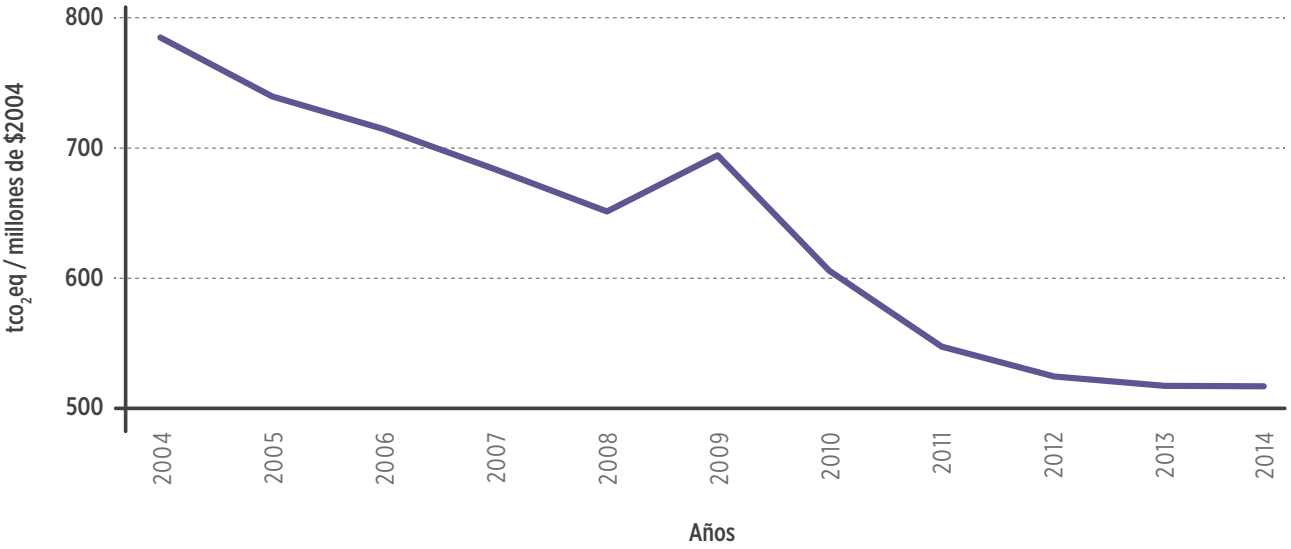
*A continuación se presentan los principales indicadores de cambio climático: a) emisiones de gases efecto invernadero; b) emisiones de gases de efecto invernadero en relación al producto interno bruto.*

*Figura 15.* Emisiones de GEI de Argentina entre 1990 y 2014.




*Fuente:* elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos del Segundo Reporte Bienal de Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2014).

*Figura 16. Intensidad de las emisiones de GEI de Argentina entre 2004 y 2014.*




*Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos del Segundo Reporte Bienal de Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina y del INDEC.*

## • Política nacional de adaptación a los impactos ambientales del cambio climático

### *Plan Nacional de Adaptación*

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) estableció el proceso mundial del Plan Nacional de Adaptación (PNA) como una forma de facilitar la planificación de la adaptación en los países en desarrollo. De acuerdo con esta estrategia, Argentina considera que es esencial tener en cuenta los aspectos de adaptación en el diseño y la implementación de políticas y programas.

Argentina se ha comprometido a articular acciones e iniciativas relacionadas con la adaptación al cambio climático a través de un PNA sistemático y participativo, basado en la Contribución Nacional Determinada (NDC) argentina, la cual fue revisada en 2016 y presentada en la COP 22 de Marrakech.

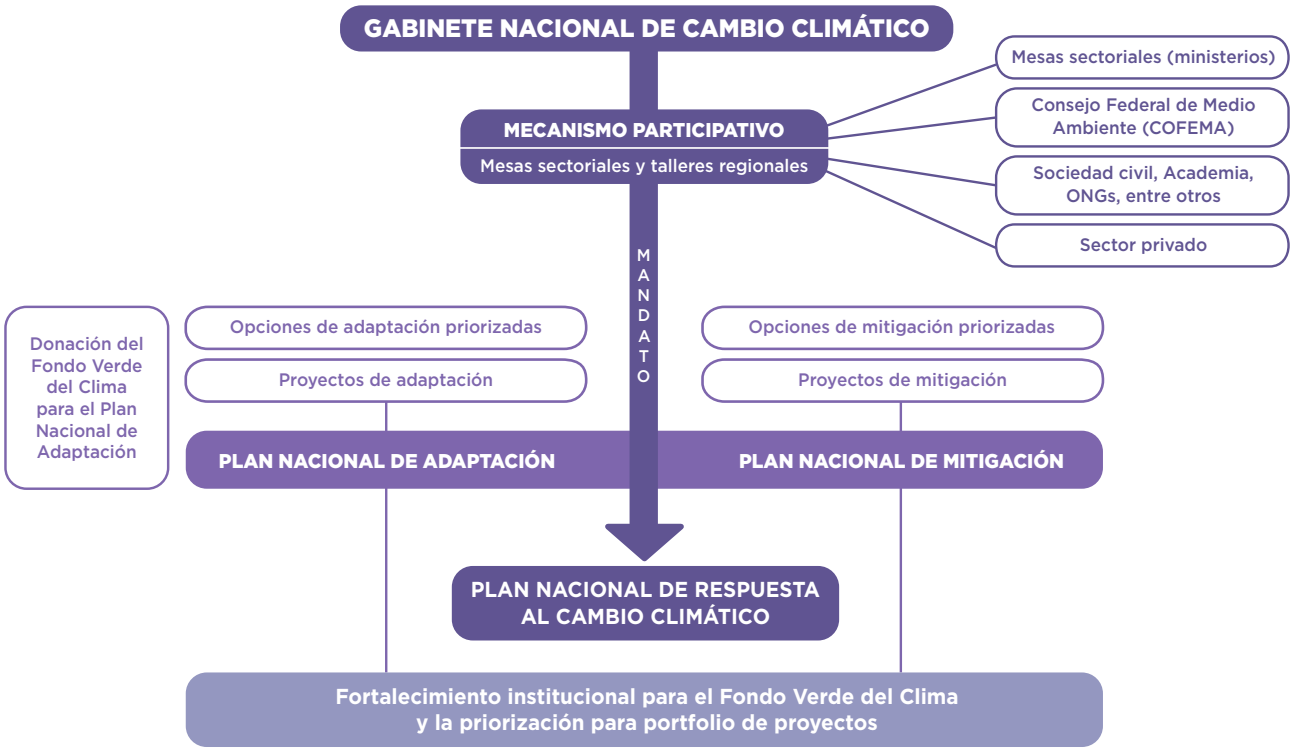
Este compromiso surge del mandato establecido en el Decreto 891/2016 para la creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático, en el cual el artículo 4 define, entre otros objetivos, la formulación de un Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático que implica el diseño de un PNA.

El desarrollo del Plan Nacional de Adaptación tiene como objetivo facilitar la evaluación y reducción de la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático al integrar la adaptación al cambio climático en las estrategias de desarrollo integrales y resilientes del país. Por su propia naturaleza, la preparación del PNA facilitará la integración de la adaptación al cambio climático en las estrategias, políticas y programas

existentes y, de esta manera, facilitará la evaluación y reducción de la vulnerabilidad a los efectos adversos del fenómeno. En términos generales, el proceso de planificación de la adaptación se extiende a nivel nacional, subnacional y sectorial, previendo crear una cartera de proyectos que se implementen en el marco de las políticas nacionales y provinciales de adaptación al cambio climático.

El proyecto fue presentado ante el Fondo Verde del Clima por la Dirección Nacional de Proyectos con Organismos Internacionales de Crédito (DNPOIC), será implementado por la Unidad para el Cambio Rural (UCAR) y la ejecución técnica estará a cargo de la Dirección de Adaptación de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. El presupuesto total del proyecto es de 2.997.600 de dólares donados por el Fondo Verde del Clima y cuyo desembolso está previsto en 3 etapas.

*Figura 17. Diagrama de flujo que refleja la correspondencia del proyecto y la donación solicitada (en amarillo) para la formulación del Plan Nacional de Adaptación con los objetivos y políticas nacionales.*




*Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*

## • Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático

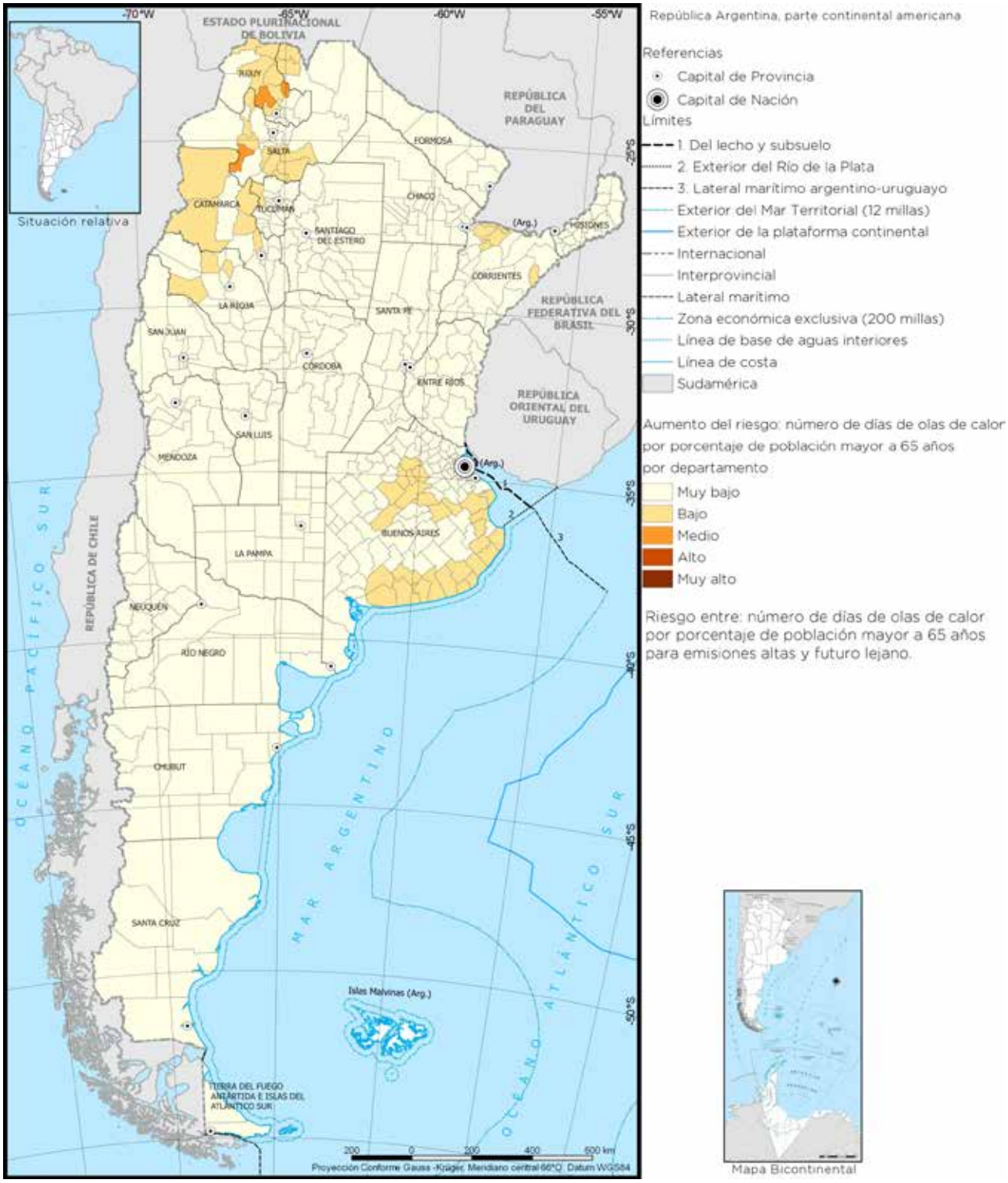
El Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC, http://simarcc.ambiente.gob.ar/mapa-riesgo) es la primera herramienta interactiva que identifica los riesgos derivados del cambio climático. Es un aporte innovador para definir políticas públicas y acciones de adaptación al fenómeno, aplicable en la orientación de programas, elaboración de planes sectoriales, planificación del territorio, actividades de prevención de eventos climáticos y planificación de la inversión.

Los mapas generados a partir de este sistema permitirán incorporar proyecciones climáticas y su influencia sobre la salud, el ambiente, el desarrollo sustentable y social, la infraestructura y la obra pública y, en general, sobre las comunidades y ecosistemas con más alto grado de vulnerabilidad socioambiental que presenten mayor riesgo ante el cambio climático.

El sistema cuenta con las siguientes funcionalidades:
• Visualización de capas de amenazas provenientes de la Tercera Comunicación Nacional.
• Visualización de capas de vulnerabilidades.
• Generación del mapa de riesgo en función de la interacción entre las capas de amenazas y las de vulnerabilidades.
• Filtrado por niveles de las capas de amenazas.
• Filtrado por niveles de las capas de vulnerabilidades.
• Filtrado por niveles de las capas de riesgo generadas.
• Exportación de las capas de riesgo generadas.

Una de las ventajas del SIMARCC es la aplicación de políticas de salud o prevención en una región con determinadas personas de un sector etario y resulta útil para determinar, por ejemplo, en cuáles regiones aumenta o disminuye el riesgo de muertes de personas mayores asociados a olas de calor.

*Figura 18. Riesgo entre: número de días de olas de calor por porcentaje de población mayor a 65 años para emisiones altas y futuro lejano.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de riesgo. Número de días de olas de calor por porcentaje de población mayor a 65 años para emisiones altas y futuro lejano (ex SAyDS, 2015) y límites (IGN, 2017).*

### *Estudio de adaptación al cambio climático y variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación*

La Dirección Nacional de Cambio Climático encomendó un estudio de adaptación al cambio climático y variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre la salud humana que fue realizado por la Fundación Torcuato Di Tella. El mismo fue desarrollado en dos partes: una relacionada a los recursos hídricos superficiales y la otra sobre la salud humana, arrojando los resultados explicados a continuación.

### *Estudio de tendencias de los recursos hídricos superficiales de Argentina*

El estudio permitió identificar nuevas problemáticas hidrológicas asociadas al cambio climático.

• Zonas rurales anegadizas (por ejemplo, cuenca del Salado del sistema pampeano, noreste de la provincia de La Pampa, cuenca del río Quinto, bajos submeridionales): el incremento de precipitaciones ha sesgado el balance hidrológico hacia el exceso, generando problemas de drenaje. En estas áreas, se han desarrollado políticas de adaptación basadas principalmente en obras de drenaje, en algunos casos en base a un plan maestro.

• Zonas rurales con déficit hídrico (por ejemplo, en zonas de las provincias de Córdoba y Santiago del Estero): el incremento de precipitaciones las ha tornado aptas para actividades agrícolas intensivas, creando una oportunidad económica que ha sido aprovechada.

• Desborde de ríos: los cambios en el balance hidrológico de la cuenca imbrífera[15] de algunos ríos, por el incremento de precipitaciones (por ejemplo, río Paraná), o en las condiciones de descarga, por incremento del nivel medio del mar (por ejemplo, Río de la Plata), ha generado una intensificación de los problemas de inundación por desborde sobre extensas zonas agrícolas o urbanizadas.

• En el caso de las inundaciones rurales, el cambio en la percepción de los agricultores respecto del riesgo los ha tornado más atentos a los pronósticos hidrológicos de mediano plazo a la hora de la toma de decisiones, tratando de minimizar las potenciales pérdidas económicas.

• En cuanto a las inundaciones de zonas urbanas, la política de adaptación más desarrollada ha sido el establecimiento de planes de evacuación.

• Régimen de ríos: el incremento o la reducción de precipitaciones en la cuenca imbrífera de algunos ríos se ha manifestado en una tendencia creciente (por ejemplo, río Paraná) o decreciente (por ejemplo, ríos de la zona del Comahue), respectivamente, de sus caudales, con el consecuente impacto sobre el uso de las aguas. Ha habido po-

15 Una cuenca imbrífera es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que sus aguas dan a un único lago endorreico.

líticas de adaptación a la tendencia creciente, como el incremento sistemático del calado de los buques de carga. Por su parte, el decremento del caudal ha afectado a la generación hidroeléctrica, lo cual ha introducido cambios en la política de operación.

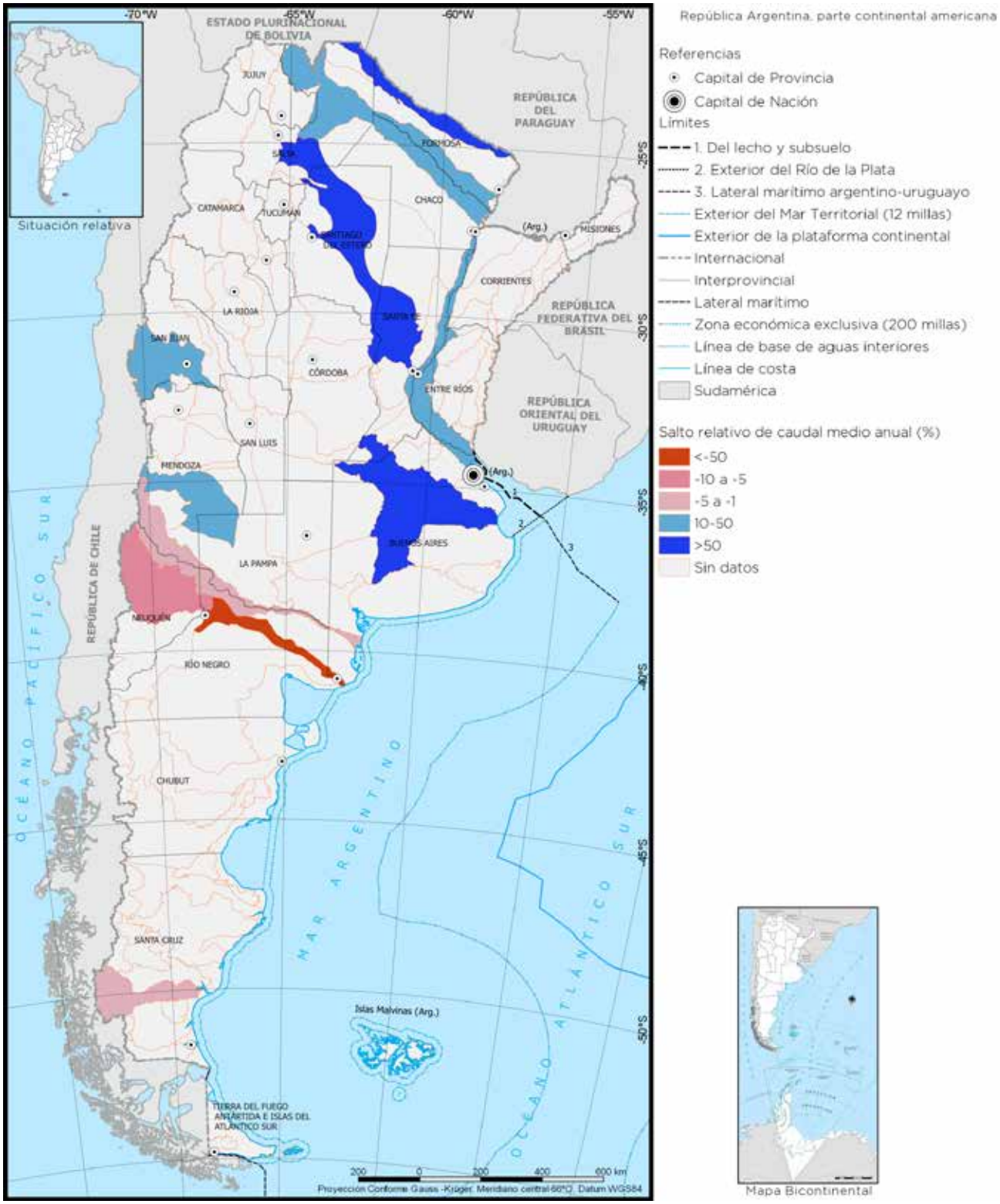
• Ciudades anegadas por precipitaciones: el incremento de intensidad y frecuencia de las precipitaciones locales ha tornado a las ciudades más vulnerables a las inundaciones (por ejemplo, La Plata, Buenos Aires, ciudades de la provincia de Santa Fe).

La adaptación en estos casos ha pasado por el aumento de la capacidad de drenaje y mejoras en la preparación previa frente a pronósticos de grandes tormentas, incluyendo la comunicación a la sociedad (alerta temprana).

• Ciudades anegadas por desbordes: el incremento de intensidad y frecuencia de las crecidas de cursos de agua adyacentes a ciudades las ha tornado más vulnerables a las inundaciones por desborde (por ejemplo, Luján y Pergamino). Como adaptación, se han planteado obras de canalización, de defensa y de regulación mediante reservorios, algunas en base a un plan maestro.

• Lagunas: el aumento del excedente hídrico, por el incremento de las precipitaciones, ha provocado un crecimiento desmedido de la superficie de algunas lagunas (por ejemplo, La Picasa y Mar Chiquita), impactando sobre zonas productivas o urbanizadas. Ha habido acciones de adaptación, como el alteo o el reforzado de tramos de rutas.

*Figura 19. Salto relativo del caudal medio anual entre los períodos antiguo y moderno.*




*Fuente: elaboración propia en base a cartografía de salto relativo de caudal medio anual (%) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SsRH, 2010) y límites (IGN, 2017).*

## *Estudio sobre la salud humana para una estrategia nacional de adaptación*

• El cambio climático constituye la mayor amenaza global a la salud humana en el siglo XXI: enfrentar el cambio climático constituye una oportunidad para mejorar la salud global en este siglo, debido al potencial que existe para evitar los impactos sustantivos del cambio climático y, a la vez, aprovechar los beneficios conjuntos que puedan resultar de las acciones de adaptación y mitigación.

• No obstante, las proyecciones cuantitativas encuentran límites vinculados a la gran cantidad de interacciones que influyen en la ocurrencia de las enfermedades —según el ambiente en el que se manifiestan— y, asimismo, a las incertezas remanentes sobre la cantidad y dirección de los potenciales cambios que habrán de ocurrir a las diferentes escalas.

• Los posibles efectos directos e indirectos del cambio climático sobre la salud humana incluyen así, entre otras, más altas tasas de enfermedades respiratorias y enfermedades relacionadas con el calor y las olas de calor, muerte y lesiones causadas por los efectos de eventos climáticos extremos, desórdenes respiratorios, elevada prevalencia de enfermedades infecciosas, en particular las asociadas con vectores —que podrían cambiar en incidencia, prevalencia y localización geográfica—, y desplazamientos por inundaciones, incremento de la inseguridad alimentaria y la desnutrición, y de las enfermedades provocadas por alimentos y aguas contaminadas, así como problemas conductuales de salud.

• Como consecuencia de las perturbaciones en el sistema climático, se verifican crecientemente daños a la salud en grandes asentamientos urbanos, pequeñas comunidades y en áreas rurales de todo el país.

• Si no se deciden y consolidan acciones a todos los niveles jurisdiccionales —que estén orientadas según una perspectiva de largo plazo, basadas en información confiable y que contemplen adecuadamente las cuestiones referidas a la vulnerabilidad endógena de la población—, los daños a la salud pueden verse agravados en el país.

• El objeto último de conocer objetivamente los efectos adversos del cambio climático en Argentina y explorar las opciones de adaptación, es incorporar estas cuestiones en los planes y políticas gubernamentales y, más específicamente, elaborar y preparar diferentes respuestas que permitan evitar la inacción y sus costos, identificar y priorizar acciones, e implementar una variedad de respuestas institucionales.

• El sector de la salud en el país debe prepararse, además, para los impactos directos del cambio climático sobre sus sistemas, infraestructuras y operaciones.

• Además, a los fines de considerar la estrategia de adaptación que se lleve adelante, debe tenerse en cuenta que los efectos adversos del cambio climático sobre la salud de la población pueden variar en cada una de las regiones del país, aunque sea posible anticipar que todas ellas serán afectadas en mayor o menor medida por estos cambios; lo serán ahora y, con mayor intensidad, en el futuro.

El país trabaja en dos proyectos de adaptación en el sector agropecuario (por un total de USD 9.936.817), a partir de recursos procurados por el Fondo de Adaptación. Los proyectos permiten financiar medidas concretas en comunidades altamente vulnerables y se vinculan con la adaptación y resiliencia de la agricultura familiar ante el impacto del cambio climático y su variabilidad en el noreste de Argentina y con la resiliencia climática y el manejo sostenible de la tierra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

## • INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

En materia de cooperación internacional se encuentran en ejecución una serie de proyectos.

### *• Apoyo al Programa Nacional ONU-REDD[16] Argentina*

Financiamiento: PNUD, FAO y PNUMA. Total: USD 3.842.370.

El Programa Nacional ONU-REDD facilita la asistencia técnica y financiera para que el país pueda preparar y desarrollar una Estrategia nacional para REDD+ con el fin de reducir emisiones de carbono provenientes de la deforestación y degradación forestal y promover la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono (REDD+).

Los componentes del proyecto son: 1) preparación de la estrategia nacional REDD+; 2) construcción del nivel de referencia nacional de emisiones forestales; 3) fortalecimiento del sistema nacional de monitoreo de los bosques; y 4) desarrollo del sistema de información sobre salvaguardas.

### *• Programa de fortalecimiento de capacidades en bajas emisiones (LECB) – Argentina*

Financiamiento: PNUD por USD 1.176.679.

El proyecto busca impulsar el desarrollo de una estrategia de desarrollo bajo en carbono. Incluye, entre otras actividades: i) desarrollo de capacidades de los actores públicos y privados involucrados en el marco de Gabinete Nacional de Cambio Climático; ii) identificación de acciones y planes sectoriales de mitigación, iii) desarrollo e implementación de sistemas MRV (medición, reporte y verificación en el ámbito de la CMNUCC) para los planes y medidas sectoriales de mitigación seleccionadas.

16 Programa Nacional Conjunto de “Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los Bosques”.

### • *Programa OZONO*

Financiamiento: Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Los montos del proyecto varían cada año y dependen de la reducción efectiva de las sustancias que afectan la capa de ozono que se logran en el país.

El programa planifica, organiza, implementa y coordina todas las acciones requeridas desde el Gobierno argentino, por intermedio de la OPROZ (Oficina Programa Ozono), a fin de implementar la estrategia nacional con el propósito de eliminar las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). Asimismo, financia proyectos de inversión y de no inversión, de reconversión industrial.

### • *Reporte Bienal de Actualización de la República Argentina (BUR)*

Financiamiento: GEF por USD 300.854.

El objetivo es dar apoyo al país para la integración del cambio climático en las políticas nacionales y sectoriales de desarrollo, fortalecimiento de la capacidad institucional y técnica, así como para la preparación del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Argentina con el objetivo de cumplimentar las obligaciones bajo la CMNUCC.

### • *Partnership for Market Readiness (PMR)*

Financiamiento: Banco Mundial por USD 350.000 (fase de preparación).

Se propone apoyar el diseño del proyecto “Market Readiness Proposal” (MRP), en el que se analizará la factibilidad de la aplicación de diferentes instrumentos económicos para la mitigación del cambio climático. Posteriormente, en el marco de la implementación del MRP (para lo cual habría financiamiento adicional), se espera trabajar sobre la selección de un conjunto de instrumentos económicos adecuados para la puesta en funcionamiento de medidas contempladas en la Contribución Nacional.

Además de facilitar la implementación de la NDC, el proyecto contribuiría a la definición de las posibles opciones de financiamiento internacional y la generación de un portfolio de proyectos.

## BIBLIOGRAFÍA

CAIT Climate Data Explorer - World resources Institute. Disponible en: http://cait.wri.org/ (consultado en febrero de 2017).
Contribución Nacionalmente Determinada (2016). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC MAyDS) (2017). Informe "Estudio de adaptación al cambio climático y variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación" de la Universidad Di Tella sobre los datos del SsRH (2010) para la DNCC MAyDS.

Ex-Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015) "Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". Disponible en: http://unfccc.int/resource/docs/natc/argnc3s.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2014) "Cambio Climático 2013. Base de ciencia física. Afirmaciones principales del Resumen para responsables de políticas". Disponible en: https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2016). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2016) "The Emissions Gap Report 2016". Disponible en: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/10016/emission_gap_report_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y (consultado en Febrero de 2017).

Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2016); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Subsecretaría de Recursos Hídricos (SsRH) del ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2010). Atlas digital de los Recursos Hídricos Superficiales. Disponible en: http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/cartografia-hidrica.php (consultado en julio de 2018).

Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC SAyDS) (2015). Cartografía digital del Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático. Disponible en: http://simarcc.ambiente.gob.ar/ (consultado en julio de 2018).

# [ PERSPECTIVAS ]

## Un segundo paso en la construcción del sistema federal de información ambiental

**> Diego Moreno**
Secretario de Política Ambiental en Recursos Naturales

La construcción de indicadores y estadísticas ambientales es la principal falencia de nuestro sistema estadístico nacional. Mientras los indicadores económicos y, en menor medida, los sociales son monitoreados no sólo desde organismos públicos sino también privados, desde universidades y organizaciones de la sociedad civil, los indicadores ambientales están en una etapa primaria de desarrollo.

Pese a tener más de 15 años de vigencia, el Informe del Estado del Ambiente recién en 2017 cumplió su tercera edición, con las anteriores en 2012 y 2016, lo que muestra la demora en la priorización de este aspecto, clave para el diseño de políticas públicas ambientales. Por primera vez desde la vigencia de la Ley General del Ambiente se cumple con este mandato por segundo año consecutivo.

No obstante, el desarrollo de estadísticas ambientales requiere un proceso de construcción de mediano plazo, sostenido, para poder contar con parámetros claros en la toma de decisiones y el monitoreo de procesos ambientales. Además, se necesitan instrumentos para que esta información esté a disposición de las distintas instituciones que la utilizan y demandan.

En este sentido, 2017 fue un año relevante, marcado por la inauguración del portal de datos abiertos del área ambiental nacional, la plataforma de acceso público donde se visualizan las actualizaciones de distintos sets de datos relevantes dedicados a diferentes temáticas ambientales y de gestión (www.datos.gob.ar). También por la puesta a disposición de la población de la información cartográfica sobre recursos naturales disponibles (http://mapas.ambiente.gob.ar); la información de gestión de los bosques nativos —en particular, vinculada a la implementación de la Ley 26331—(http://bosques.ambiente.gob.ar); y la publicación del Inventario Nacional de Glaciares, con todos los datos disponibles, en el marco de la Ley 26639 (http://glaciaresargentinos.gob.ar/).

Resulta fundamental continuar con esta tarea, sumando el compromiso de las jurisdicciones provinciales a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) para integrar un verdadero sistema federal de información ambiental. También es esencial perseverar en la facilitación del acceso a la información pública ambiental, donde Argentina ha demostrado su liderazgo, por ejemplo, en las negociaciones que llevaron a la firma del Acuerdo de Escazú, referido al acceso a la información y la justicia ambiental.

Este camino que hemos iniciado requiere continuidad, en especial en el esfuerzo de coordinación e inversión para construir políticas públicas, consistentes y relevantes, que nos permitan avanzar hacia el verdadero desarrollo sustentable de nuestro país, basado en el aprovechamiento de sus recursos naturales.

# [ AGRADECIMIENTOS ]

La Coordinación de Información Ambiental de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación desea manifestar su gratitud hacia quienes colaboraron en la realización del Informe del Estado del Ambiente 2017. Sin sus aportes, compromiso y cooperación no habría sido posible elaborar una publicación tan abarcativa como la presente.

## / Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Aguerreberry, Emiliano
Aguilar, Soledad
Alcaire, Graciela
Altieri, Carolina
Annunziata, Constanza
Apellaniz, Melisa
Araujo, Eliana
Arbeletche, Guillermina
Azcona, Maximiliano
Bagnulo, Alejandra
Baigún, Román
Benzaquén, Laura
Bolkovic, Maria Luisa
Bonafina, Micaela
Bongiorno, Florencia
Bono, Julieta
Boscarol, Nadia
Cavalcante, Manhatan
Candia, Indiana
Cáneva, Pedro Eduardo
Cano, Juan Pedro
Caretti, Magdalena
Chauchard, Luis
Chervin, Mariela
Chomnalez, Florencia
Cichero, Paula
Ciuffoli, Lucía
Cofano, Francisco
Collazo, María Agustina
Correa Cavalliari, Georgina
Corso, Maria Laura
Cundari, Agustina
D'Alessio, Santiago
D'Annibali, Stefania
De Nichilo, Antonio
De Zarate, Laura Ortiz
Decoud, Thierry
Del Sastre, María Victoria
Di Pietro, Lucas Paolo
Di Sarno Liporace, Federico
Duverges, Dolores
Esper, Norma
Esteves, María Victoria
Fabricant, Jorge
Fenoglio, Eduardo
Fermani, Sebastián
Firpo Lacoste, Francisco
Frassetto, Andrea
Galbusera, Sebastián
Garau, Graciela
García Espil, Javier
García Rossi, Magdalena
García Silva, Leandro
Gentile, Carlos
Giangiobbe, Silvia
Gomez, Miguel
Heider, Jorge
Hiriart, Cecilia
Huarte, Agustín
Jover, Laila
Kasulin, Inés
Lingua, Guillermo
Lizarraga, Leónidas
Lopez Bouille, Federico
López Lucas Nahuel
Manghi, Eduardo
Martinez, Carlos
Merenson, Carlos
Miranda, Julio Adrián
Montenegro, Celina
Moreira Muzio, Macarena Maia
Moreno, Alicia
Moreno, Diego
Musticchio, Pablo
Nahas, Alexis
Páez, Juan Alejandro

Parmuchi, Gabriela
Peker, Silvana
Perlo Pereyra, Luciana
Picchio, Pablo
Pien, Graciela
Pietragalla, Vanina
Piñera, Celeste
Poletti, Sandra Susana
Quaini, Karina
Rallo, María Eugenia
Ratero, Sebastián
Rodriguez Avendaño, Aixa
Romeo, Favia
Rost, Iván
Rousselot, Julian
Rozenek, Ariana
Sánchez Monge, María José
Sarno, Julieta
Stamati, Mariana
Tellechea Mariana
Tombesi, María Laura
Tournier, Luis
Trebino, Juan Andrés
Vassallo, Magdalena
Vazquez, Gustavo
Winter, Debora
Zalzman, Prem

Un especial agradecimiento a José Esain por sus valiosos aportes en la confección del capítulo de normativa y a Hernán Povedano y Guido Rososzka por la generosa cesión de fotografías.

### / Ministerio de Producción y Trabajo

Acosta, Natalia
Almada, Miguel
Andrade, María Rosa
Arata, María Guadalupe
Balbi, Lucas
Batistuzzi, Julieta
Benitez, Roberto
Bonifacini, Emilio
Branzini, Agustina
Cabello, Maria Julia
Cattaneo, Carlos
Corinaldesi, Liliana
Correa, Alejo
Cuello, Felix
Del Valle, Carolina
Degracia Torres, Patricia
Dobaño, Norma
Ehrt, Santiago
Fazzini, Marisol
Fernandez, Leticia
Galeano, Juan José
Garciarena, Ignacio
Gaute, Matías
Gomez, Adriana
Kuravsky, Rosana
Laharrague, Nicolas
Landone, Celina
Lichtschein, Cecilia
Lucas, Nicolas
Makowiecki, Andres
Manrique, Maria Lourdes
Marchetti, Silvio
Martinez, Patricia
Moavro, Eduardo
Monsalvo, Mariano
Morales, Elsa Vera
Navarro, Gabriela
Nimo, Mercedes
Norverto, Carlos
Ochiuzzi, Liliana
Pajaro, Marcelo
Prosdocimi, Laura
Quintana, Jose
Rivera, Jimena
Said, Andres
Sanmartino, Alejandro
Soria, Facundo
Vallarino, Pedro
Van Houtte, Javier
Vera, Jimena
Vilar, Eduardo
Walger, María Florencia
Watanabe, Guillermo

### / Ministerio de Hacienda

Folatti, Anibal
Mastronardi, Leonardo Javier
Sánchez, Sebastián
Valles Puertas, Daniela Giselle

### / INDEC

Chojo, Martín
Muñoz, Hernán

### / Ministero de Defensa - Servicio Meteorológico Nacional

Asmi, Eija
Carbajal Benítez, Gerardo
de Elía, Ramón
Etala, Paula
Ferreira, Lorena
Garay, Norma Graciela
Nollas, Fernando
Rossi Lopardo, María Sol

### / Ministerio de Transporte

Capelli, Lucila
Sanguinetti, Clara

### / Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda

Storani, Pablo
Valladares, Andrea

### / Ministerio de Salud y Desarrollo Social

Acevedo Suarez, Ana Belén
Baldiviezo, Leonardo
Brandy, Laila
Cubas, Soledad
Giovacchini, Goyo
Kukurutz, Ana Inés
Ruiz, Daniela

### / Jefatura de Gabinete de Ministros

Conte, Romanela
Graña, Roberto
Kolkowski, Emiliano Martin
Musante, Margarita
Pinto, Cristian Lopez
Stabile, Fernando
Terza, Bernardo

### / CEAMSE

De Luca, Marcela
Rosso, Marcelo