

Vicugna vicugna. Especie silvestre y nativa.

Informe del estado del ambiente

2016

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación

Presidencia de la Nación

Autoridades

Presidente de la Nación
Mauricio Macri

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Rabino Sergio Bergman

Jefa de Gabinete de Asesores
Patricia Holzman

Secretario de Política Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable
Diego Moreno

Coordinador de Información Ambiental
Javier Neme

Equipo de realización

Coordinación de Información Ambiental
Javier Neme

Asesoría técnica
Silvia Chiavassa
Juan Mereb
Verónica Pawluk
Fabián Scagnetti
Enrique Wabö

Cartografía
Mariela Miño
Florencia Chomnalez

Coordinación de Prensa y Comunicación
Daniel Frescó

Revisión general
Eleonora Lanfranco
Rocío Pimentel
María Laura Spina
Sandra Firpo Romero
Valeria Krumecadyk

Arte y diseño gráfico
Laura Perelli
Daniel Casuscelli
Matías Lynch
Rocío Basualdo
Mercedes Nuñez Maroñas
Oscar Arias
Carla Rubietti
Vanesa Marín
Indiana Candia

Revisión de contenidos
Inés Lanz
Fermín Koop

ÍNDICE

INFORME DEL ESTADO DEL AMBIENTE

Autoridades	5
Equipo de realización	6
Prólogo	10
Introducción	12
Caracterización socioeconómica	14
Aspectos institucionales y normativos	29

Medio natural

Agua 41

Atmósfera 117

Suelos 141

Grandes unidades paisajísticas

- Bosques 159
- Pastizales 175
- Ambientes áridos 183
- Humedales y ambientes acuáticos continentales 195
- Ambientes costero marinose insulares 213
- Antártida 235

Áreas Naturales Protegidas 253

Biodiversidad 273

Medio antrópico

Actividades productivas 329

- Agricultura, ganadería y pesca 331
- Energía 353
- Industria y actividades extractivas 375

Residuos 391

Cambio climático 411

Conclusiones y perspectivas 431

Anexo normativo 433

Agradecimientos 439

Bibliografía / fuentes consultadas 441

Prólogo

El Informe sobre el Estado del Ambiente es una de las principales herramientas de gestión de la política ambiental nacional. Fue establecido como una de las obligaciones del Estado nacional a través de la Ley General del Ambiente N.° 25675, sancionada en 2002, que expresamente establece que *"las autoridades serán responsables de informar sobre el estado del ambiente y los posibles efectos que sobre él puedan provocar las actividades antrópicas actuales y proyectadas"*. Con ese objetivo, el Poder Ejecutivo, a través de los organismos competentes,debe elaborar un informe anual sobre la situación ambiental del país y debe presentarlo al Congreso de la Nación. Se trata un análisis y una evaluación de la situación ambiental del territorio argentino que considera sus dimensiones sociales, económicas, culturales y ecológicas.

Luego de sancionada la ley, el Informe fue elaborado en una única oportunidad —en el año 2012— y remitido a las comisiones de ambiente de ambas cámaras del Congreso Nacional en 2013. Este verdadero incumplimiento de las obligaciones del Estado privó a la ciudadanía de información vital durante más de una década, pero comenzó a repararse en diciembre de 2015 con la asunción del presidente Mauricio Macri que elevó el status de la ex Secretaría para crear el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que tengo el honor de conducir. Esta decisión estratégica dio inicio a una verdadera política de Estado en materia ambiental, inexistente hasta entonces, que posibilita hoy, en nuestro primer año de gestión, no solo dar cumplimiento en tiempo y forma al mandato establecido por la ley marco de la política ambiental nacional sino también transparentar e informar debidamente a la sociedad sobre la situación del ambiente en la Argentina.

En este marco, el de sentar las bases de una política de Estado en materia ambiental, es que en este primer año de gestión no solo suscribimos el Acuerdo de París sino que trabajamos para mejorar las contribuciones a la que nos habíamos comprometido. En este sentido ha sido de vital importancia otra decisión clave del presidente Mauricio Macri: la creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático en el que 12 ministerios, coordinados por el de Ambiente, junto conlos sectores productivos, el académico y las ONGs trabajamos para conseguirlo, hecho este que fue reconocido en la COP22 en Marrakech en el que la Argentina fue el primer país en revisar sus contribuciones. Esta visión estratégica, que busca promover el imprescindible crecimiento sustentable del país, tuvo otros hitos en este primer año de gestión. Entro otros, la exitosa licitación de las energías renovables; el diseño y avances del marco normativo en materia de gestión de residuos; el Plan Basural Cero, bajo el concepto de una economía circular, con obras de saneamiento que contemplan la erradicación de los basurales a cielo abierto, tan extendidos en el país, y sus respectivas plantas de tratamiento para una correcta disposición final con una concepción sinérgica y federal; el comienzo de la creación de la Red Federal de Ciudades Sustentables para un cambio de paradigma en la gestión de las provincias, ciudades y municipios; la promoción de una Ley de Presupuestos Mínimos de Áreas Protegidas, a la que se suma la ampliación de las Reservas Naturales, como la Isla de los Estados o la Otamendi, y la creación de nuevos Parques Nacionales como el de Iberá, que marcan el camino de un país que extiende sus áreas protegidas.

El Informe que presentamos hoy contiene una compilación de datos y estadísticas sobre aspectos esenciales de la dignidad humana y primera línea de base a partir de la cual asumir los importantes desafíos que la agenda ambiental impone: la situación del agua, la atmósfera, el suelo, la biodiversidad, los cambios climáticos, los residuos; un diagnóstico sobre grandes unidades biogeográficas/ biomas (bosques, pastizales, zonas áridas, humedales, mar Argentino y Antártida) y un marco jurídico ambiental. Aborda, en particular, la implementación de algunas de las principales leyes de presupuestos mínimos, como las leyes de protección de bosques nativos y de glaciares. Se muestra el fortalecimiento de la política forestal y el importante avance en la puesta en marcha de la Ley N.° 26639 de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y el Ambiente Periglacial, promulgada en octubre de 2010 la cual contempla para su implementación, entre otras medidas, la creación de un "Inventario Nacional de Glaciares", cuya finalidad principal es la de identificar las zonas prioritarias que demandan acción de protección inmediata. Al respecto, al momento de asumir nuestra gestión, solo se contaba con un 10 % del Inventario Nacional publicado (luego de 5 años de vigencia de la ley), y en solo un año llevamos ese porcentaje por encima del 40 %, con la proyección de completarlo durante el 2017.

El Informe Ambiental muestra los lineamientos de la política del Gobierno en otros temas pendientes de la agenda ambiental, como el caso de los humedales, donde en 2016 pusimos en marcha el demorado Inventario Nacional, y en enero 2017 ya presentamos el mapa de Regiones de Humedales (nivel 1) para rápidamente avanzar en las siguientes etapas.
En función de lo que establece el artículo 18 de la Ley General del Ambiente, se incorporan secciones vinculadas a actividades humanas, en capítulos específicos que abordan las cuestiones socioeconómicas, agricultura, ganadería, pesca, industria y minería, energía. En cada uno de ellos, se procuró ilustrar la situación actual, sobre la base de indicadores que sintetizan la situación del ambiente y la respuesta que, desde las políticas públicas nacionales, se dan para abordar la problemática.

No se pueden desarrollar políticas públicas adecuadas y efectivas, sin contar con un diagnóstico riguroso, fundado en información estadística y representativa. Este Informe sobre el Estado del Ambiente comienza a saldar esa deuda e inicia un camino para la construcción de un Sistema de Información Ambiental integrado y federal que permita cumplir con la demorada implementación de todos los instrumentos previstos en la Ley General del Ambiente. Se trata de un instrumento que nos permite conocer las condiciones ambientales en las que se encuentra nuestro patrimonio natural. Ello nos permitirá adoptar políticas públicas, basadas en información confiable, de modo de promover un desarrollo en armonía con su conservación.

Se trata de dar verdadera vida al derecho constitucional y humano de vivir en dignidad. Un instrumento para cuidar nuestra Casa común.



Rab. Sergio Bergman
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

Introducción

El presente documento constituye el segundo Informe del Estado del Ambiente de la República Argentina, realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. La información que presenta fue elaborada con datos generados por este Ministerio o provenientes de múltiples fuentes, entre las que se cuentan organismos públicos del Estado nacional y las provincias, organismos internacionales, sector académico, organizaciones de la sociedad civil, cámaras sectoriales, etc.

El informe, redactado en un lenguaje accesible, se estructura en torno a 4 ejes (social, económico, institucional y ambiental) y 19 capítulos, en los cuales se abordan diferentes temas y componentes del ambiente en sentido amplio.

Cada capítulo contiene una introducción y una contextualización a nivel internacional, que preceden al desarrollo de la problemática nacional.

La primera sección describe el contexto nacional en los planos social y económico, mediante una serie de indicadores demográficos, de calidad de vida, salud, educación vivienda, ingresos e índice de desarrollo humano.

La segunda sección detalla el universo de normas en el que se enmarcan las políticas y programas ambientales, e incluye convenios y acuerdos internacionales, legislación nacional, provincial, municipal e interjurisdiccional.

La tercera sección analiza primeramente los componentes físicos del ambiente: agua, aire y suelo, para luego enfocarse en la escala de grandes unidades paisajísticas. Estas categorías fueron pensadas para facilitar un diagnóstico general y por ello engloban diversos ecosistemas y ecorregiones. Se incluyen en esta sección dos capítulos específicos para espacios protegidos y diversidad biológica, como temáticas transversales. Aquí la información se organiza en el marco del modelo Presión - Estado - Respuesta propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que asume relaciones causales entre las acciones humanas que ejercen presión sobre el ambiente y los recursos naturales, los cambio en el estado del ambiente derivados de esas presiones, y las respuestas con que la sociedad enfrenta esos cambios mediante acciones mitigadoras o reparadoras, en este informe denominadas instrumentos de gestión.

La cuarta sección se enfoca en las actividades humanas de mayor relevancia en términos de impactos sobre los sistemas naturales. Los procesos productivos y sus actividades asociadas, descritos aquí, conforman los principales motores de la economía argentina: sector agropecuario -incluido el forestal- y pesquero, sector energético y actividades industriales y minería. De forma similar a la sección anterior, se analiza el efecto de la presión que estas actividades suponen sobre el ambiente, al tiempo que se detallan indicadores de estado e instrumentos de gestión.

El informe finaliza con algunas consideraciones acerca de las dificultades que se encontraron para elaborarlo y los desafíos que deben abordarse para que éste se convierta en un insumo valioso en una mejor gestión de la temática ambiental en el país.

Caracterización socioeconómica

Introducción

EN LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (RÍO 92), EL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE SURGIÓ COMO ALTERNATIVA AL CONCEPTO TRADICIONAL DE DESARROLLO, AL PONER EL ÉNFASIS EN ADVERTIR EL IMPACTO QUE LAS ACTIVIDADES HUMANAS TIENEN SOBRE LOS DIVERSOS COMPONENTES AMBIENTALES A ESCALA MUNDIAL Y REMARCAR LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS NATURALES Y SOCIALES.

DIVERSAS FUENTES COINCIDEN EN QUE EL DESARROLLO SUSTENTABLE SE BASA EN TRES DIMENSIONES: AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICA. ESTA DEFINICIÓN TIENE SU FUNDAMENTO TEÓRICO EN EL INFORME "NUESTRO FUTURO COMÚN" ELABORADO POR LA COMISIÓN BRUNDTLAND, PUBLICADO EN LA DÉCADA DEL 80, Y DIFUNDIDO A NIVEL MUNDIAL LUEGO DE RÍO 92, QUE DEFINE AL DESARROLLO SUSTENTABLE 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."*

CONTAR CON UN DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD SOCIOECONÓMICA ARGENTINA, DIMENSIONARLO Y CONTRASTARLO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL, RESULTA FUNDAMENTAL PARA ANALIZAR EL DESARROLLO EN TÉRMINOS DE SUSTENTABILIDAD DEL PAÍS, A TRAVÉS DE LAS DISTINTAS VARIABLES QUE LO COMPONEN.

Breve caracterización del contexto socioeconómico internacional

El contexto internacional de principios del siglo XXI se caracteriza por diversas tendencias que, en algunos casos, tienden a incrementar las desigualdades y asimetrías que se evidenciaban en las últimas décadas del siglo XX, tanto en términos demográficos como de calidad de vida de la población, de distribución de la riqueza, etc.

El tamaño y la densidad de la población, la distribución y el ritmo de crecimiento, en las diferentes escalas, son indicadores de gran importancia en términos ambientales ya que están íntimamente vinculados a la presión que se ejerce sobre los recursos naturales en cuanto a demanda y acceso, incluyendo los efectos ambientales de la producción, distribución y consumo.

En términos demográficos, según estimaciones de las Naciones Unidas, la **población mundial** ronda los 7.500 millones de habitantes, continuando el proceso de crecimiento exponencial que caracterizó al último siglo, que pasó de 1.650 millones en el año 1900 a 6.070 millones habitantes para el año 2000. Esta tasa de crecimiento, sin embargo, sufrió una desaceleración en las últimas décadas.

Se estima que la **densidad de población promedio a nivel mundial** es de 48,6 hab/km^2. Es importante tener en cuenta que dicha población no está homogéneamente distribuida: en el continente asiático la densidad de población supera los 85 hab/km^2, mientras que en Oceanía no alcanza los 5 hab/km^2.

Para el período 2010-2014, la **tasa media anual de crecimiento** fue de 1,2 %, sensiblemente menor a la de años anteriores, aunque continúa siendo significativa en términos absolutos, ya que equivale a 88 millones de nuevos habitantes por año, equivalente al doble de la población actual de Argentina.

La tasa de crecimiento varía significativamente entre los países de distintos continentes. Tanzania posee una tasa que duplica la media mundial, 2,4 % anual, aunque en términos absolutos equivale a 1,5 millones de personas.

Como contraparte, países cuyos valores son similares a la media mundial, como India, exhiben un incremento de más de 15 millones de personas cada año, en tanto que China, con una tasa del 0,6 %, suma cada año cerca de 7 millones de personas.

Según las proyecciones de Naciones Unidas (2014), para 2050 se espera un incremento de casi un tercio de la población mundial respecto a los valores actuales. Para América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) proyectó en 2015 un incremento inferior, del orden de un cuarto respecto a los valores actuales **(tabla 1)**.

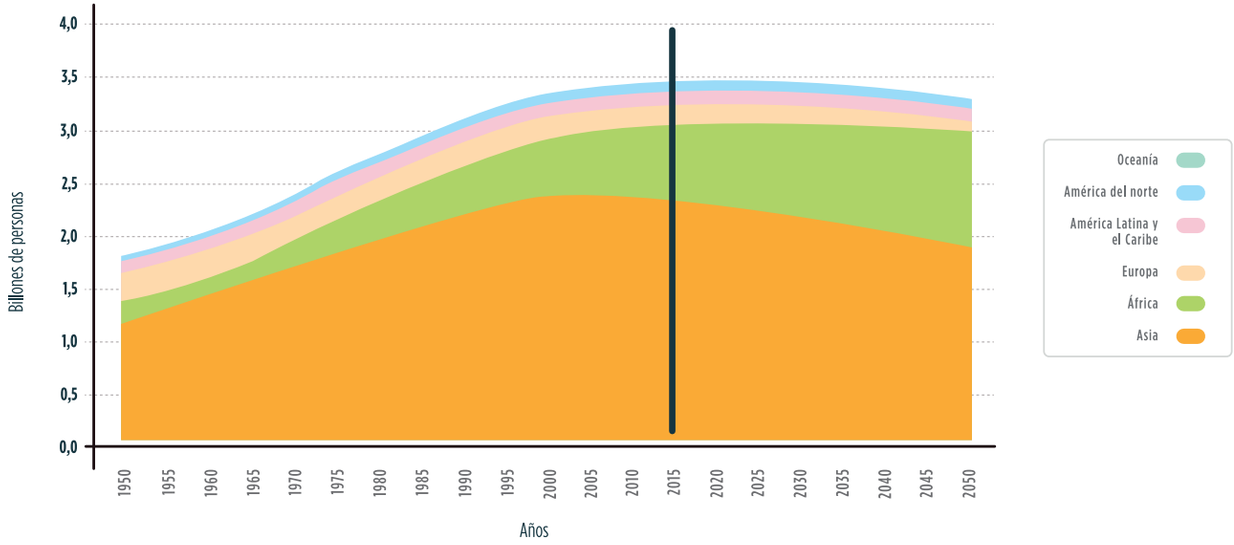
Tabla 1. Proyección estimada de población a nivel mundial, de América Latina y Argentina para los años 2025, 2040 y 2050, en millones de habitantes.

Escala	2016	2025	2040	2050
Mundial	7.433	8.100	s/d	9.600
América Latina	626,6	680	s/d	779
Argentina	43,5	47,4	52,77	s/d

Fuente: elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2013), Naciones Unidas (2014) y CEPAL (2015).

En cuanto a la distribución de la población, existe una clara tendencia en las últimas décadas hacia la urbanización, en detrimento de la población rural. Se espera que en los próximos años la población rural comience a decrecer en términos absolutos (**figura 1**). Según Naciones Unidas (2015): *"La población rural mundial aumentó de menos de 2.000 millones en 1950, un 70 % del total mundial, a cerca de 3.400 millones en 2014 (alrededor de un 50 %). Se prevé que el número de habitantes rurales en todo el mundo disminuya a 3.200 millones para 2050 , es decir, una fracción cercana al 30 % del total mundial."*

Figura 1. Crecimiento real y proyectado de la población mundial en áreas rurales, en valores absolutos, por continente (período 1950-2050).



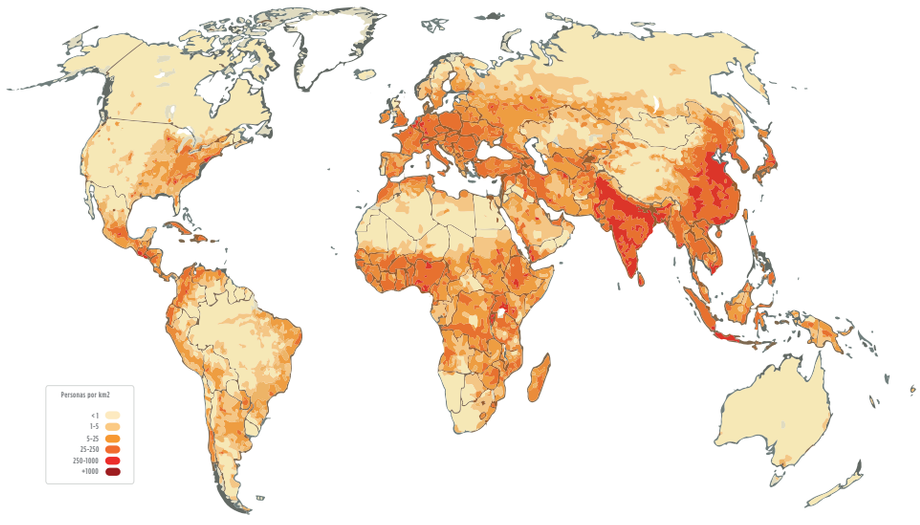
Fuente: elaboración propia en base a datos de Naciones Unidas (2015).

La **distribución geográfica de la población** es un factor clave en términos ambientales ya que determina la potencial presión, afectación y acceso a los recursos naturales:

- Las grandes aglomeraciones urbanas se caracterizan por ubicarse próximas al mar y/o a grandes cuerpos de agua, lo cual representa desafíos, por ejemplo, en relación a la gestión de residuos y efluentes, e incluso, inundaciones (figura 2).

- Se destacan también las grandes extensiones del planeta que se encuentran prácticamente deshabitadas en relación al total de la población mundial.

Figura 2. Distribución geográfica de las áreas urbanas más pobladas del mundo (2015).



Fuente: Centro de Datos y Aplicaciones Socioeconómicas (SEDAC) del Centro de Observación de la Tierra de la NASA.

El surgimiento y crecimiento de las **aglomeraciones urbanas** comúnmente conocidas como metrópolis (áreas metropolitanas de 1 a 10 millones de habitantes) o megalópolis (cuando superan los 10 millones de habitantes) se aceleró en las últimas décadas del siglo XX y principios del siglo XXI. Mientras que a fines de siglo XX se contabilizaban alrededor de 360 metrópolis y megalópolis[1], en la actualidad la cifra oscila entre 500 y 530, concentrando alrededor de 1.678 millones de habitantes, es decir, un 22,5 % de la población mundial.

Un elemento a considerar es la tendencia sostenida al aumento de la **esperanza de vida de la población** mundial, con proyecciones a futuro que estiman una duplicación del porcentaje de la población con más de 60 años, lo cual genera desafíos no solo de gestión de políticas públicas, sino también laborales, de salud, e incluso culturales.

El valor medio de esperanza de vida por habitante para la población mundial, según Naciones Unidas (2014), aumentó de 64,8 años para el período 1990-1995 a 70 años para el período 2010-2015, es decir, un incremento de 5,2 años en solo dos décadas. Asimismo, se proyecta que la proporción de personas de 60 años o más, pase del 12 % actual al 21 % para el año 2050.

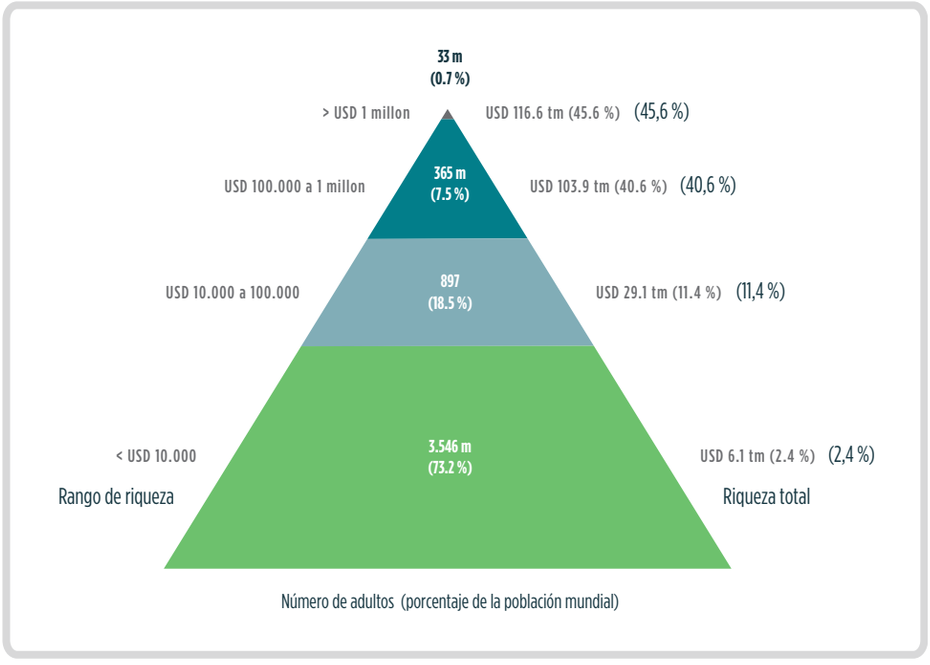
A su vez, la **mortalidad infantil** (para menores de 5 años) ha pasado de 86 a 52 muertes por cada 1.000 niños nacidos vivos en el período 1994-2014 (Naciones Unidas, 2014). Para el caso de América Latina, según CEPAL, para 2015 fue de 19 muertes por cada 1.000 niños nacidos vivos.

Por último, las políticas vinculadas a temas ambientales no pueden desconocer la **distribución de la riqueza** a nivel mundial y su evolución histórica. En tal sentido, actualmente se evidencia una concentración que determina

y condiciona tanto los flujos de producción y consumo, como las políticas de conservación o acceso a los recursos naturales y la consecuente presión sobre el ambiente.

Al clasificar a la población por rangos de ingreso, se advierte la fuerte concentración de riqueza en un porcentaje muy reducido de la población. Se estima que casi el 75 % de la población mundial tiene ingresos inferiores a los USD 10.000 anuales (**figura 3**).

Figura 3. Distribución del ingreso a nivel mundial, según ingreso anual (en USD) y porcentaje de la población mundial



Fuente: Credit Suisse. Global Wealth Report 2016.

La situación social argentina

Aspectos demográficos

Según los datos del Censo 2010, la población argentina era de 40.117.096 habitantes, y se estimaba que en 2016 rondaría los 43.600.000 habitantes. Este crecimiento se encuentra en proceso de desaceleración en las últimas décadas, pasando de un valor cercano al 20 % de variación intercensal en 1980 a uno del orden del 10 % en la actualidad.

En cuanto a la estructura y composición etaria de la población en Argentina, se observa una evolución de la pirámide de población (que la distribuye según rango de edad). Esta se encuentra en una transición entre una forma propia de países subdesarrollados (amplia base que se achica en los rangos de edad mayores), hacia una propia de países más desarrollados con mayor esperanza de vida (angostamiento en la base) (**figura 4**).

Esto está directamente vinculado con la desaceleración en la tasa de crecimiento y el incremento de la esperanza de vida al nacer.

Figura 4. Estructura de la población argentina por grupo de edad y sexo (1991, 2010; y proyección a 2030) .



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC.





Distribución geográfica de la población

La distribución territorial 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. Considerando solo el sector continental, la **densidad poblacional argentina** es de 15,6 hab/km^2, relativamente baja al compararla a los demás países de Sudamérica (solo por encima de Bolivia).

El fenómeno de urbanización mundial descrito se manifiesta marcadamente en Argentina. Según datos censales, 9 de cada 10 argentinos viven en áreas urbanas (INDEC, 2010), e incluso las estimaciones a futuro proyectan una acentuación de esta tendencia. La variación intercensal de los dos últimos censos (2001 y

2010) muestra una disminución de la población rural de aproximadamente 230.000 habitantes, lo que equivale al doble de la población de la provincia de Tierra del Fuego.

La distribución geográfica de la población en la Argentina se caracteriza por un marcado desequilibrio. Se destaca el predominio del Área Metropolitana de Buenos Aires que concentra un 32 % del total de la población del país. A grandes rasgos, la población del país se divide en tercios entre el Área Metropolitana de Buenos Aires, la Región Pampeana y el resto del país (**figura 5**). Solo seis jurisdicciones (la Ciudad de Buenos Aires, y las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza y Tucumán), concentran más del 70 % de la población (**figura 6**).

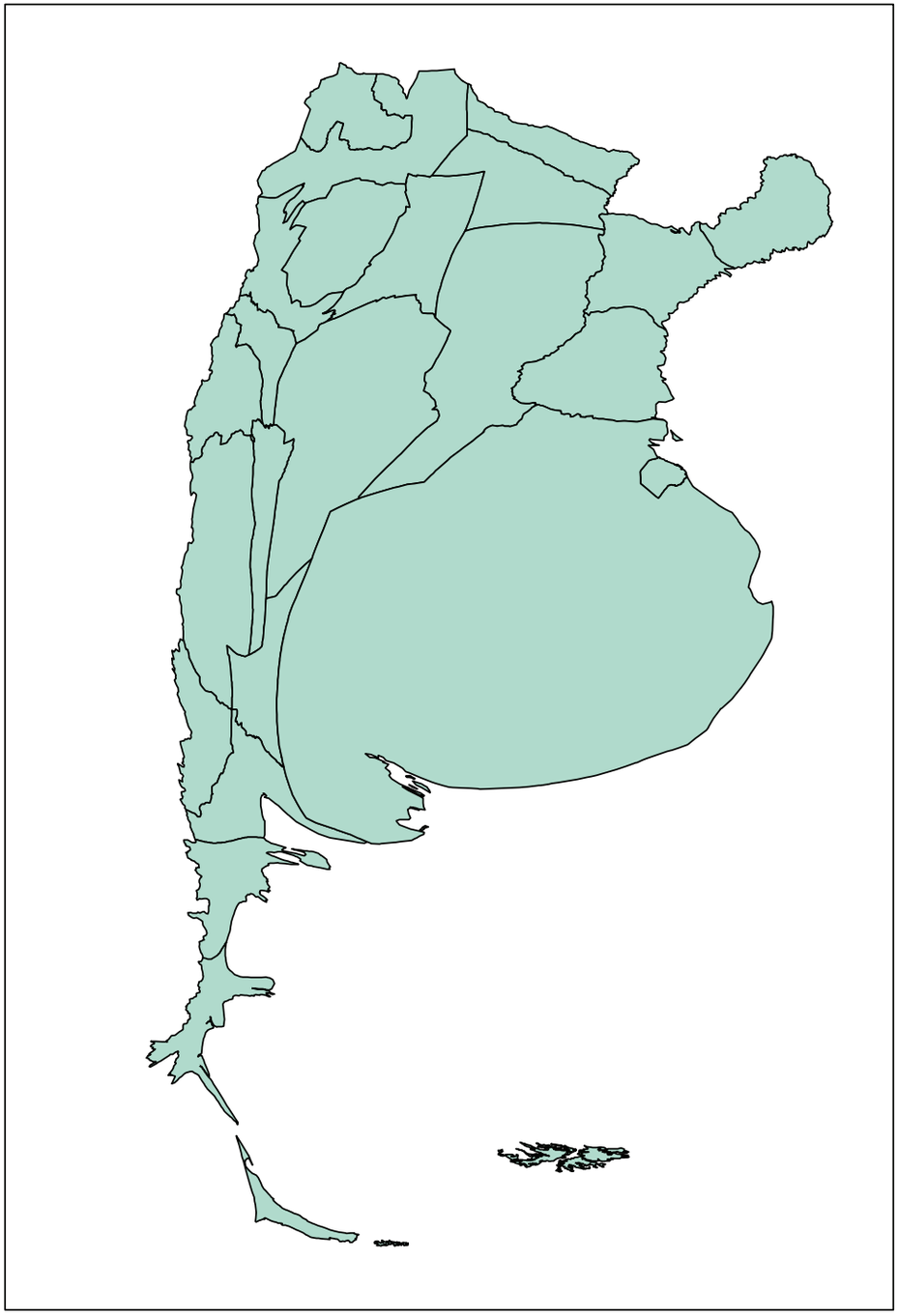


Figura 5.

Población total de la República Argentina por provincia (2010).

Fuente: INDEC.

9 de cada 10 argentinos viven en áreas urbanas.

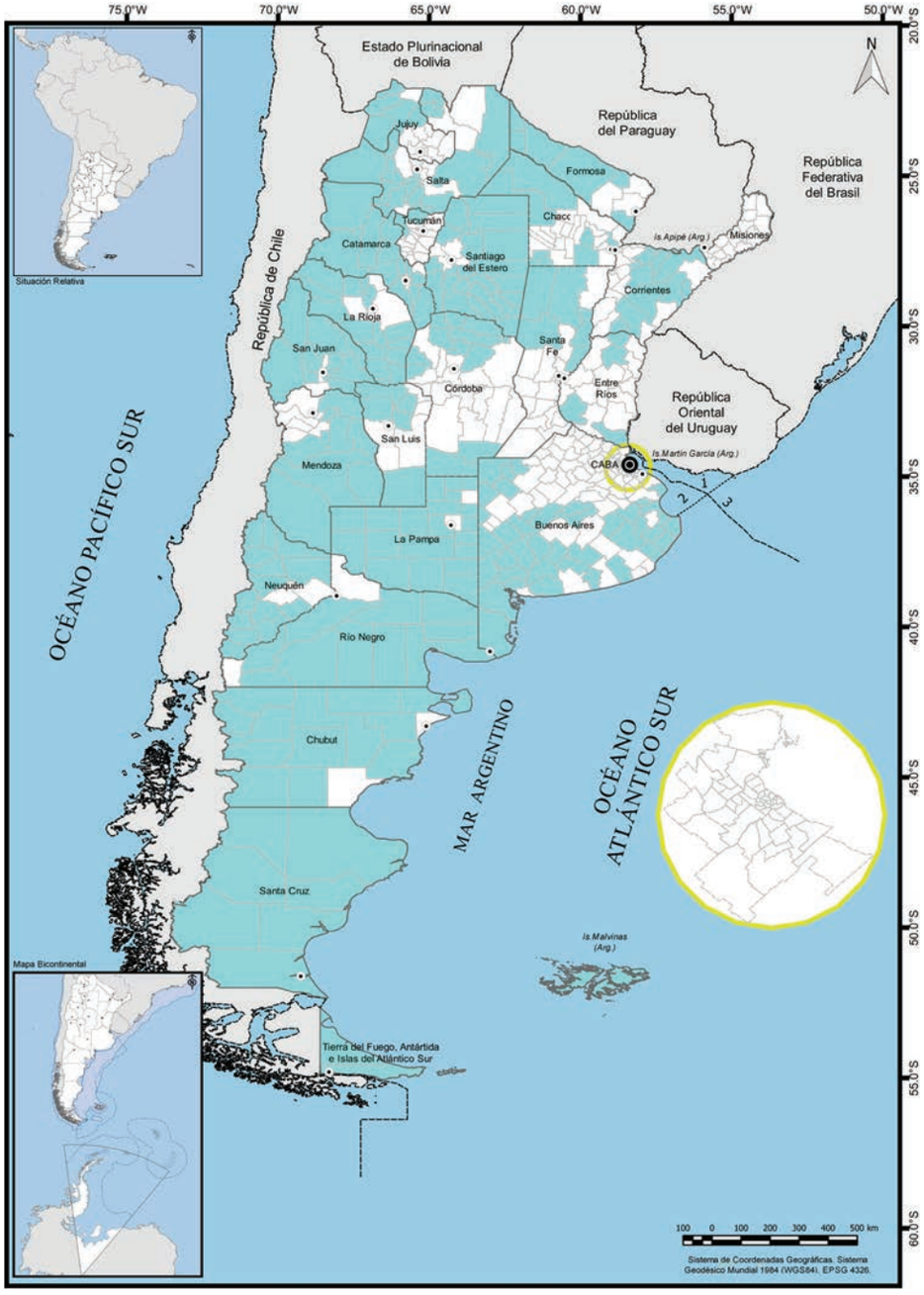
Figura 6.a. Comparación de la distribución de la población sobre la superficie de la República Argentina (2010).



Según las proyecciones de Naciones Unidas (2014), para 2050 se espera un incremento de casi un tercio de la población mundial respecto a los valores actuales.

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC.

Figura 6.b. Comparación de la distribución de la población sobre la superficie de la República Argentina (2010).

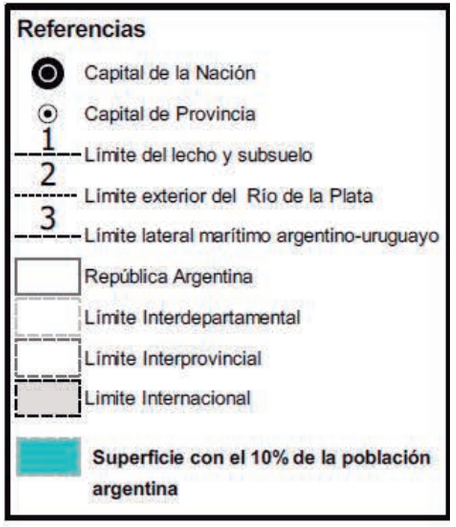


Se prevé que el número de habitantes rurales en todo el mundo disminuya a 3.200 millones para 2050.

Calidad de vida de la población

Salud

La **esperanza de vida al nacer**, un indicador relacionado con las condiciones ambientales y sanitarias de la población, pasó de los 79 años registrados para 2010, a casi 85 años para 2040. Es decir, se espera un incremento de casi 6 años en los próximos 25 años. La **tasa de mortalidad infantil** para menores de 1 año y para menores de 5 años descendió en el período 1990-2014, pasando de 25,6 y 29,6 a 10,6 y 12,2 muertes por cada 1.000 niños nacidos vivos respectivamente.



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC.

En cuanto al **accseso de agua segura y saneamiento**, el 80 % de la población argentina cuenta con conexión domiciliaria a una red de agua potable y un 50 % posee conexión domiciliaria a una red de cloacas. Sin embargo, se estima que solo un 12 % de las aguas residuales recolectadas son tratadas antes de su vuelco a los cuerpos hídricos receptores.

Educación

Los indicadores del nivel de educación general dan cuenta del nivel de desarrollo humano de una sociedad. De acuerdo con datos del Censo 2010, se registró una reducción de la **tasa de analfabetismo** (inferior al 2 %), aunque debe señalarse que históricamente Argentina mantuvo bajos niveles de analfabetismo en comparación con los otros países de la región y el mundo.

En cuanto al **máximo nivel de instrucción alcanzado**, de acuerdo con datos del último Censo (2010):

- Han completado la enseñanza primaria: 26.461.006 habitantes (66 %).
- Han completado la enseñanza secundaria: 12.159.417 habitantes (30 %).
- 3.478.286 habitantes se contabilizan como egresados universitarios y 1.548.473 como no universitarios (8,6 % y 3,85 % respectivamente).

En lo que hace a cuestiones estrictamente ambientales, se destaca la incorporación progresiva de **contenidos ambientales en los programas escolares**, tanto en el nivel primario como secundario. Esta incorporación se fue implementando de forma progresiva y a escala local; sin embargo, no se desarrollaron aún proyectos o programas específicos de educación ambiental, integrales y a largo plazo de alcance nacional. Por ejemplo, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sancionó la Ley N.º 1687/05 de Educación Ambiental, que promueve la incorporación del tema en el sistema educativo formal, no formal e informal y reconoce que requiere de esfuerzos educativos compartidos.

En cuanto al nivel de educación superior, existe una tendencia positiva en la oferta de **carreras de grado y posgrado de nivel terciario y universitario.** Argentina cuenta hoy con más de 60 carreras directamente afines a la temática: licenciaturas en Gestión Ambiental, en Ciencias Ambientales, en Ecología, Ingeniería Ambiental, etc., aunque no se dispone de un registro actualizado de la evolución de la matrícula de estas carreras, que podría documentar la formación de recursos humanos especializados en esta temática.

Vivienda

Una tendencia creciente en los últimos años, tanto en áreas urbanas como rurales, es la **construcción de viviendas con materiales alternativos, de bajo impacto ambiental**, sea por sus materiales o métodos constructivos en el marco de la denominada **arquitectura sustentable**. Entre los materiales considerados sustentables se destacan: paredes de tierra cruda, barro, cañas, muros de neumáticos, entramado de relleno de botellas de plástico, arena, arcilla, paja encofrada y terrazas verdes, entre otros. No se cuenta aún con un registro ni estadísticas a nivel nacional de cantidad ni tipología de viviendas construidas con materiales alternativos.

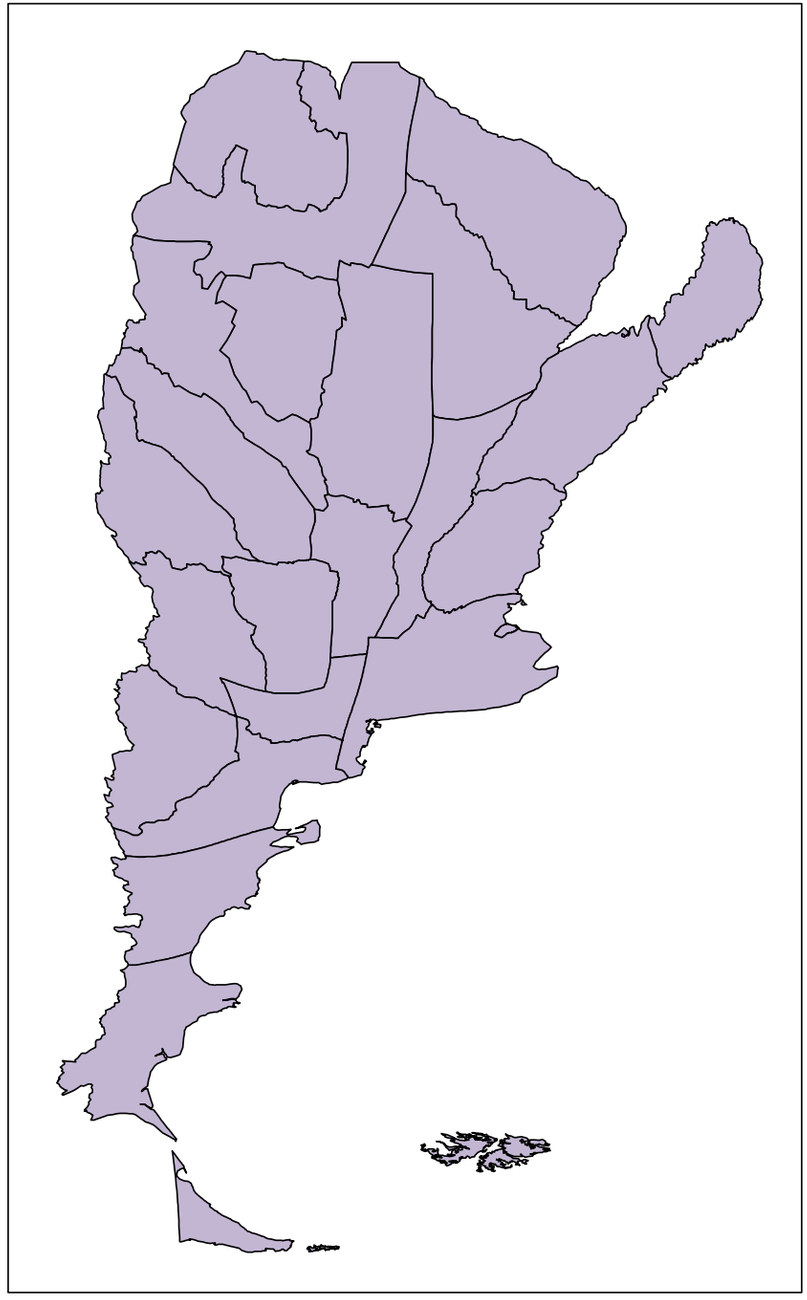
Los índices comunmente empleados respecto a la calidad de las viviendas son: **nivel de hacinamiento** y **calidad de los materiales de la construcción**.

El primer índice arrojó en 2010 un valor de 3,3 habitantes por hogar, lo cual significó un descenso del 10 % respecto al Censo 2001. Es importante considerar que este valor exhibe una fuerte variación regional, cuyos valores más críticos se registraron en provincias del norte (Salta, Santiago del Estero y Formosa).

Con respecto a la calidad de los materiales de la construcción, de las 13.812.125 viviendas contabilizadas en el Censo 2010 (de las cuales 11.317.507 se encontraban habitadas), el 78,9 % eran casas (un 66,6 % correspondía a casas "tipo A", y el 12,3 % restante, casas "tipo B"[3]), el 16,8 % departamentos, 1,8 % casillas, 1,5 % ranchos, 0,6 % piezas en inquilinato, 0,2 % piezas en hotel o pensión, y el 0,2 % restante locales no construidos para habitación .

Un aspecto que vincula estrechamente condiciones de vivienda y ambiente es el **uso eficiente de la energía a nivel doméstico y/o residencial**. Un caso de estudio interesante es la aprobación, en 2010, de la Norma IRAM 11900 "Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios". La citada norma establece una metodología simplificada para el cálculo del nivel de eficiencia energética de la envolvente de los edificios susceptibles de ser calefaccionados. Los resultados son expuestos en una etiqueta, similar a la utilizada para calificar la eficiencia energética de artefactos domésticos (refrigeradores, lavarropas, lámparas, etc.)" Al momento de elaboración de este informe no se han obtenido registros del nivel de aplicación del etiquetado en edificios a nivel nacional.

Figura 7. Nivel de hacinamiento en hogares por provincia (2010).



Fuente: En base a datos del INDEC.

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, lo que representa un 2,4 % del total, valor equivalente a la población de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe.

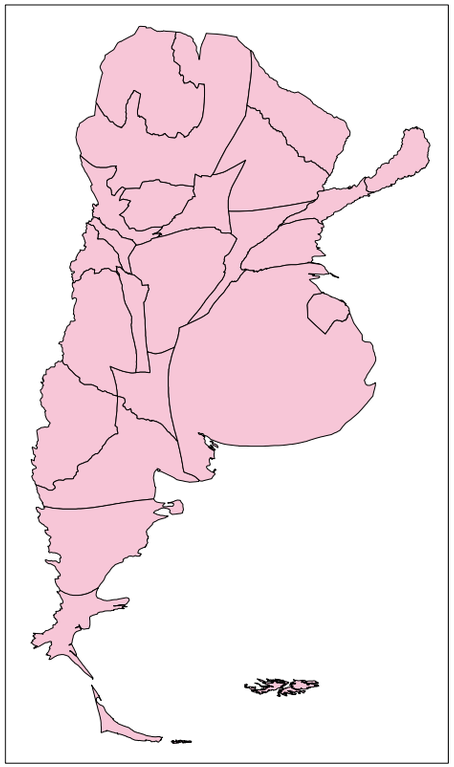
En la Argentina habitan alrededor de 30 pueblos originarios: Atacama, Ava Guaraní, Aymará, Chané, Charrúa, Chorote, Chulupi, Comechingón, Diaguita-Calchaquí, Guaraní, Huarpe, Kolla, Lule, Maimará, Mapuche, Mbyá Guaraní, Mocoví, Omaguaca, Ona, Pampa, Pilagá, Quechua, Rankulche, Sanavirón, Tehuelche, Toba, Tonocoté, Tupí Guaraní, Vilela y Wichi. Las regiones con mayor población descendiente de pueblos originarios son:

- El Área Metropolitana de Buenos Aires, con 248.516 descendientes (donde los pueblos guaraní y toba representan el 20 % y 16 % respectivamente).

- La Región Pampeana, con 239.317 descendientes (donde el pueblo mapuche representa el 21 % del total).

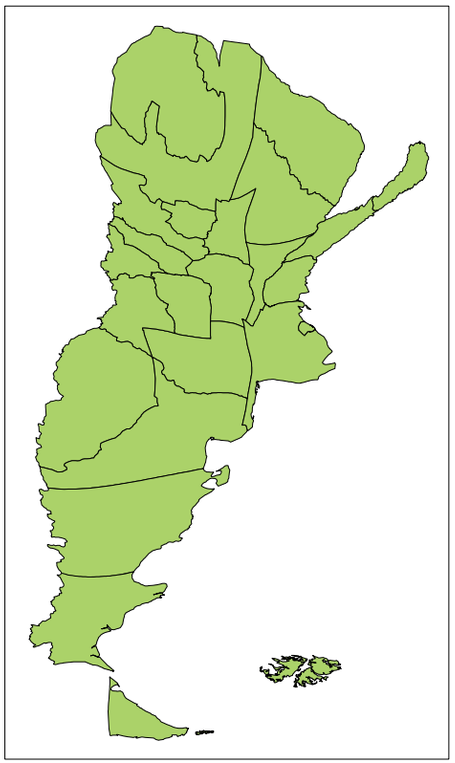
A nivel subnacional se observa que los mapuches representan el mayor porcentaje relativo considerando su proporción respecto al total provincial en forma individual (7,19 % en Neuquén, 6,24 % en Chubut y 6,24 % en Río Negro), seguidos por los kollas (4,1 % en Jujuy), los tobas (2,92 % en Chaco), y los wichis (2,73 % en Formosa). Incluso en términos absolutos para el total del país, los mapuches representan la población originaria más numerosa (204.126 habitantes), seguidos por los tobas (126.330 habitantes) y los guaraníes (105.663 habitantes) (**figura 7 y 8**).

Figura 8. Población originaria o descendiente de pueblos originarios en viviendas particulares por provincia (2010).



Fuente: En base a datos del INDEC.

Figura 9. Población originaria o descendiente de pueblos originarios en viviendas particulares por provincia (en porcentaje) (2010).



Fuente: En base a datos del INDEC.

Desde el punto de vista normativo, los **pueblos originarios** poseen derechos específicos reconocidos en la Constitución, en relación con su organización política y territorial, de acuerdo con su cosmovisión y cultura. Sin embargo, en cuanto a las condiciones socioeconómicas, existe una correlación entre su distribución y las jurisdicciones con valores más altos en los índices de pobreza, con gran dificultad para acceder a los servicios de salud, vivienda y educación.

Diversas fuentes coinciden en que la situación socioeconómica de estas naciones se ve precarizada, entre otras causas, por la pérdida de la disponibilidad de territorio y/o degradación ambiental, efectos mayormente derivados del avance de la frontera agrícola, la privatización de las tierras, la deforestación, las industrias extractivistas, etc.

En cuanto a la calidad de vida, estudios realizados por UNICEF (2009) detectaron una situación sanitaria y de salud particularmente desventajosa de algunos pueblos, con numerosos casos de enfermedades como mal de Chagas, tuberculosis, falta de acceso a asistencia dental u ocular.

El 80 % de la población argentina cuenta con conexión domiciliaria a una red de agua potable y un 50 % posee conexión domiciliaria a una red de cloacas.

La situación argentina según indicadores socioambientales internacionales

A los efectos de dimensionar la situación argentina en comparación con otros países, resulta conveniente adoptar indicadores de alcance global. Se toman como referencia:

- El **índice de desarrollo humano (IDH)**, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- La **huella ecológica**, elaborada por la Organización Mundial de Conservación (WWF) y la Global Footprint Network (con datos actualizados a 2016).

El **IDH** elaborado por el PNUD mide el avance conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a educación y nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de índices normalizados que miden los logros en cada dimensión, y utiliza diversos indicadores para su cálculo:

- Esperanza de vida al nacer.
- Niveles de instrucción alcanzados (años promedio de escolaridad y años esperados de escolarización).
- Calidad de vida (ingreso familiar disponible o consumo per cápita).

De acuerdo con los datos publicados para 2014, Argentina registraba un Índice de 0,836, ubicándose en el puesto 40° de países con más alto nivel de desarrollo humano del mundo (**tabla 2**). Teniendo en cuenta el contexto global (con un valor promedio de 0,711), el promedio de los continentes, y la situación particular de América Latina (cuyo IDH promedio es de 0,748), Argentina presentaba valores por encima de la media (**tabla 3**).

Tabla 2. Comparativo del IDH por país, por región, por grupo de desarrollo humano y total mundial (2014) IDH (2014).

Puesto	País	Índice de desarrollo humano (IDH)
1	Noruega	0,944
2	Australia	0,935
3	Suiza	0,93
4	Dinamarca	0,923
5	Países Bajos	0,922
6	Alemania	0,916
7	Irlanda	0,916
8	Estados Unidos	0,915
9	Canadá	0,913
10	Nueva Zelanda	0,913
40	Argentina	0,836
	Región	IDH
	África Subsahariana	0,518
	América Latina y el Caribe	0,748
	Asia Meridional	0,607
	Asia Oriental y el Pacífico	0,71
	Estados Árabes	0,686
	Europa y Asia Central	0,748
	Grupos de desarrollo humano	IDH
	Desarrollo humano muy alto	0,896
	Desarrollo humano alto	0,744
	Desarrollo humano medio	0,63
	Desarrollo humano bajo	0,505
	Total mundial	0,711

Fuente: PNUD.

Tabla 3. Países de América Latina con más altos valores de IDH (2014).

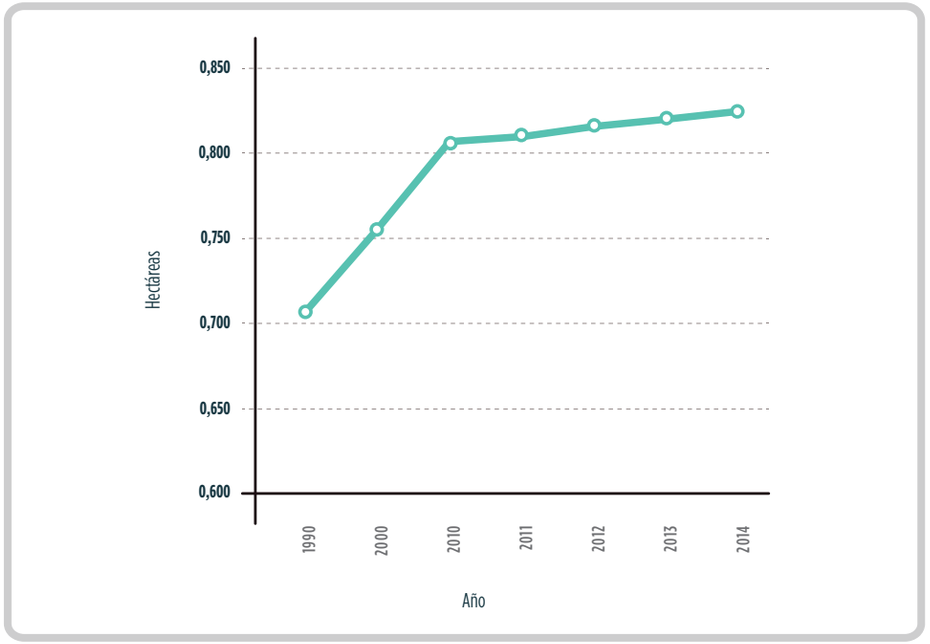
Puesto	País	IDH – Informe 2015
	Desarrollo muy alto	
1	Argentina	0,936
2	Chile	0,832
	Desarrollo humano alto	
3	Uruguay	0,793
4	Panamá	0,78
5	Cuba	0,769
6	Costa Rica	0,766
7	Venezuela	0,762
8	México	0,756
9	Brasil	0,755
10	Perú	0,734

Fuente: PNUD.

Tal como advierte el PNUD, el IDH simplifica y refleja solo una parte de lo que entraña el desarrollo humano, ya que no contempla las desigualdades, la pobreza, la seguridad humana ni el empoderamiento.

Respecto a la situación argentina, cabe aclarar que si bien en los últimos años se registraron avances respecto a décadas anteriores (figura 8), existen importantes desigualdades al interior del país, al comparar la situación entre las provincias (figura 9). Por ejemplo, mientras la ciudad de Buenos Aires registra un valor de 0,889, Formosa tiene un IDH de 0,806.

Figura 10. Índice de Desarrollo Humano del PNUD para la Argentina, período 1990-2014.



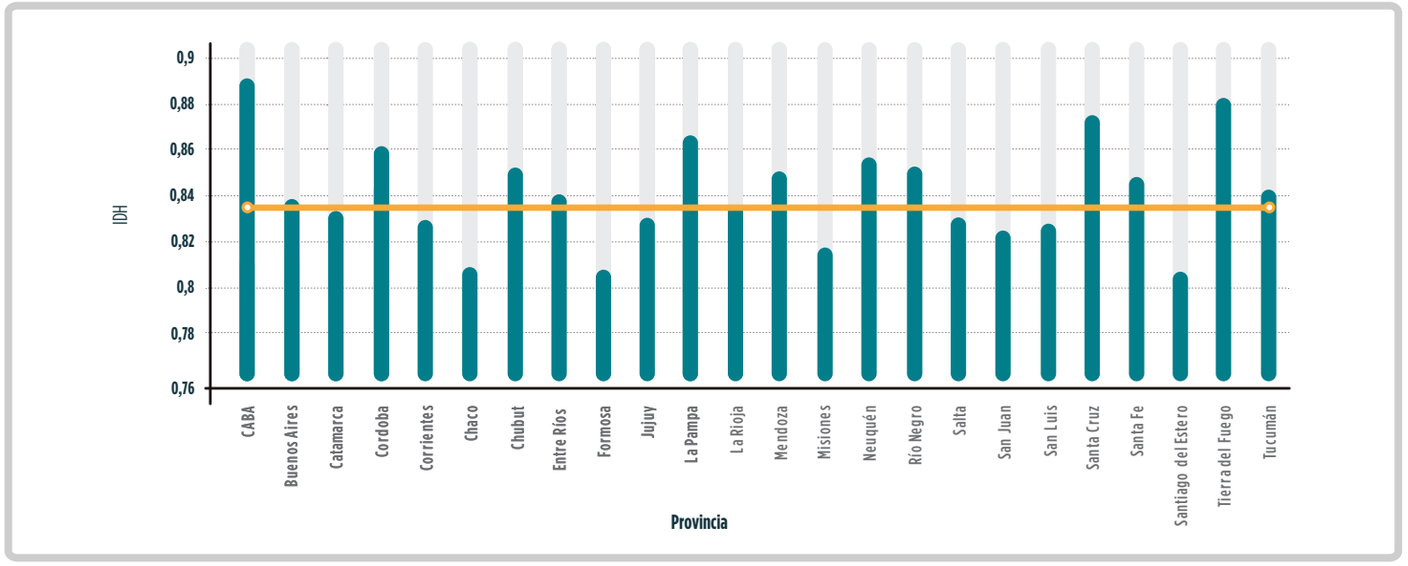
Fuente: elaboración propia en base a datos del PNUD.

El indicador de **huella ecológica**, elaborado por la Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Red Global de Huella de Carbono (Global Footprint Network), es una herramienta de contabilidad de recursos que expresa cuánta tierra y agua biológicamente productivas se requieren para producir todos los recursos que un individuo, una ciudad o un país consumen. Busca dimensionar la presión sobre los bienes ecológicos, que registran valores cada vez más críticos, para evitar que se exceda el límite productivo del planeta.

Los cálculos más recientes indican que el planeta posee unos 13.000 millo nes de hectáreas globales (productivas) para una población creciente de alrededor de 7.500 millones de habitantes. Esto implica que cada habitante dispone de aproximadamente 1,7 hectáreas globales, número que se modifica año a año debido al incremento de la población y a la variación en la estimación de hectáreas disponibles.

En la Argentina, la evolución de la huella ecológica medida en hectáreas globales, muestra una variación que ronda las 4 hectáreas desde 1961, es decir, por encima del doble de la capacidad global del planeta.

Figura 11. IDH por provincia en Argentina (2013).



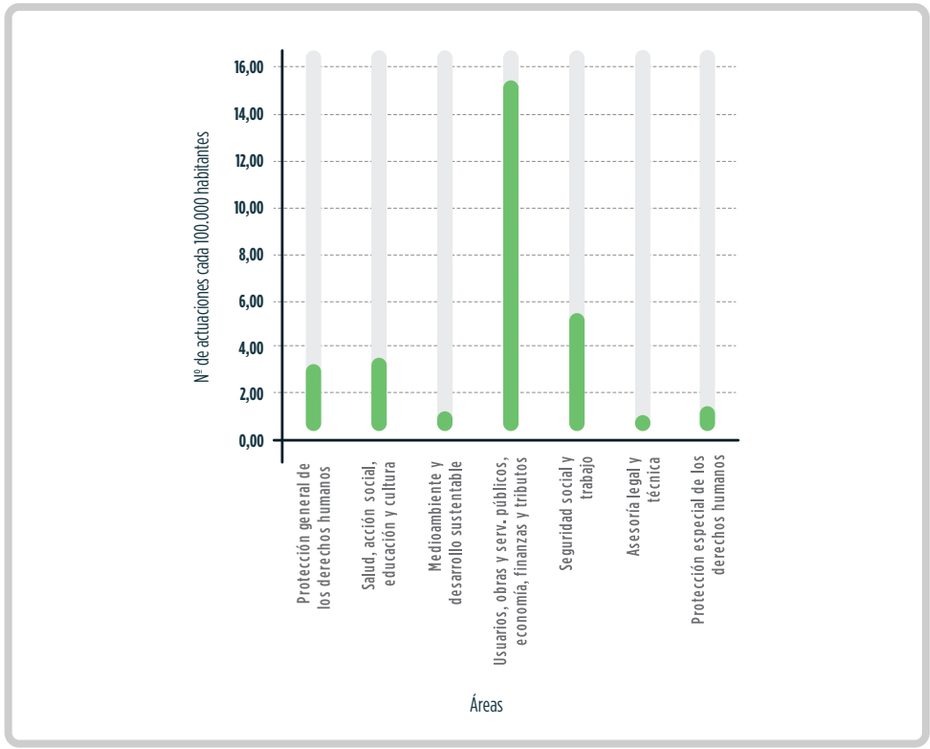
Fuente: elaboración propia en base datos del PNUD (2014).

Participación ciudadana

La **participación ciudadana** figura como concepto en la Ley General del Ambiente N.° 25675, que en su artículo 19 reconoce a la persona el derecho *"a ser consultada y a opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, y de alcance general."* Un indicador de la participación ciudadana en temas ambientales es el de ***actuaciones ante la Defensoría del Pueblo de la Nación*** *cada 100.000 habitantes en relación al "medio ambiente y desarrollo sustentable"*, que indica el uso que realizan los ciudadanos de una herramienta de control institucional del Poder Ejecutivo Nacional a través de la Defensoría del Pueblo de la Nación, en defensa y protección del ambiente.

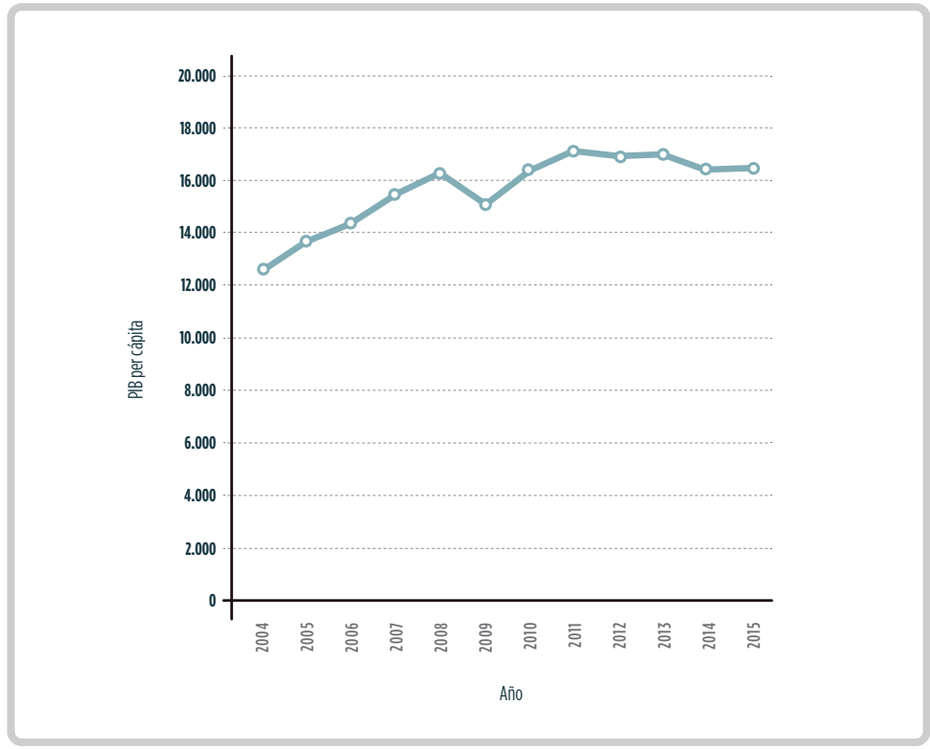
En 2015 se registraron 126 actuaciones sobre medio ambiente y desarrollo sustentable, de un total de 12.002 actuaciones registradas (un número significativamente inferior a años anteriores, ya que el máximo se registró en 2012, con 3.994 actuaciones).

Figura 12. Actuaciones ante la Defensoría del Pueblo de la Nación. Año 2015.



Fuente: Defensoría del Pueblo de la Nación.

Figura 13. Evolución del PBI per cápita en Argentina, en pesos (período 2004-2015).



Fuente: elaboración propia en base a la Dirección de Cuentas Nacionales, Estadísticas Sociales y de Población. INDEC. Ministerio de Hacienda de la Nación.

La situación económica en Argentina

Introducción

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 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.

En la Argentina habitan alrededor de 30 pueblos originarios.

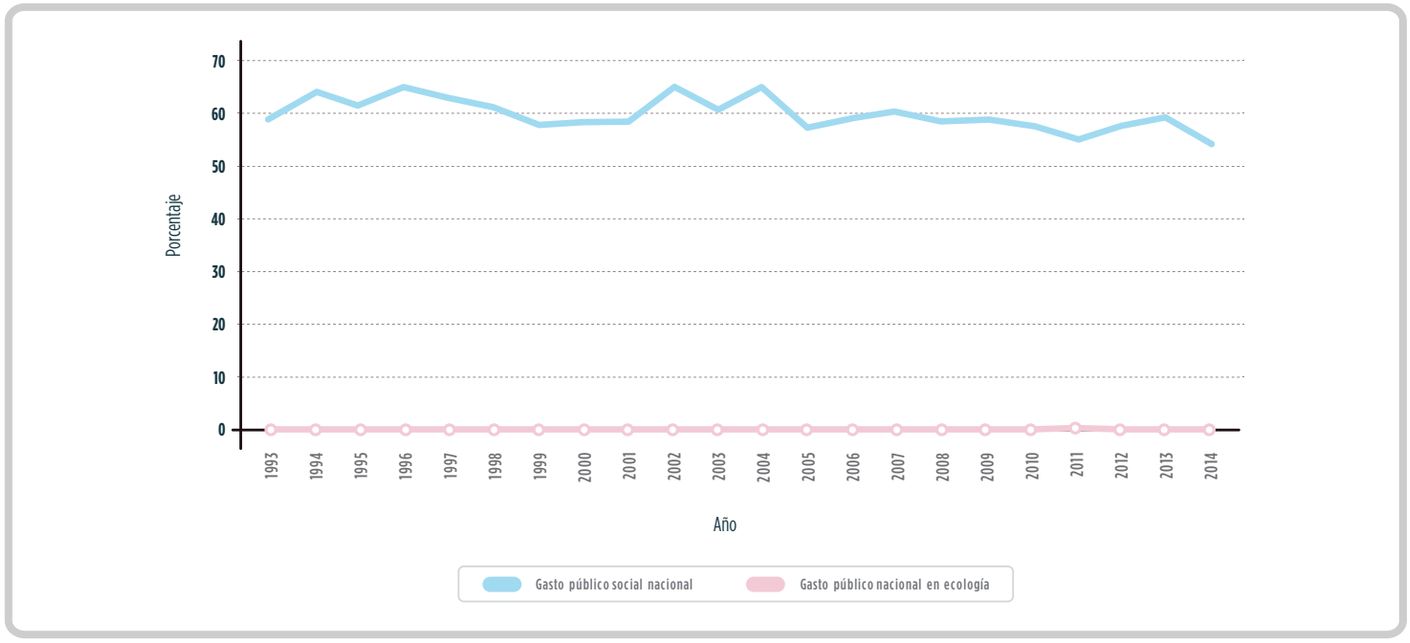
Aspectos macroeconómicos generales

Respecto a los aspectos macroeconómicos generales en Argentina, uno de los indicadores de referencia es el Producto Bruto Interno (PBI) per cápita, es decir, la producción de bienes y servicios por habitante (**figura 13**).

La fracción del PBI que representa el presupuesto asignado al gasto público en ecología y medioambiente puede tomarse como indicador de la prioridad que la temática ambiental ocupa en la agenda de un gobierno. Algo similar puede pensarse para esa fracción pero en referencia al gasto público total nacional.

En el primer caso, para 2014, el gasto asignado a este ítem representó el 0,05 % del PBI. Esos recursos financieros representaron el 0.25 % del presupuesto nacional para el gasto público. Analizando un intervalo mayor, la comparación del período 1993-2014 entre el porcentaje destinado al gasto social[4] y lo asignado al gasto en ecología y medioambiente[5] sobre el presupuesto nacional, revela una profunda asimetría: mientras que el primero nunca fue inferior al 50 %, el segundo nunca superó el 0,5 % , es decir, fue más de 100 veces menor (**figura 14**).

Figura 14. Evolución del porcentaje del Gasto Público Social Nacional y del Gasto Público Nacional en Ecología y Medio Ambiente sobre el Gasto Público Total Nacional en la Argentina (período 1993-2014).



Fuente: elaboración propia en base a la Dirección de Análisis Fiscal y de Ingresos. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. Ministerio de Hacienda de la Nación.

Vulnerabilidad social

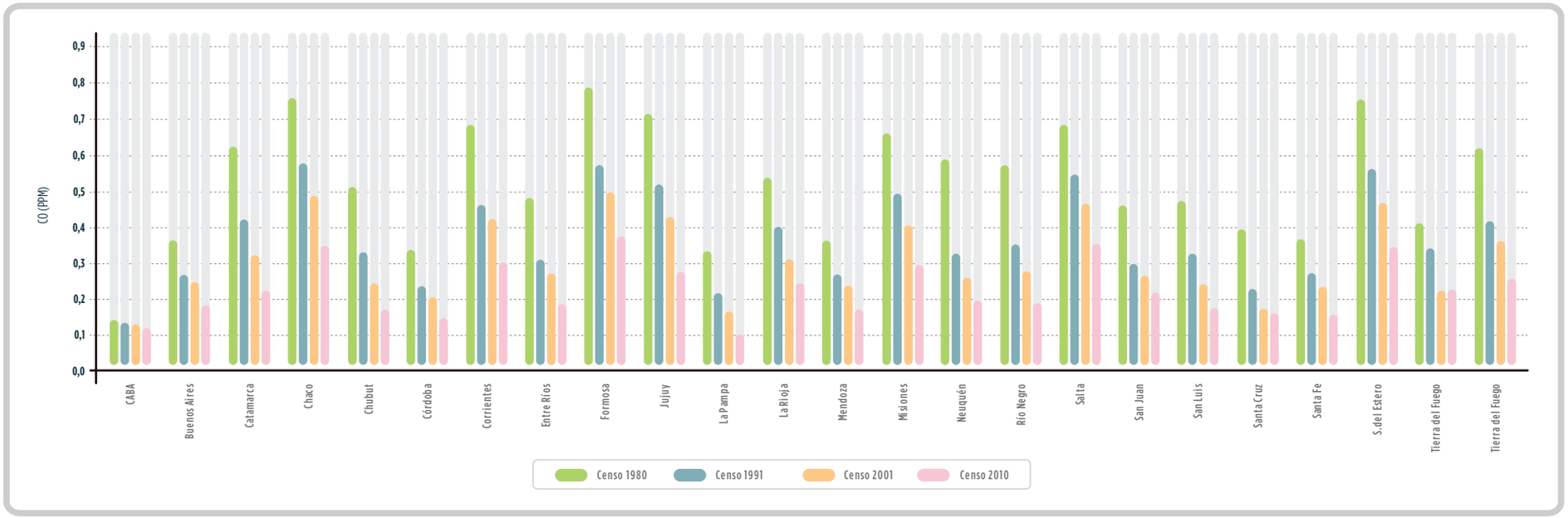
En cuanto a la vulnerabilidad social, uno de los indicadores que se toma como referencia es el *porcentaje de* ***población que vive por debajo de la línea de pobreza.*** Este indicador refleja la proporción de personas en hogares cuyos ingresos no alcanzan para satisfacer un conjunto de necesidades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

De acuerdo con los datos disponibles del INDEC, mientras que para el primer semestre de 2003 se registraba un valor de 54 %, hacia el segundo semestre de 2006, este se ubicó en 26,9 %. Los datos del período 2007 al primer trimestre de 2016 se encuentran en revisión. Para el segundo trimestre de 2016 los valores de este indicador se ubican en 32,2 %.

Asimismo, un indicador similar es el de medición de la pobreza según el **porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas.** Este indicador permite dimensionar la pobreza estructural del país, ya que incluye variables relacionadas con vivienda, saneamiento y educación, aspectos que hacen a las condiciones de vida y al desarrollo sostenible. Según datos censales, su valor descendió de 27,7 % en 1980, a 12,5 % en 2010 (**figura 15**).

Argentina registraba un índice de 0,836, ubicándose en el puesto 40° de países con más alto nivel de desarrollo humano del mundo.

Figura 15. Evolución del porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas por provincia en la Argentina (período 1980-2010).



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC.

Notas al pie

1 En cuanto a las megalópolis, mientras que para 1950 se estimaba que habían tan solo 2 megalópolis (Nueva York y Tokyo), para el 2000 se contabilizaban alrededor de 20 (Tokyo, Osaka, Ciudad de México, Nueva York, San Pablo, Bombay, Delhi, Shanghai, El Cairo, Calcuta, Buenos Aires, Los Angeles, Río de Janeiro, Daca, Beijing, Karachi, Moscú, Manila, Seúl y París). A ellas, en la actualidad se sumarían aproximadamente una docena más (Chongqing, Lagos, Guangzhou, Kinshasa, Tianjin, Shenzhen, Yakarta, Bangalore, Londres, Chennai -Madrás-, Lima y Bogotá)

2 La Región Pampeana abarca las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

3 Según el Censo 2010, se consideran casas "tipo B" "aquellas que cumplen con al menos una de las siguientes condiciones: tienen piso de tierra, no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda, o no disponen de baño con descarga de agua." Por su parte, las casas "tipo A" son "todas las casas no consideradas tipo B".

4 El gasto social nacional representa las erogaciones del sector público no financiero destinadas "a brindar servicios de educación, salud, agua potable, servicios sanitarios y vivienda, a realizar políticas compensatorias destinadas a la población carenciada (nutrición, promoción y asistencia social), y a garantizar los seguros sociales, que incluyen la previsión social, las asignaciones familiares y los seguros de desempleo, en relación al gasto público total nacional".

5 El gasto público nacional en ecología y medio ambiente representa las erogaciones del sector público no financiero a nivel nacional, provincial y municipal en protección del ambiente y las acciones inherentes a la infraestructura sanitaria. Este indicador suele ser considerado para evaluar el compromiso del Estado nacional con respecto a la dimensión social, aspecto fundamental para alcanzar el desarrollo sostenible.

Aspectos institucionales y normativos

1. Marco jurídico y político institucional nacional

El 10 de diciembre de 2015, a través del Decreto N° 13/2015, se modifica la Ley N.° 22520 de Ministerios, creándose el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, institucionalizando así a nivel nacional la importancia e interdisciplinariedad de la tutela ambiental en cabeza del Estado. Las responsabilidades primarias y principales acciones del citado Ministerio se establecen en su artículo N° 23 septies "Compete al MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE asistir al Presidente de la Nación, y al Jefe de Gabinete de Ministros en orden a sus competencias, en todo lo inherente a la política ambiental y su desarrollo sustentable y la utilización racional de los recursos naturales, y en particular:

1. Entender en la determinación de los objetivos y políticas del área de su competencia.

2. Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo Nacional.

3. Asistir al Presidente de la Nación en la formulación, implementación y ejecución de la política ambiental y su desarrollo sustentable como política de Estado, en el marco de lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución Nacional, en los aspectos técnicos relativos a la política ambiental y la gestión ambiental de la Nación, proponiendo y elaborando regímenes normativos relativos al ordenamiento ambiental del territorio y su calidad ambiental.

4. Intervenir en el Consejo Federal de Medio Ambiente, integrando y proporcionando los instrumentos administrativos necesarios para una adecuada gestión del organismo.

5. Entender en la gestión ambientalmente sustentable de los recursos hídricos, bosques, fauna silvestre y en la preservación del suelo.

6. Entender en la promoción del desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, mediante acciones que garanticen la calidad de vida y la disponibilidad y conservación de los recursos naturales.

7. Entender en el relevamiento, conservación, recuperación, protección y uso sustentable de los recursos naturales, renovables y no renovables.

8. Intervenir desde el punto de vista de su competencia en el desarrollo de la biotecnología.

9. Entender en las relaciones con las organizaciones no gubernamentales vinculadas a los temas ambientales y al desarrollo sustentable, y establecer un sistema de información pública sobre el estado del ambiente y sobre las políticas que se desarrollan.

10. Entender en la preservación y administración de los bosques, parques y reservas nacionales, áreas protegidas y monumentos naturales.

11. Supervisar el accionar de la Administración de Parques Nacionales.

12. Entender en la planificación y ordenamiento ambiental del territorio nacional.

13. Entender en el control y fiscalización ambiental y en la prevención de la contaminación.

14. Entender en la administración de programas de financiamiento internacional dedicados a proyectos sobre medio ambiente, cambio climático y preservación ambiental.
15. Entender en la incorporación de nuevas tecnologías e instrumentos para defender el medio ambiente y disminuir el cambio climático.

16. Entender en la materia de su competencia las acciones preventivas y ante las emergencias naturales y catástrofes climáticas."

El Decreto N° 481/2003 designa a la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable como Autoridad de Aplicación de la Ley N.° 25675 General del Ambiente.

En función de las competencias aludidas, le corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable formular la política ambiental nacional, en las áreas de su incumbencia, a fin de cumplir con los objetivos de la Ley General del Ambiente.

1. 1 Artículo 41 de la Constitución Nacional

El primer párrafo del artículo 41 (Cuadro 1.1), consagra el derecho a un ambiente que califica o adjetiva como "sano", vinculado a la salud, "equilibrado", referido al equilibrio ecológico o funciones de los ecosistemas, y "apto para el desarrollo humano", e impone un deber de preservación como contrapartida. A la luz de esta normativa, la Corte Suprema de Justicia de la Nación dijo: "La tutela del ambiente importa el cumplimiento de los deberes que cada uno de los ciudadanos tienen respecto del cuidado de los ríos, de la diversidad de la flora y fauna, de los suelos colindantes, de la atmósfera; estos deberes son el correlato que esos mismos ciudadanos tienen a disfrutar de un ambiente sano, para sí y para las generaciones futuras"[1].

Cuadro 1.1: Reforma Constitucional de 1994

A partir de la Reforma Constitucional de 1994 se consagra en el artículo 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 las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

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. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos".

La segunda parte del artículo 41 hace referencia al desarrollo sustentable, cuando adopta la fórmula, "para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras". Todo lo expuesto implica abordar, en una norma de jerarquía constitucional, la dimensión ambiental desde su complejidad, esencialmente cambiante, dinámica e interdependiente, procurando resguardar la regularidad de las funciones de los ecosistemas y sus servicios, el pleno desarrollo de los seres humanos y sus instituciones sociales, la búsqueda de la mejor calidad de vida y el desarrollo de las potencialidades productivas, respetando la diversidad natural y cultural, con justicia social, distribución de la riqueza y equidad intergeneracional.

Con la referencia al desarrollo sustentable, que incluye tres dimensiones o pilares inescindibles,- el ecológico, el económico y el social,- queda claro que nuestro régimen legal constitucional, no concibe como un antagonismo irreductible la defensa del ambiente y la producción, sino que pretende aglutinar los aspectos naturales, sociales, económicos, culturales, políticos, religiosos, tecnológicos, éticos y estéticos, así como saberes populares y culturales, en un marco de armonía.
El tercer párrafo del artículo 41 establece un nuevo reparto de competencias entre la Nación y las provincias respecto de las normas de "presupuestos mínimos de protección ambiental".

Implica una nueva delegación de facultades hecha por las provincias a la Nación para que esta dicte las normas de presupuestos mínimos de protección ambiental, aplicables de manera uniforme y común en todo el territorio nacional, sin alterar las jurisdicciones locales, reservándose las provincias la potestad de dictar leyes complementarias, pudiendo ser más estrictas que lo establecido a través del presupuesto mínimo fijado por la Nación.

Estas facultades compartidas o concurrentes previstas en el artículo 41 se integran, a su vez, con el contenido de lo dispuesto en los artículos 121 y 124 de la Constitución Nacional, en cuanto establece que las provincias conservan todo el poder no delegado a la Nación[2]. Y que corresponde a las provincias, el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio[3].

Así, la novedosa distribución de competencias entre la Nación y las jurisdicciones locales (provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires) en materia de protección ambiental determina la concurrencia de los distintos niveles de gobierno, federal y locales, para la protección ambiental.

Al Estado federal o nacional le incumbe dictar las "normas de presupuestos mínimos" de protección ambiental, y a las provincias las "necesarias para complementarlas"; o ejercer lo que la doctrina autoral constitucional denomina: la competencia maximizadora complementaria.

De acuerdo a las reglas de distribución de competencias de base constitucional en el orden federal, el ambiente es responsabilidad del titular originario de la jurisdicción, que no es otro que quien ejerce la autoridad en el entorno natural y en la acción de las personas que inciden en ese medio (conforme Corte Suprema de Justicia de la Nación, "Asociación Ecológica Social de Pesca, Caza y Náutica c/ Provincia de Buenos Aires y otros s/ daños y perjuicios 12/08/2008).

Por su parte, la Ley N.° 25675 General del Ambiente establece que "se entiende por presupuesto mínimo, establecido en el artículo 41 de la Constitución Nacional, a toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental.

En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable" (artículo 6).

En consecuencia, la tutela ambiental en nuestro país, de organización federal, es un desafío común compartido, estando en cabeza de la Nación la competencia de establecer el ordenamiento jurídico de presupuestos mínimos de protección ambiental y como autoridad nacional de aplicación del mismo.

Por último, cabe señalar que la mencionada Reforma Constitucional del año 1994 también ha sido trascendente en el reconocimiento de la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas (art. 75 inc. 17) y en tal sentido encomienda al Congreso de la Nación asegurar la participación de los mismos en la gestión referida a sus recursos naturales y a los demás intereses que los afecten.

1.2 Lineamientos y principios de la Ley General del Ambiente (Ley Nº 25675)

La Ley General del Ambiente establece los objetivos, los principios de la política ambiental nacional y los instrumentos de la política y la gestión ambiental.

Se trata de la ley marco que articula todo el sistema regulatorio de presupuestos mínimos de protección ambiental. Consolida lo dispuesto por el artículo 41 de la Constitución Nacional, proveyendo un marco de referencia para la interpretación y aplicación de las leyes de presupuestos mínimos sectoriales.

Del texto normativo surge que los objetivos, principios e instrumentos de la política ambiental nacional deberán ser integrados en las previsiones de carácter ambiental por los distintos niveles de gobierno a través de todas sus decisiones y actividades, asegurando y afianzando su cumplimiento.

El artículo 2 dispuso que los objetivos de la política ambiental nacional fueran:

a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas.

b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria.

c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión.

d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales.

e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos.

f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica.

g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo.

h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal.

i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma.

j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional.

k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

La interpretación y aplicación de la Ley General del Ambiente, y de toda otra norma a través de la cual se ejecute la política ambiental, se hará a través de los principios de la política ambiental que la Ley enuncia en sus artículos 4º y 5º: principio de congruencia, principio de prevención, principio precautorio, principio de equidad intergeneracional, principio de progresividad, principio de responsabilidad, principio de subsidiariedad, principio de sustentabilidad, principio de solidaridad, principio de cooperación y principio de integración.

Los instrumentos de la política y la gestión ambiental se encuentran regulados en el artículo 8, siendo estos el ordenamiento ambiental del territorio, la evaluación de impacto ambiental, el sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas, la educación ambiental, el sistema de diagnóstico e información ambiental y el régimen económico de promoción del desarrollo sustentable.

La Ley General del Ambiente contiene además reglas sustantivas relativas al daño ambiental colectivo (artículo 27) o daño ambiental por sí; del seguro de recomposición del daño ambiental (artículo 22); crea el Fondo de Compensación Ambiental (artículos 28 y 34); establece una legitimación activa especial en materia de acciones jurisdiccionales por recomposición del daño (artículo 30), y de amparo por cesación de las actividades de daño ambiental (artículo 30 in fine), establece pautas de competencia judicial ambiental asignando un papel "activo" del juez (artículo 32); el valor de los dictámenes del Estado con fuerza probatoria pericial, y los efectos expansivos de las sentencias en el proceso colectivo ambiental (artículo 33).

1.3 Normas de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental

Ley N.° 26639 Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial (Boletín Oficial 28.10.2010). Decreto Reglamentario 207/11

Tiene por objeto la preservación de los glaciares y ambiente periglacial, como reservas estratégicas de recursos hídricos. Dispone que los glaciares constituyen bienes de carácter público. Crea el Inventario Nacional de Glaciares, donde se individualizarán todos los glaciares y geoformas periglaciares que actúan como reservas hídricas existentes en el territorio nacional con toda la información necesaria para su adecuada protección, control y monitoreo. El objetivo principal del Inventario Nacional de Glaciares es la identificación, caracterización y monitoreo de todos los glaciares y crioformas que actúan como reservas hídricas estratégicas en la República Argentina, el establecimiento factores ambientales que regulan su comportamiento y en determinación de la significancia hidrológica de estos cuerpos de hielo a la escorrentía andina (Ver sección Glaciares).

Ley N.° 26331 Bosques Nativos (Boletín Oficial 26.12.2008). Decreto Reglamentario 91/09

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad.

La Autoridad Nacional de Aplicación es el actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y las autoridades jurisdiccionales son los organismos que las provincias y la Ciudad de Buenos Aires determinen para actuar en el ámbito de cada jurisdicción.

La Ley establece la necesidad de realizar un ordenamiento territorial de los bosques nativos mediante un proceso participativo, suspende la posibilidad de autorizar desmontes hasta tanto se realice dicho ordenamiento territorial, dispone de la obligación de realizar estudios de impacto ambiental y audiencias públicas para la autorización de desmontes y crea el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos. Asimismo, establece un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan los bosques nativos.
El artículo 6 establece que la Autoridad Nacional de Aplicación brindará, a solicitud de las autoridades de aplicación de cada jurisdicción, la asistencia técnica, económica y financiera necesaria para realizar el ordenamiento territorial de bosques nativos existentes en sus jurisdicciones.

Así como también establece que cada jurisdicción deberá realizar un ordenamiento territorial de los bosques nativos existentes en su territorio mediante un proceso participativo y de acuerdo a los criterios de sustentabilidad establecidos en el Anexo de la misma, estableciendo las siguientes categorías de conservación:

Categoría I: sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse pero pueden ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

Categoría II: sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

Categoría III: sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad.

Ley N.° 26562 Control de las Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional (Boletín Oficial 16.12.2007)

Tiene por objeto establecer presupuestos mínimos de protección ambiental relativos a las actividades de quema en todo el territorio nacional, con el fin de prevenir incendios,

daños ambientales y riesgos para la salud y la seguridad públicas. Define por quema a toda labor de eliminación de la vegetación o residuos de vegetación mediante el uso del fuego, con el propósito de habilitar un terreno para su aprovechamiento productivo y se excluyen expresamente del alcance de la norma los bosques nativos y cultivados. Dispone la prohibición de quemas sin autorización previa y sujeta la misma a la aprobación de planes de quema específicos, para los cuales se establecen contenidos mínimos. Faculta a las autoridades jurisdiccionales competentes a establecer zonas de prohibición de quemas.

Ley N.° 25831 de Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental (Boletín Oficial 7.1.2004)

La información ambiental objeto de la norma es aquella relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable. Es toda la información ambiental que obre en poder del Estado e incluye los datos básicos como los elaborados, resultados de las evaluaciones, diagnósticos y aún pronósticos que la autoridad deberá proveer.

Impone a las autoridades la obligación de concertar en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente los criterios para establecer los procedimientos de acceso a la información ambiental en cada jurisdicción.

Ley N.° 25688 sobre Régimen de Gestión Ambiental de Aguas (Boletín Oficial 3.1.2003)

Regula la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Crea para las cuencas interjuridisdiccionales, los Comités de Cuencas Hídricas con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las cuencas hídricas. Su artículo 6 dispone que para utilizar las aguas objeto de la Ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente.

Y en el caso de las referidas cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente.

Ley N.° 25670 de Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de Bifenilos Policlorados - PCBs- (Boletín Oficial 23.10.2002). Decreto Reglamentario 853/2007

La Ley Nº 25.670, su Decreto Reglamentario Nº 853/07 y normativa complementaria regula la gestión de estos compuestos en todo el territorio nacional. La fiscalización de las operaciones asociadas a los PCB comprende las actividades de control de gestión ambiental que deban realizarse en las jurisdicciones donde ocurren estas operaciones, es decir que la fiscalización es ejercida por las autoridades locales.

Ley N.° 25916 de Gestión de Residuos Domiciliarios (Boletín Oficial 7.09.04)

"Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios", determina los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean estos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas (específicamente los residuos peligrosos y los residuos patogénicos, en cuyo caso cuenta con normativa específica en distintas jurisdicciones).

La citada ley define a los residuos domiciliarios como aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados, sean estos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

La norma utiliza el término residuo domiciliario en consonancia con la amplia gama de residuos integrados en el concepto residuos sólidos urbanos, ya que comprende residuos de origen no solo residencial, que es lo que prima facie se puede interpretar por "domiciliario", sino también a los provenientes del aseo urbano y los de demás orígenes asimilables a aquellos (o sea, los que pueden ser gestionados en forma conjunta).

En cuanto al manejo de los residuos, establece su gestión integrada considerando la valorización y disposición final adecuada. Define la gestión integral como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí que conforman un proceso de acciones para el manejo de los residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. Esta gestión comprende las etapas de generación y disposición inicial, recolección y transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de estos residuos. Fija a los siguientes como objetivos de la ley: lograr un manejo adecuado y racional de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población; promover la valorización de los residuos domiciliarios a través de la implementación de métodos y procesos adecuados; minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente; lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

La norma establece, asimismo, la coordinación interjurisdiccional a cargo del Consejo Federal del Medio Ambiente y la Autoridad de Aplicación, ejercida actualmente por el Ministerio de Ambiente.

En su artículo 23 establece que el organismo de coordinación tendrá como objetivos: consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios; acordar criterios técnicos y ambientales a emplear en las distintas etapas de la gestión integral; consensuar, junto a la Autoridad de Aplicación, las metas de valorización de residuos domiciliarios; establecer las infracciones y sanciones, como así también las disposiciones complementarias.

Ley N.° 25612 de Gestión Integral de Residuos Industriales (Boletín Oficial 3.7.2002)

Adopta un criterio de clasificación en función a los niveles de riesgo. El universo de residuos objeto de esta ley, comprende tanto a residuos peligrosos como a residuos no peligrosos, provenientes de la industria y de actividades de servicio complementarias, uniformando el régimen en materia de responsabilidad, generación, transporte y gestión final de los mismos.
Su sanción y promulgación parcial dio inicio al proceso de reglamentación indicado en la ley, para la concertación de aspectos esenciales como la determinación de niveles de riesgo, en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente, conforme artículos 7 y 57 incisos a y c. La comisión técnica de Consejo Federal de Medio Ambiente, integrada por los

representantes técnicos de 18 jurisdicciones provinciales resolvieron que por diversas cuestiones técnicas resulta técnicamente imposible concertar y unificar los niveles de riesgo de un residuo, lo cual quedó asentado en el Acta de Asamblea celebrada los días 13 y 14 de diciembre de 2004, y en la nota enviada en fecha 28 de diciembre de 2004, al Honorable Senado de la Nación. Por lo dicho, hasta el presente no ha sido posible la concertación indicada en el artículo 7 de la Ley N.° 25612, sobre el establecimiento de los niveles de riesgo en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente y la ley no resulta operativa. Permanece vigente la ley N.° 24.051 de Residuos Peligrosos.

Ley N.° 26815 de Manejo de Fuego (Boletín Oficial 10.01.2013)

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental en materia de incendios forestales y rurales en el ámbito del territorio nacional.

Esta ley se aplica a las acciones y operaciones de prevención, presupresión y combate de incendios forestales y rurales que quemen vegetación viva o muerta, ya sea en bosques nativos e implantados, áreas naturales protegidas, zonas agrícolas, praderas, pastizales, matorrales y humedales y en áreas donde las estructuras edilicias se entremezclan con la vegetación fuera del ambiente estrictamente urbano o estructural.

Crea el Sistema Federal de Manejo del Fuego, cuya finalidad es lograr una mejor planificación y optimización de los recursos y medios disponibles. El mismo estará integrado por el Servicio Nacional de Manejo del Fuego, dependiente de la Autoridad Nacional de Aplicación, las provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Administración de Parques Nacionales.

En su artículo 5 establece como autoridad de aplicación al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, quien tiene a su cargo articulación y la implementación de políticas preventivas, el apoyo a las estrategias de manejo del fuego, el alerta anticipada y el combate rápido y eficaz de los incendios. Dicha tarea se lleva a cabo en el ámbito del COFEMA. Por su parte, el artículo 6 sostiene que la autoridad competente será aquella determinada por cada jurisdicción.

Crea y regula el Servicio Nacional de Manejo del Fuego, dependiente de la Autoridad Nacional de Aplicación, el que cuenta con Brigadas Nacionales y Coordinaciones Regionales. Asimismo, establece Programas de Asistencia para las jurisdicciones locales y la Administración de Parques Nacionales, determina las obligaciones de las jurisdicciones y de los particulares y crea el Fondo Nacional de Manejo del Fuego.

Ley N.° 27279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de los Envases Vacíos de Fitosanitarios (Boletín Oficial 11.10.2016)

Determina los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada. Los principios rectores de esta ley son los de: Responsabilidad Extendida y Compartida, Interjurisdiccionalidad y Simplificación de Procedimientos.

Quedan comprendidos en esta ley todos aquellos envases vacíos de fitosanitarios que hubiesen sido utilizados en el territorio nacional, los que deberán ingresar a un Sistema Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios de acuerdo son los lineamientos establecidos por los objetivos de esta ley. Dichos objetivos son: garantizar que la gestión integral de los envases vacíos sea efectuada de modo que no afecte la salud de las personas o el ambiente; asegurar que el material recuperado de los envases que hayan contenido fitosanitarios no sean empleados en usos que impliquen un riesgo para la salud humana o animal, o que tengan efectos negativos para el ambiente; mejorar la eficiencia de la gestión considerando el principio de progresividad; dinamizar el procedimiento administrativo para el registro y autorización de los sujetos comprendidos en la ley y establecer y definir las diferentes etapas y eslabones comprendidos en la gestión.

Designa como Autoridad de Aplicación, en forma conjunta, al entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (actual Ministerio de Agroindustria) y a la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable) la cual será asistida por un Consejo Consultivo. Por su parte, las autoridades competentes son los organismos que las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires determinen para actuar en el ámbito de sus jurisdicciones.

Regula también los lineamientos mínimos del Sistema de Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios, los deberes de los registrantes, los usuarios y comercializadores, estableciendo un Sistema de Trazabilidad con el objeto de permitir el monitoreo permanente de los sistemas de gestión y sanciones al incumplimiento de sus disposiciones.

2. Relaciones Parlamentarias

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en su carácter de máximo organismo ambiental nacional, cumple - en representación del Poder Ejecutivo nacional - la función de enlace con el Poder Legislativo, en todos aquellos asuntos de índole parlamentaria que se encuentren vinculados al ambiente y al desarrollo sustentable.

En el cumplimiento de este rol, se articulan distintas actividades que, en diferentes niveles de incidencia, facilitan una interacción provechosa y conveniente, para el análisis e interpretación de los proyectos de ley en debate.

Al respecto, cabe señalar en primer lugar la continua interacción con ambas cámaras del Poder Legislativo, a través de la participación en las reuniones de las Comisiones de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Honorable Senado Nacional y en la Comisión de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Cámara de Diputados de la Nación, instancias en las que se toman decisiones, se acuerdan temas puntuales, o se emiten dictámenes de los asuntos tratados. Paralela a la participación antes mencionada, la función de enlace con el Congreso Nacional implica el seguimiento permanente del trámite parlamentario de los proyectos legislativos, así como el análisis técnicojurídico de los mismos.

Desde la Dirección de Normativa Ambiental (Decisión Administrativa 499/2016) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, los proyectos de ley son analizados en conjunto, con las áreas técnicas competentes, para formar un criterio y abordar los distintos temas con el necesario sustento científico y técnico, sumando la experiencia en la gestión.
Esto es así puesto que las normas ambientales

generalmente cuentan con datos y definiciones de carácter técnico específico por el objeto mismo de regulación, así como requieren de una amplia participación social. Como ejemplo, puede mencionarse la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección de los Glaciares y del Ambiente Periglacial, cuyo particular proceso sancionatorio estuvo integrado por la participación de todos los sectores involucrados en la ley, y contó con el valioso aporte de los técnicos en la materia de todo el país. En el mismo orden, la Ley de Manejo del Fuego recibió aportes sustantivos de la entonces Coordinación del Plan Nacional de Manejo del Fuego de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El proyecto fue el resultado de un proceso de varios años que se ha llevado a cabo entre el ex Plan Nacional de Manejo del Fuego, las provincias y los parques nacionales.

Llegados a este punto, resulta conveniente reiterar que la Reforma Constitucional del año 1994 implicó un cambio esencial en nuestro sistema federal al modificar el esquema de reparto de competencias legislativa, administrativa y judicial en materia ambiental. De esta forma, y como ha sido oportunamente mencionado, el tercer párrafo del artículo 41 al incorporar las normas de presupuestos mínimos de protección ambiental, desde el punto de vista parlamentario, instauró la tendencia generalizada a presentar proyectos de ley enmarcados en los principios de este tipo de normas.
Lo anterior no significa que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable concentre su estudio solo en los proyectos de ley de presupuestos mínimos de protección ambiental, pues si bien -por ser el órgano con competencia en la materia de mayor jerarquía-, resulta autoridad de aplicación de este tipo de norma, debe ante todo respetarse el reparto de competencias concurrente entre la Nación y las provincias. Es decir que, si bien es la Nación la que dicta las normas básicas en materia de protección ambiental, son las provincias las que las desarrollan y amplían de modo específico y acabado a través de su propia legislación, y las implementan.

3. Articulación Federal

De acuerdo a las peculiaridades del régimen federal argentino y a la realidad compleja del esquema constitucional, la política ambiental nacional se asienta en un escenario jurídico e institucional que combina normas y organismos de los niveles federal, provincial y local.
El rol del gobierno nacional, como se menciona anteriormente, está definido por las responsabilidades atribuidas por la Constitución Nacional para fijar las normas de presupuestos mínimos de protección ambiental y el deber de proveer a la protección del derecho a un ambiente sano y de promover el desarrollo sustentable.
La actividad de la autoridad nacional en materia ambiental está determinada, asimismo, por las funciones específicas que le atribuyen las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental sancionadas por el Congreso Nacional, como por las normas de competencia administrativa en materia de control y poder de policía ambiental, las que se aplican según las circunstancias del caso, debiendo ponderarse aspectos relativos al ámbito de radicación o influencia de las actividades, como así también la actividad en sí misma.

Esta concurrencia de competencias federales y provinciales, de carácter legislativo, corresponde que sea armonizada con los atributos administrativos jurisdiccionales. Todos los niveles de gobierno deben integrar en todas las decisiones y actividades, previsiones de carácter ambiental que aseguren el cumplimiento de los principios enunciados en la Ley General del Ambiente.

La multiplicidad jurídica e institucional implica una búsqueda de acuerdos permanente y prioritaria para el logro de una gestión integrada del ambiente. La coexistencia pacífica de los ordenamientos nacional y provincial requiere determinadas relaciones de colaboración y coordinación que se instrumentan preponderantemente a través del Consejo Federal de Medio Ambiente.

Asimismo, en este marco, se promueven articulaciones institucionales vinculadas a temas específicos, como por ejemplo el trabajo que realiza el Ente Coordinador Interprovincial de Fauna compuesto por los organismos provinciales y la Dirección de Fauna Silvestre del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, desde el cual se elaboran en conjunto las pautas para el manejo de la fauna silvestre.
A través de reuniones se plantean y consensuan directrices, se planifican acciones en conjunto sobre especies de uso comercial, deportivo, o especies amenazadas. De estas reuniones surgen comisiones específicas por especie.

Como se desprende de lo dicho hasta aquí, las jurisdicciones locales en ejercicio de competencias propias, implementan la política ambiental nacional a través de normas complementarias y procedimientos locales adecuados a las situaciones específicas. La responsabilidad prioritaria sobre el cuidado del ambiente, como se mencionó anteriormente, es del titular originario de la jurisdicción, que no es otro que quien ejerce la autoridad en el entorno natural y en la acción de las personas que inciden en ese medio. [4]

3.1. Consejo Federal de Medio Ambiente

En este marco, el Consejo Federal de Medio Ambiente a partir de su creación (Cuadro 1.2), es el ámbito donde se abordan las cuestiones de interés común en materia ambiental. Dentro del organismo se encuentran representadas las áreas con competencia ambiental de todas las jurisdicciones, mediante un Acta Constitutiva suscripta el 31 de agosto de 1990 en la ciudad de La Rioja por 11 representantes de provincias.

En el mes de julio del 1993, a través de la firma del Pacto Federal Ambiental, el Consejo Federal de Medio Ambiente fue reconocido como instrumento válido para la coordinación de la política ambiental en la República Argentina por el Gobierno Federal, los gobernadores de las provincias y el entonces intendente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Cuadro 1.2: Conformación del Consejo Federal de Medio Ambiente

La Secretaría Ejecutiva está formada por un presidente, un vicepresidente y representantes de las 6 regiones que reconoce el COFEMA: NOA, NEA, Centro, Nuevo Cuyo, Comahue y Patagonia. Está asistido por una secretaria administrativa que ejerce el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y que está dentro del Área de Coordinación del COFEMA.

Con la sanción de la Ley General del Ambiente, en el año 2002, se ratificaron el Acta Constitutiva y el Pacto Federal Ambiental brindando, de esta manera, un marco de pleno reconoci-

miento legal (artículo 25) al Consejo Federal de Medio Ambiente.

Este organismo tiene como objetivo principal "formular una política ambiental integral y coordinar estrategias, planes y programas de gestión regional y nacional, propiciando políticas de concertación como modo permanente de accionar con todos los sectores de la sociedad involucrados en la problemática ambiental".

Desde su creación, este ámbito ha contado con 11 presidentes de las provincias de Tucumán, Formosa, Salta, Santa Fe, Santa Cruz, Buenos Aires, La Pampa, Misiones, Río Negro y Jujuy; se han celebrado más de 82 asambleas ordinarias y 31 extraordinarias[5] a nivel nacional y expedido 340 resoluciones[6] al año 2016.

Es en el Consejo Federal de Medio Ambiente donde se dirimen actualmente, a través de las Asambleas Ordinarias y Extraordinarias, los temas que hacen a la aplicación de las cuestiones vinculadas a la gestión ambiental nacional. Asimismo y a los efectos de elaborar políticas conjuntas, el Consejo Federal de Medio Ambiente articula, en función a las temáticas a abordar, con los demás Consejos Federales.

Así también, en el ámbito del Consejo Federal de Medio Ambiente, se trabaja en comisiones temáticas. Por ejemplo, en 1997 se conformó la primera Comisión de Bosques Nativos con el objeto de prestar asesoramiento en todos los asuntos que se refieran a la conservación, restauración, ordenación, protección y utilización sostenible de las masas forestales nativas. La Comisión está conformada por representantes de los organismos provinciales competentes en materia de bosques nativos y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, y constituye un foro de concertación de acciones en lo atinente al tema.

6. Ámbito internacional

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (aprobada por Ley N.° 24295).
- Convención de las Naciones Unidas sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (aprobada por Ley N.° 21836).
- Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (aprobado por Ley N.° 25389).
- Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR (aprobado por Ley N.° 25841).
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (aprobada por Ley N.° 24701).
- Convención de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea (Confederación Suiza) (aprobado por Ley N.° 23922).
- Convención de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (aprobada por Ley N.° 24.375).
- Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (aprobado por Ley N.° 24216).
- Convención sobre Humedales de Importancia Internacional (aprobada por Ley N.° 23919).
- Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono (aprobado por Ley N.° 23724). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (1971), (aprobada por Ley N.° 23919).
- Convención de Rotterdam (1998) sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos (aprobada por Ley N.° 25278).
- Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes adoptado en Estocolmo, Reino de Suecia, el 22 de mayo de 2001 (aprobada por Ley N.° 26011).
- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, CITES (aprobada por Ley N.° 22344).
- Convención para la conservación de focas antárticas (aprobada por Ley N.° 21676).

Producto de ello es que se afianza la dinámica de trabajo conjunto con el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, en particular con la Dirección General de Medio Ambiente, para la elaboración de los distintos documentos de posición país referidos a temas ambientales.

6.1. Instancias de participación internacional

Estas distintas instancias de participación internacional, pueden dividirse básicamente en dos, de acuerdo a los compromisos que generan y a los mecanismos de participación que de ellas se desprenden:
Entre las instancias bilaterales se puede citar toda relación que se establezca entre nuestro y otro país, como Estados soberanos que desarrolle mecanismos de intercambio y colaboración en materia de ambiente. Estos mecanismos son absorbidos, en la mayoría de los casos, bajo la modalidad de Reuniones de Comisiones Mixtas, creando Subcomisiones de Ambiente, donde cada Estado desarrolla los temas de interés común, siendo el Ministerio de Ambiente la autoridad nacional con competencia primaria que acuerda junto con la Cancillería cuales serán los temas de agenda. La República Argentina participa periódicamente de la Subcomisión de Ambiente con la República de Uruguay, la República de Chile, la República Bolivariana de Venezuela, entre otras.

Nuestro país, a su vez, puede establecer una relación de cooperación bilateral, con agencias de cooperación, pertenecientes a cualquier Estado, que ofrezcan financiamiento de proyectos, asistencia técnica o capacitación, sea de forma directa a este Ministerio o a través de la Dirección General de Cooperación Internacional del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto.

En el orden de lo multilateral corresponde citar, en primer término, las Convenciones mencionadas precedentemente a las cuales nuestro país ha suscripto.

Luego existen una serie de vínculos que se generan dentro de la órbita del Sistema de Naciones Unidas, a través de la participación nacional en sus distintas estructuras, donde confluyen las voluntades de todos los Estados que pertenecen a Naciones Unidas. Algunas de las mismas tienen oficinas en el país, mientras que con otras se mantienen vínculos a través

de sus oficinas regionales y globales.

Entre los organismos intergubernamentales más relevantes podemos mencionar:

• Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

• Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

• Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS).

• Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

• Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
• Organización Mundial de la Salud (OMS).

• Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

• Banco Mundial (BM).

• Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Dentro del Sistema de Naciones Unidas, surgen los Objetivos de Desarrollo de Milenio. Una iniciativa de carácter global que se creó en el año 2000 a partir de la Declaración del Milenio en las Naciones Unidas firmada por 189 países, la cual identifica preocupaciones, valores y principios relacionados con el desarrollo sustentable.

Sobre la base de esta declaración se estableció un conjunto conciso de objetivos y metas cuantificables a alcanzarse en el año 2015 con los correspondientes indicadores numéricos internacionalmente convenidos a partir de los cuales se puede evaluar el progreso general.

El compromiso de las partes es erradicar la pobreza y el hambre, alcanzar la educación general básica universal, promover el trabajo decente, promover la igualdad y equidad de género, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna, combatir el HIV/SIDA, el Mal de Chagas, el paludismo, la tuberculosis y otras enfermedades, asegurar un medio ambiente sustentable y promover una asociación mundial para el desarrollo.

En ese sentido, tratando de ir más allá de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para poner fin a la pobreza, surgen los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 en una cumbre histórica de las Naciones Unidas - entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. Con estos nuevos objetivos de aplicación universal, en los próximos 15 años los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático.

Los nuevos objetivos presentan la singularidad de instar a todos los países, ya sean ricos, pobres o de ingresos medianos, a adoptar medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para poner fin a la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del ambiente.

Si bien los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para el logro de los 17 objetivos. Los países tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual será necesario recopilar datos de calidad, accesibles y oportunos. Las actividades regionales de seguimiento y examen se basarán en análisis llevados a cabo a nivel nacional y contribuirán al seguimiento y examen a nivel mundial.

Notas al pie

1 CSJN - M. 1569. XL. "Mendoza, Beatriz Silvia y otros c/ Estado Nacional y otros s/ daños y perjuicios (daños derivados de la contaminación ambiental del Río Matanza – Riachuelo".

2 Artículo 121 CN "Las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno federal, y el que expresamente se hayan reservado por pactos especiales al tiempo de su incorporación."

3 Artículo 124 CN "... corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio".

4 CSJN - Asociación Ecológica Social de Pesca, Caza y Náutica c/ provincia de Buenos Aires y otros s/daños y perjuicios - 12/08/2008.

5 Las asambleas extraordinarias recién se iniciaron en el 2004.

6 www.cofema.gov.ar



Medio Natural



Agua

Parque Nacional Iguazú

Introducción

A PESAR DE SER MUY COMÚN, EL AGUA ES UN ELEMENTO EXTRAÑO EN CUANTO A SUS PROPIEDADES: ES PRÁCTICAMENTE LA ÚNICA SUSTANCIA NATURAL LÍQUIDA A TEMPERATURA AMBIENTE.

JUNTO CON LA ATMÓSFERA, LA CAPA DE AGUA QUE CUBRE GRAN PARTE DEL GLOBO LE OTORGA A LA TIERRA ALGUNAS DE LAS CARACTERÍSTICAS QUE LA DISTINGUEN DE LOS DEMÁS PLANETAS CONOCIDOS. SIN EMBARGO, AQUÍ EL AGUA POSIBILITÓ UN PROCESO FÍSICO QUÍMICO QUE HASTA AHORA SOLO HA SIDO REGISTRADO EN ESTE PLANETA: LA VIDA.

POR ESTAR FORMADOS MAYORMENTE POR AGUA, TODOS LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS DEPENDEN INVARIABLEMENTE DE ELLA PARA SU EXISTENCIA, Y ESTO ES VÁLIDO A TODAS LAS ESCALAS. DESDE LAS CÉLULAS HASTA LOS GRANDES BIOMAS, LA ABUNDANCIA, DISPONIBILIDAD Y TIPO DE AGUA FUE DETERMINANTE PARA TODAS LAS ESPECIES QUE PUEBLANEL PLANETA.

Contexto internacional

La evolución histórica del consumo de agua a nivel global en el último siglo presenta un escenario inquietante. Desde mitad del siglo XX a la actualidad, mientras que la población mundial se triplicó, el consumo de agua se sextuplicó. Es decir que el crecimiento en la demanda de agua no solo se atribuye al crecimiento de la población, sino que está asociado a la mejora en el nivel de vida de algunos segmentos sociales y a los patrones de producción y consumo.

Uno de los aspectos fundamentales a considerar respecto a la disponibilidad de recursos hídricos potencialmente aptos para consumo humano está dado por la disparidad en su distribución geográfica.

Del total de agua disponible en el planeta, cerca del 96,5 % se ubica en los océanos (figura 1).

El resto se reparte de la siguiente manera:

- *glaciares y casquetes polares 1,7 %*
- *agua subterránea salina 0,93 %*
- *agua subterránea dulce 0,76 %*
- *ríos, lagos y lagunas 0,01 %*

La distribución de la pequeña fracción correspondiente a ríos, lagos y lagunas es desigual en referencia a la concentración de la población: Asia posee el 36 % del recurso, para abastecer al 60 % de la población mundial, Europa tiene el 8 % para el 13 % de población, África cuenta con el 11 % del recurso para el 13 % de la población. El continente americano, cuenta con el 41 % del recurso para el 14 % de la población mundial.

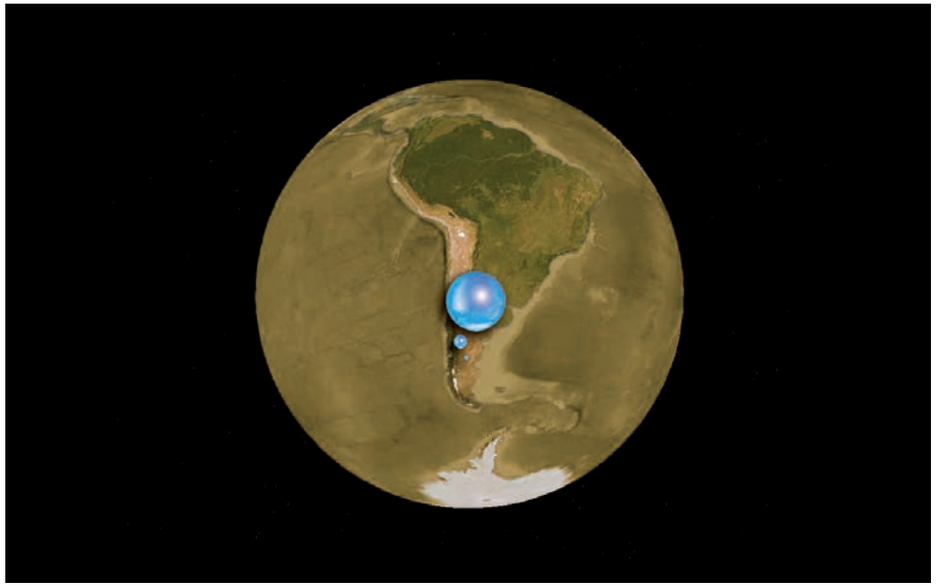


Figura 1.

Esquema ilustrativo de la distribución del agua a nivel global.

Fuente: elaboración propia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Bajo una mirada regional, América Latina y el Caribe, cuyas superficies corresponden aproximadamente al 4 % del total del planeta y al 13 % de la superficie continental, reciben, aproximadamente, un 30 % del total de las precipitaciones anuales globales, y generan alrededor del 33 % de la escorrentía superficial mundial. Además, albergan aproximadamente el 10 % de la población total, por lo que la dotación de agua promedio por habitante resulta superior a la media mundial.

De todas formas, alrededor de dos tercios del territorio de América Latina y el Caribe corresponde a ambientes áridos o semiáridos, y cerca de un cuarto de la población vive en zonas catalogadas como de estrés hídrico. Es decir, se evidencia un escenario complejo que plantea desafíos respecto a la distribución y disponibilidad del recurso para toda su población.

En una comparación entre distintos países, las diferencias son más marcadas aún: Brasil, Canadá, la Federación de Rusia, Indonesia y China concentran la mitad del agua superficial disponible, mientras que los cinco países con menos disponibilidad suman menos del 0,005 %.

Estos valores por país pueden reinterpretarse en términos de disponibilidad de agua para abastecer a su población. Así, Canadá, Perú y Colombia disponen de cerca de 80.000, 52.000 y 44.000 m^3/hab/año (metros cúbicos por habitante por año) respectivamente, en tanto que Bahrein, Emiratos Árabes Unidos y Kuwait disponen de 16, 2,9 y 0 m^3/hab/año respectivamente (el único que no posee fuentes internas de generación de agua). En el caso de Argentina, dispone de unos 6.700 m^3/hab/año.

En síntesis, el contexto internacional evidencia que la escasez de agua es uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumo de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y, aunque no se puede hablar de escasez a nivel global, el número de regiones con niveles crónicos de carencia de agua va en aumento. (figura 2)

Contexto nacional

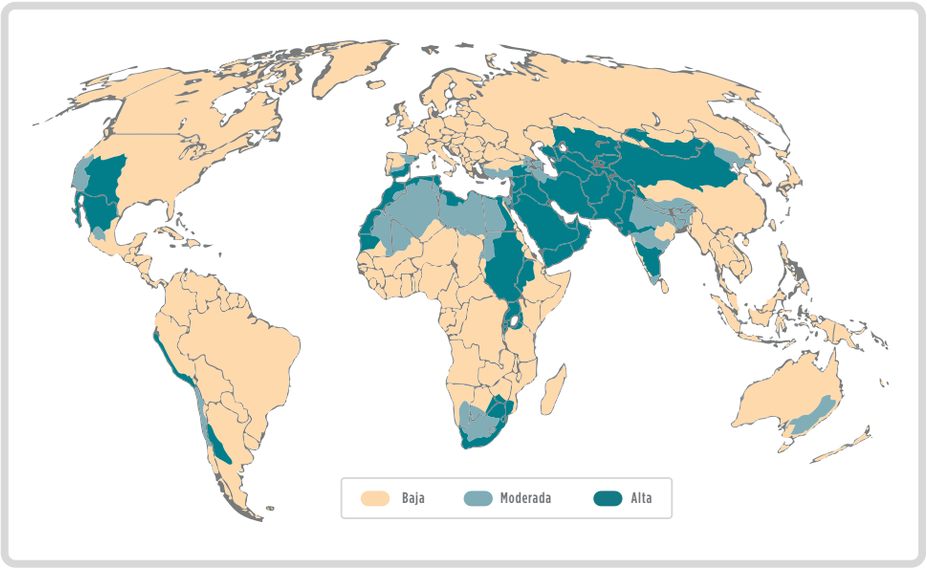
Introducción

La caracterización de los aspectos hidrológicos de Argentina es compleja debido a las diversas variables que deben ser consideradas (extensión del territorio, diversidad climática, del relieve, de la edafología, etc.).

Tomando como referencia el concepto de balance hídrico, para la caracterización de los aspectos hidrológicos continentales de Argentina se consideran las características de:

- *los recursos hídricos superficiales (incluyendo los cursos y cuerpos de agua),*
- *los humedales,*
- *los glaciares,*
- *las aguas subterráneas,*
- *el régimen de precipitaciones.*

Figura 2. Distribución mundial de la escasez de agua en las principales cuencas (2011).



Nota: El mapa muestra la distribución mundial de la escasez de agua por cuenca hidrográfica basado en el consumo de agua para el riego.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2011).

Para describir el contexto nacional, además se considera el suministro de agua potable y la conexión a servicios cloacales de la población.

Así, en Argentina el caudal medio de los cursos de agua que conforman los recursos hídricos superficiales se estima en 26.000 m^3 por segundo (lo que representa 820.000 millones de m^3 anuales).

Sin embargo, deben considerarse las asimetrías espaciales y temporales, ya que solo la Cuenca del Plata (que abarca el 30 % del territorio) tiene un caudal medio de 22.000 m^3/s, y representa el 85 % del caudal medio nacional.

En contraposición, las cuencas hídricas ubicadas en ambientes áridos y semiáridos (que abarcan dos tercios del territorio nacional) disponen de menos del 1 % del total de los recursos hídricos superficiales. De hecho, extensas regiones del país cuentan con una disponibilidad hídrica por debajo del umbral de 1.000 m^3/hab/año que fija el Índice de Estrés Hídrico publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ambas áreas registran asimismo diferentes problemáticas asociadas (tabla 1).

En este contexto, la disponibilidad hídrica fue influenciada también por las características y disponibilidad del agua subterránea, que condicionó el desarrollo de la población asentada en regiones de ambientes áridos y semiáridos.

En muchos casos existe una correlación entre el territorio de ambientes áridos y semiáridos, y la extensión de acuíferos que, por sus condiciones de calidad natural, no resultan aptas para el consumo humano.

En cuanto a los humedales, así como los glaciares (ubicados predominantemente en la cordillera de los Andes, al oeste del territorio nacional), son reconocidos como de gran importancia por tratarse de grandes reservorios de agua dulce y por sus funciones ecosistémicas.

Respecto al régimen de precipitaciones, factor determinante de la disponibilidad de agua sobre el territorio, se destaca la influencia sobre el territorio nacional de las corrientes de aire cargadas de humedad provenientes de los anticiclones oceánicos, específicamente de los vientos alisios del anticiclón del Atlántico Sur (sobre las regiones del norte del país y la región pampeana), y del anticiclón del Pacífico Sur, correspondiente al Dominio Pacífico, sobre la Patagonia.

Recursos hídricos superficiales

Los recursos hídricos superficiales en Argentina se presentan de forma heterogénea sobre el territorio nacional. Para su caracterización y gestión, son clasificados de acuerdo a los distintos sistemas hídricos y cuencas hídricas superficiales a los que pertenecen.

Sistemas hídricos superficiales

En Argentina se identifican los siguientes 12 sistemas hídricos superficiales (figura 3):

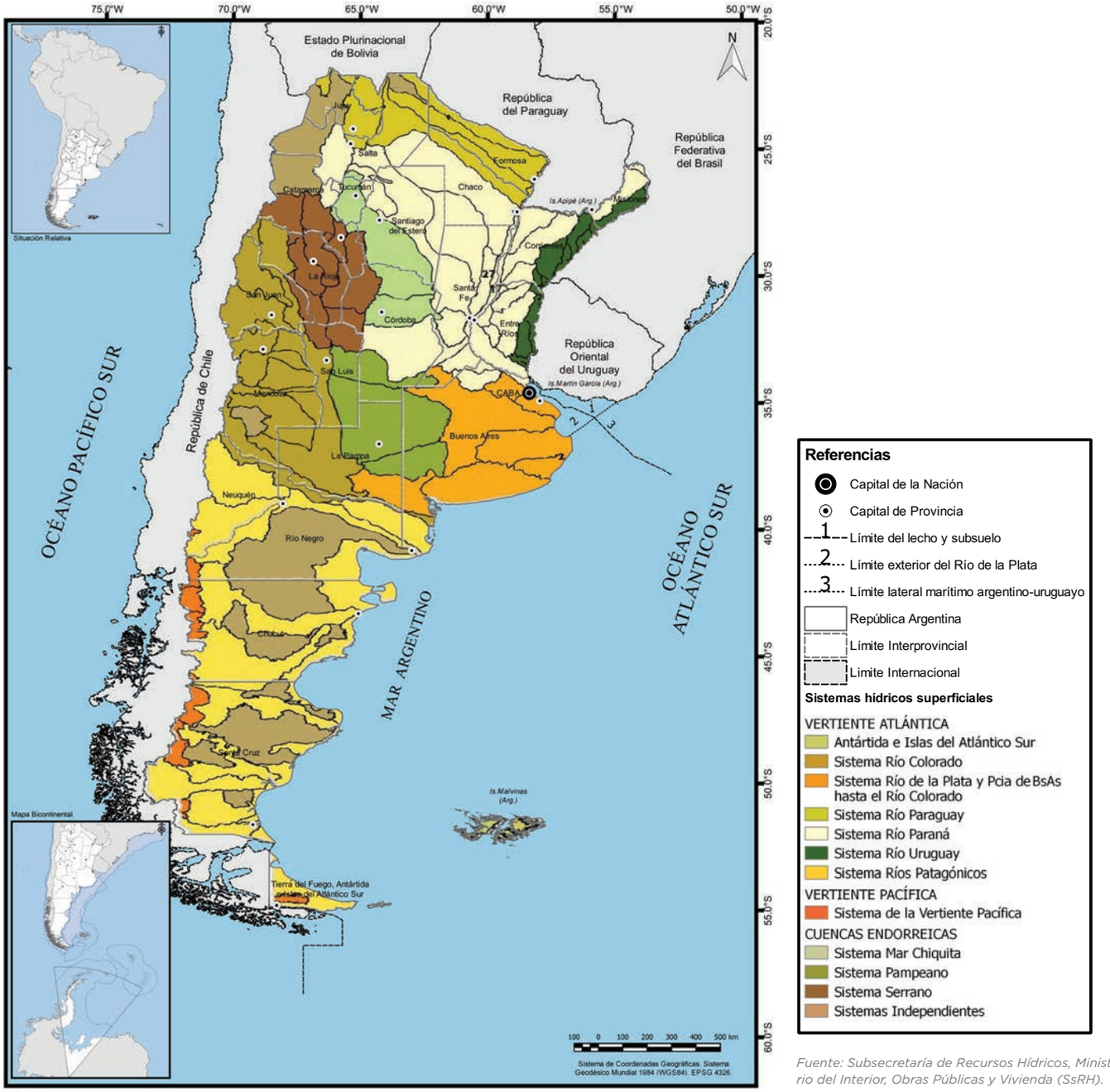
- *Sistema de la Antártida e Islas del Atlántico Sur*
- *Sistema Río Colorado*
- *Sistema Río de la Plata y provincia de Buenos Aires hasta el Río Colorado*
- *Sistema Río Paraguay*
- *Sistema Río Paraná*
- *Sistema Río Uruguay*
- *Sistema Ríos Patagónicos*
- *Sistema de la Vertiente Pacífica*
- *Sistema Mar Chiquita*
- *Sistema Pampeano*
- *Sistema Serrano*
- *Sistemas independientes*

Tabla 1. Problemáticas asociadas a la disponibilidad de agua en las regiones árida y semiárida; y húmeda y subhúmeda de Argentina.

Región	Superficie del país (%)	Problemáticas asociadas a la disponibilidad de agua
Árida y semiárida	70 %	Estrés hídrico por escasez y variedad estacional de la oferta
		Limitación de posibilidades favorables para el desarrollo de productos agrícolas de alto valor relativo
		Conflictos por sobreexplotación de acuíferos.
		Pérdida de la capacidad productiva por salinización.
Húmeda y subhúmeda	30 %	Degradación de la calidad de las aguas debido a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por vertido de efluentes no tratados.
		Presencia de altos contenidos de sales, exceso de arsénico y flúor (región norte y pampeana central) o escasa potencia en acuíferos.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Figura 3. Zonificación del territorio nacional según sistemas hídricos superficiales



Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (SsRH).

Cuencas hídricas superficiales

Las cuencas hídricas superficiales abarcan tanto los cursos (ríos, arroyos, etc.) como los cuerpos de agua (lagos, lagunas, presas, embalses, etc.) del país.

De acuerdo a la definición adoptada en la Ley N.° 25688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas, se considera como "cuenca hídrica superficial" a "la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas" (art. 2).

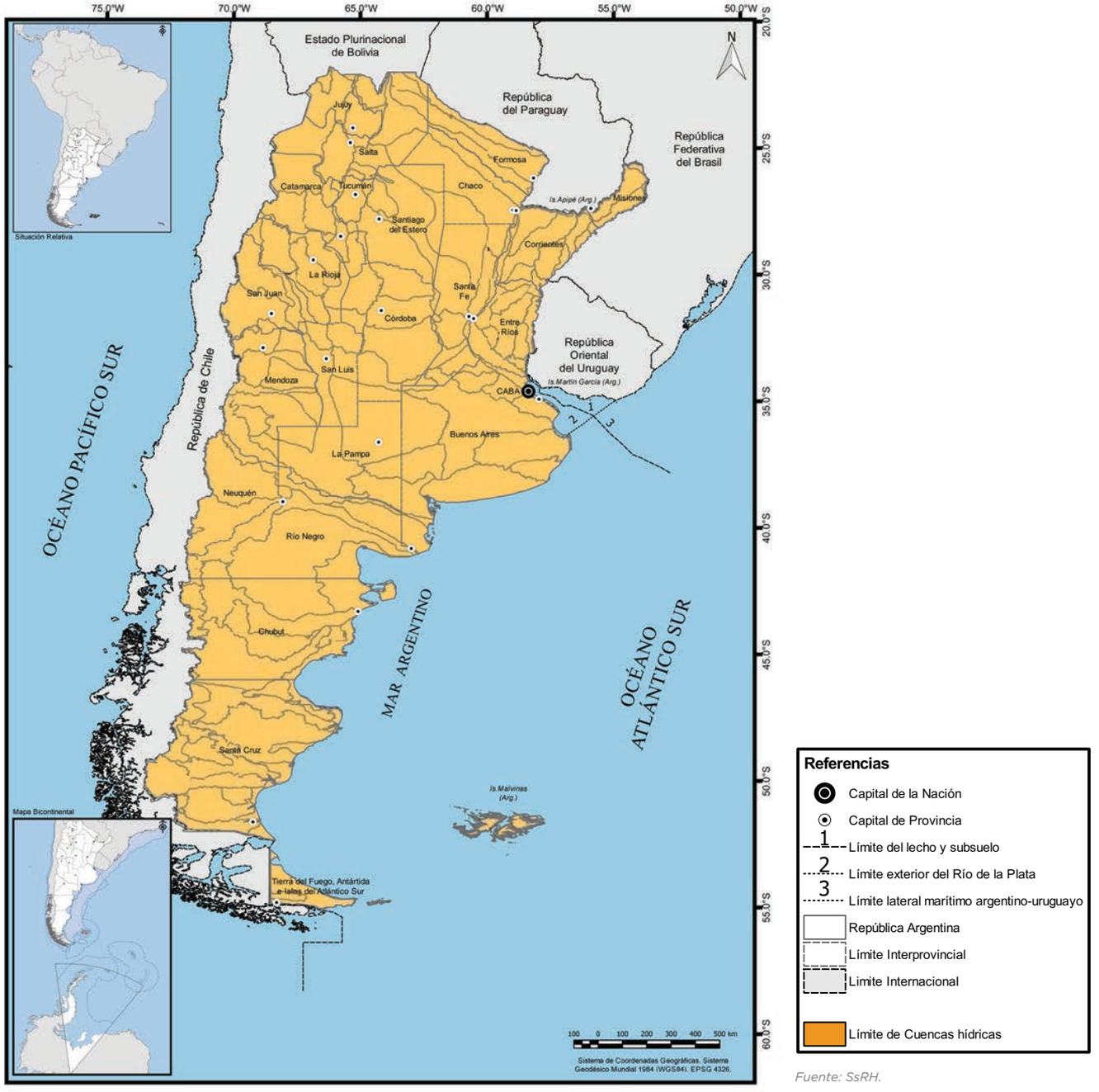
En cuanto a las cuencas correspondientes a los sistemas anteriormente mencionados, se identifican cerca de un centenar de cuencas sobre el territorio nacional (figura 3).

Para las cuencas de carácter interjurisdiccional (es decir, cuyos límites se extienden más allá de una provincia), se creó la figura de los Comités de Cuencas Hídricas para su gestión ambiental conjunta entre las provincias involucradas (art. 4, Ley N.° 25.688) (Ver Respuestas).

Cabe destacar que algunas de las cuencas interjurisdiccionales de Argentina son de carácter internacional (ej. Cuenca del Plata, compartida con Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay) (figura 4).

Los principales ríos de las cuencas hídricas superficiales del país se caracterizan por su heterogeneidad, tanto en relación con su longitud (figura 5) como con su caudal.

Figura 4. Ubicación de las cuencas hídricas de Argentina.



Fuente: SsRH.

Respecto de los caudales de los principales ríos, en líneas generales, se destaca que:

- *al Nordeste predominan ríos caudalosos, largos y navegables.*
- *al Norte y el Oeste, ríos de escaso caudal.*
- *al Sur, ríos de gran caudal en la región andina, que reducen su caudal a medida que atraviesan la Patagonia*
- *en la Puna, las escasas precipitaciones originan ríos intermitentes, que forman salares.*
- *en el Chaco, salvo los ríos Pilcomayo y Bermejo, que desaguan en el sistema Paraguay-Paraná, los demás ríos se pierden en terrenos permeables, y se reducen a pequeños hilos de agua o alimentan áreas pantanosas.*
- *los ríos de la vertiente del Pacífico son pocos pero muy caudalosos. Se circunscriben a los Andes Patagónicos (ej. el Hua-Hum, Manso, Futaleufú, Mayel y Fagnano).*

Humedales

Los humedales son ambientes en donde la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los de ambientes terrestres y acuáticos. Entre sus rasgos distintivos se encuentran la presencia de biota adaptada a estas condiciones, comúnmente plantas hidrófitas y de suelos hídricos o sustratos con rasgos de hidromorfismo.

Los humedales desempeñan funciones ecosistémicas de las que se derivan numerosos bienes y servicios ambientales:

- *almacenamiento de agua.*
- *amortiguación de las inundaciones.*
- *recarga de aguas subterráneas.*

- *retención de sedimentos y nutrientes.*
- *mejora de calidad del agua.*
- *provisión de hábitat, alimento y refugio para la diversidad biológica.*
- *generación de ambientes de interés paisajístico, turístico, cultural y educativo.*

Se estima que la superficie potencial que ocupan los humedales es de alrededor del 23 % de la superficie de Argentina que incluye diversos tipos como lagunas, mallines, turberas, bosques fluviales, esteros, bañados y marismas, entre otros.

Por la importancia y complejidad de esta temática, se desarrolla en un capítulo específico de este informe.

Glaciares

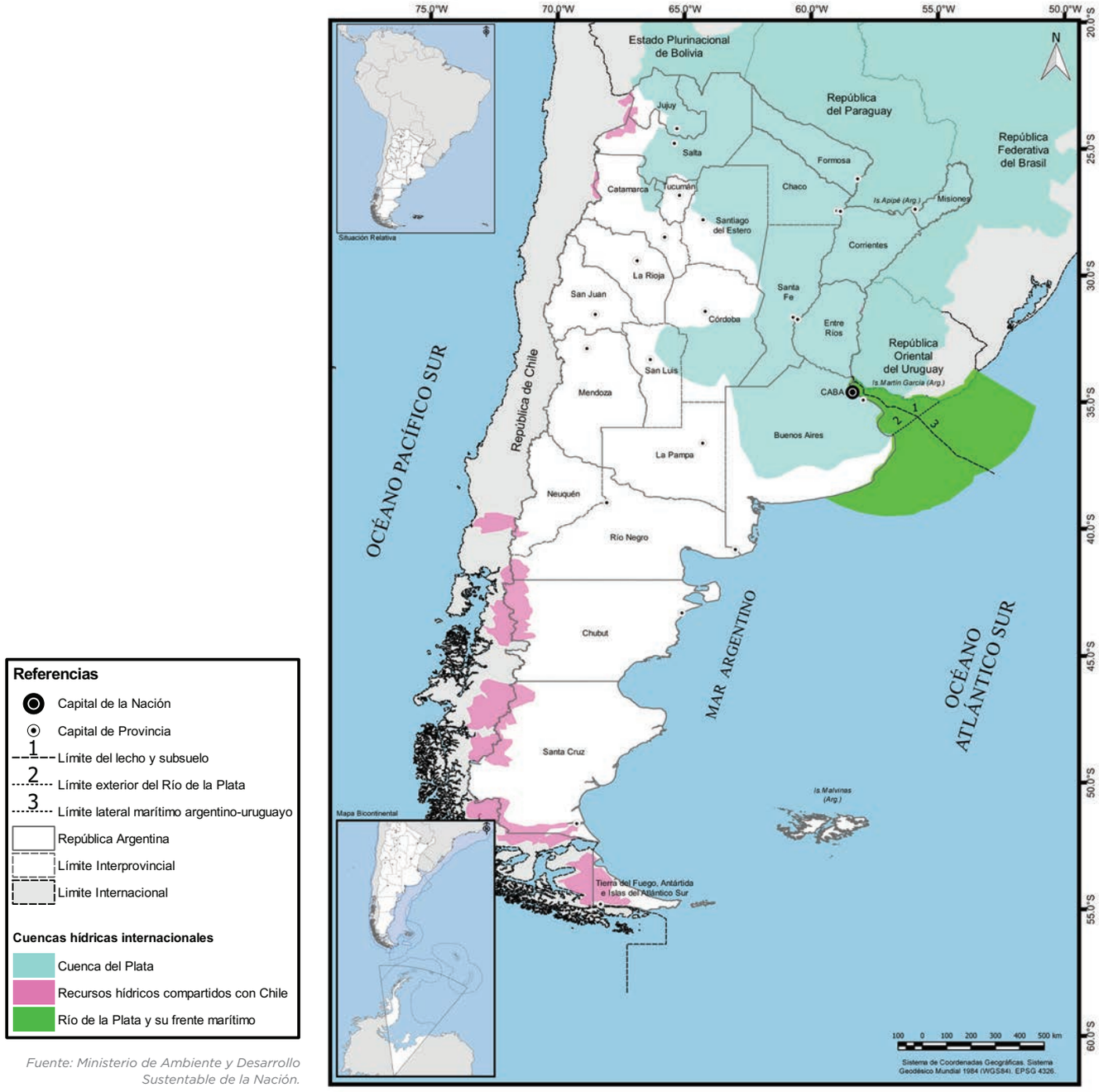
Argentina cuenta con un significativo porcentaje de los glaciares de la región. De los 25.500 km^2 de superficie estimada de glaciares en Sudamérica, un 15 % corresponde a Argentina, mientras que un 75 % corresponde a la República de Chile.

Los glaciares y crioformas son componentes cruciales del sistema hidrológico de montaña y como reservas de agua para las zonas bajas adyacentes. Muchos de ellos, además, constituyen importantes atractivos turísticos y poseen elevado valor científico.

Sin embargo, y a raíz de la influencia de fenómenos como el cambio climático (y el consecuente ascenso de la temperatura media global), en las últimas décadas se registró un retroceso acelerado de su superficie.

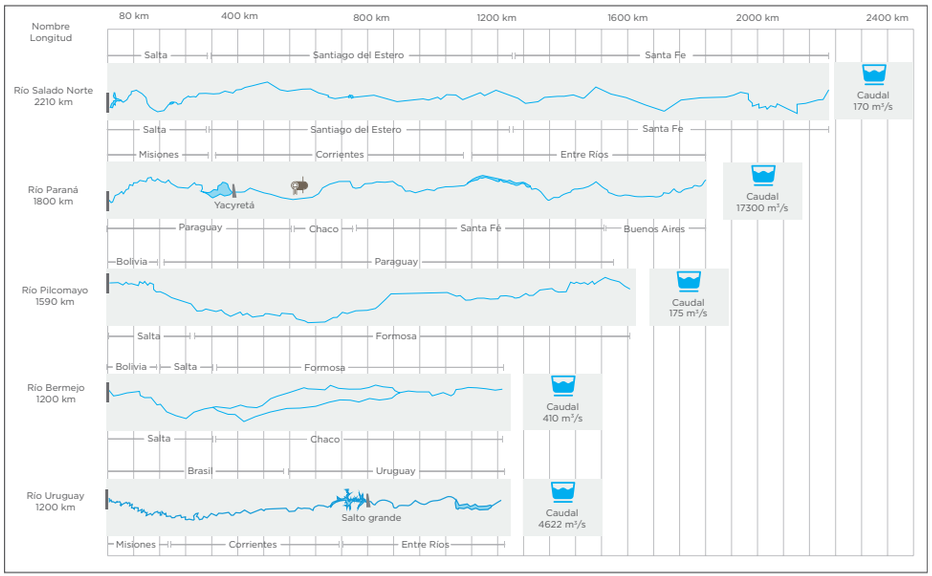
El Estado nacional, a través del **Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales** (IANIGLA), está desarrollando un Inventario Nacional de Glaciares (ING) para profundizar y ampliar el estado de conocimiento sobre este ecosistema.

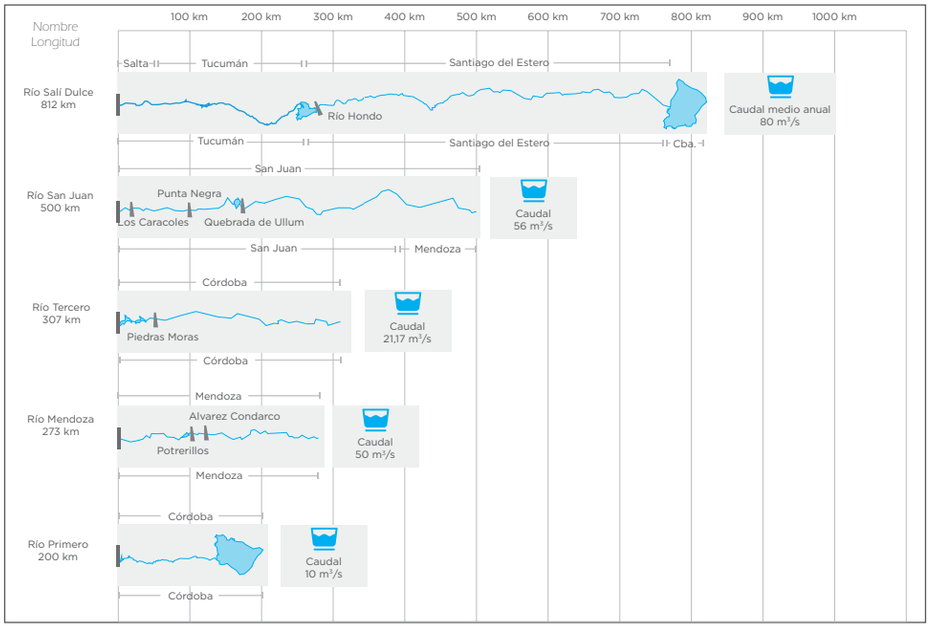
Figura 5. Distribución de las cuencas interjurisdiccionales internacionales de Argentina.

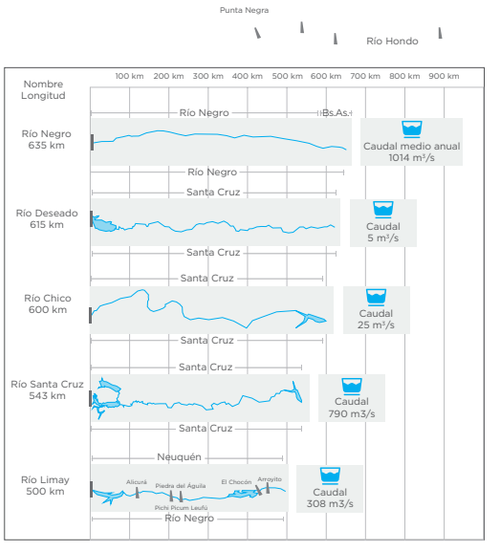


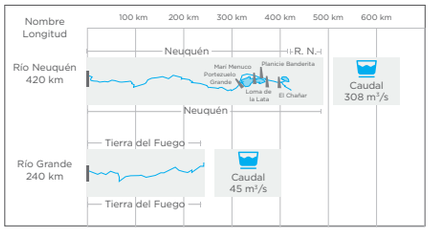
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

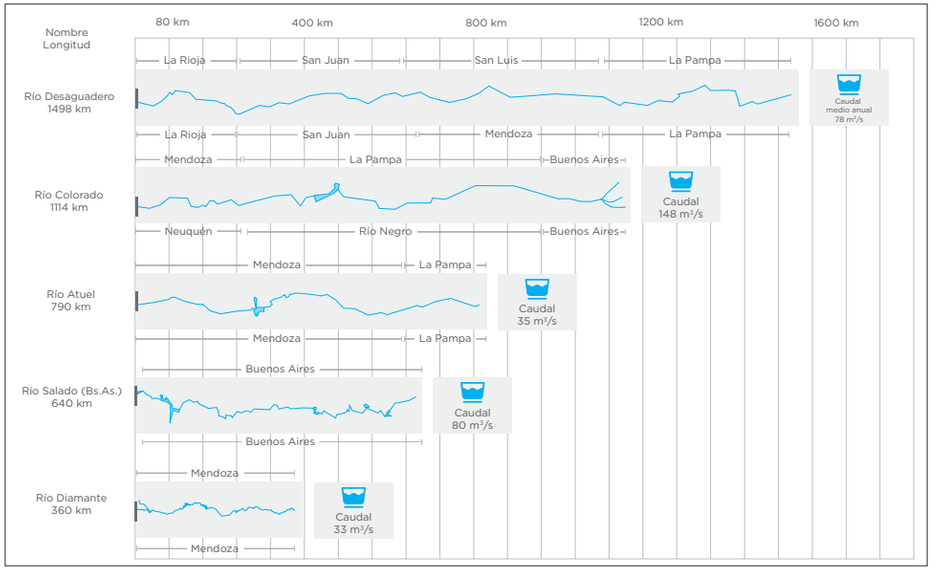
Figura 6. Esquema compartido de la longitud de los principales ríos de Argentina.











Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Aguas subterráneas

El agua subterránea es un recurso valioso, inadvertido para la mayoría de las personas, que se encuentra presente en casi todo el subsuelo argentino.

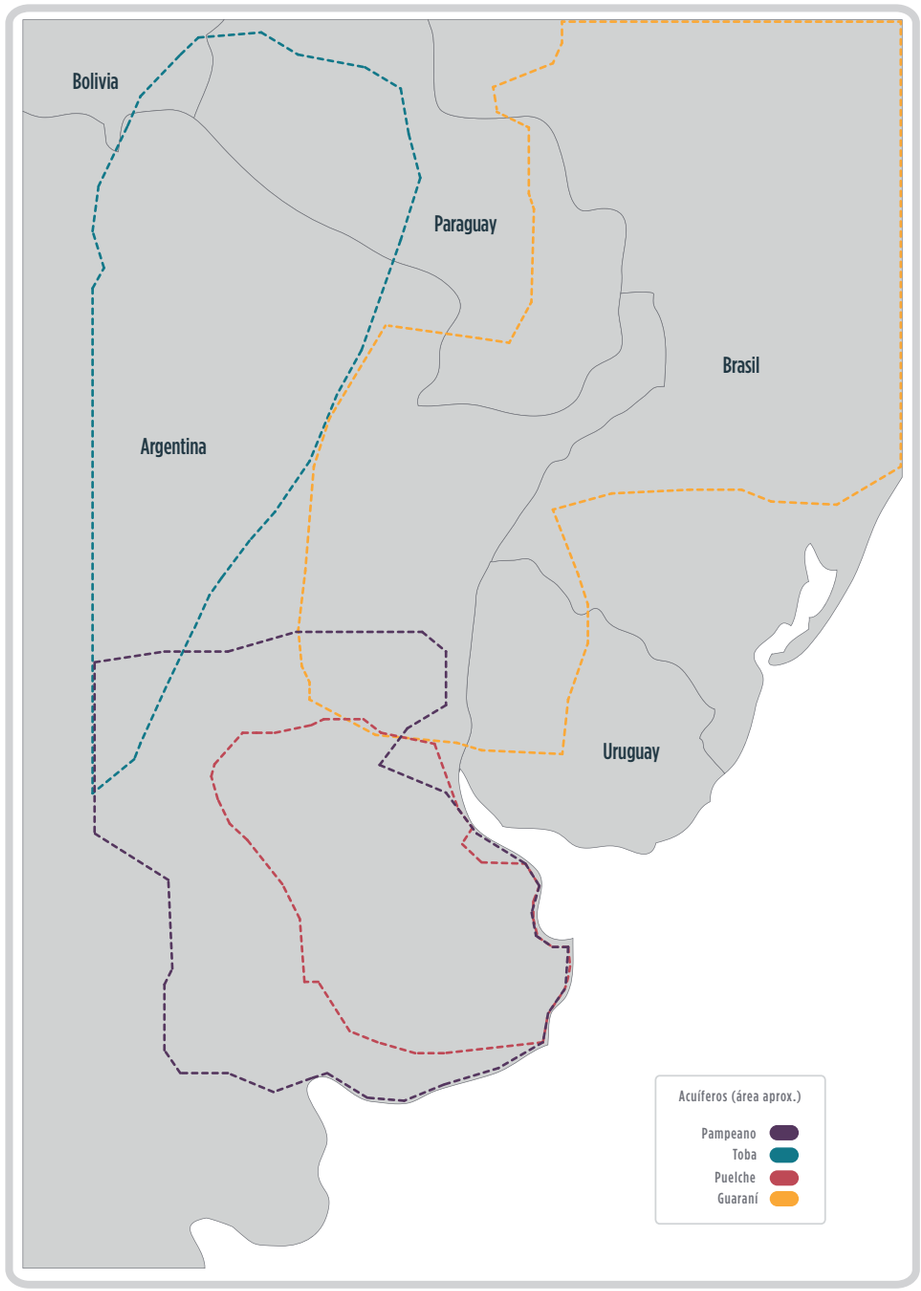
Este recurso se aloja en el subsuelo en estratos o unidades geológicas de material permeable (que permiten el paso del agua), denominados acuíferos, y que contienen el agua que se ha infiltrado por acción de la gravedad, ocupando la totalidad de los poros o intersticios del material que las contiene. El agua subterránea circula a través del acuífero y el sentido del flujo se mantiene desde los sectores con mayor presión hidrostática a los de menor valor.

Por su extensión y características particulares, los principales acuíferos de Argentina (**figura 7**) son:

- *el Pampeano*
- *el Puelche*
- *el Guaraní*
- *el Toba*

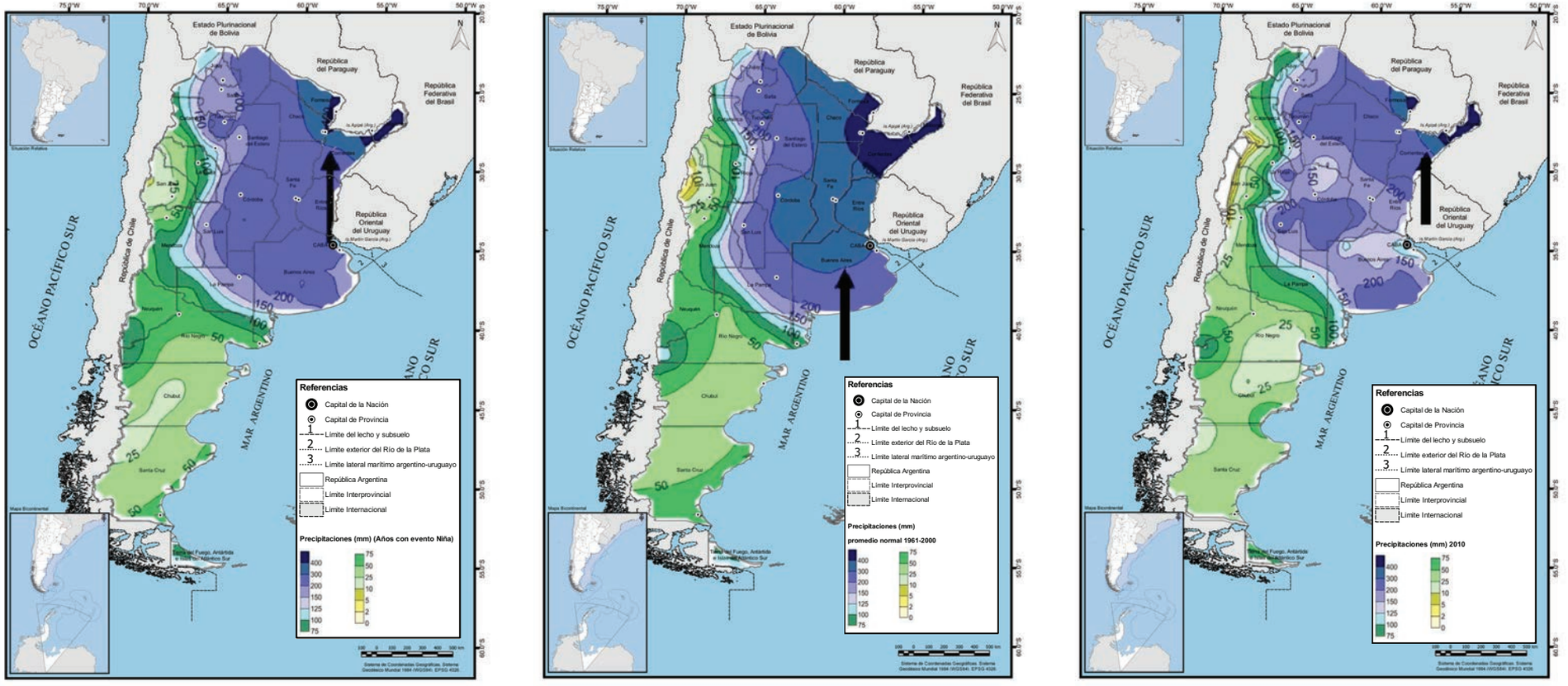
Por sus dimensiones, el más relevante es el Guaraní (cuya superficie se extiende más allá de Argentina, a Brasil, Paraguay y Uruguay). En su conjunto, el acuífero Guaraní es una reserva subterránea que ocupa aproximadamente 1.200.000 km en América del Sur, de los cuales unos 225.500 km corresponden a Argentina.

Figura 7. Ubicación de los acuíferos de Argentina.



Fuente: Elaboración propia del MAyDS

Figura 8. Mapa de distribución de las isohietas en Argentina (años en que se registró "La Niña", período 1961-2000 y 2010).



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2011).

Régimen de precipitaciones

Como se mencionó anteriormente, se destaca la influencia sobre el territorio nacional de las corrientes de aire cargadas de humedad provenientes de los anticiclones oceánicos, específicamente de los vientos alisios del anticiclón del Atlántico Sur (sobre las regiones del norte del país y la región pampeana) y del anticiclón del Pacífico Sur, correspondiente al Dominio Pacífico, sobre la Patagonia. Además, en Argentina, el régimen de precipitaciones evidencia variaciones en función del fenómeno climático llamado "La Niña" que genera un corrimiento de las isohietas de mayor valor hacia el norte y el oeste (es decir, hacia la Mesopotamia o Brasil) (figura 8), generando un déficit en el aporte hídrico, por debajo de los períodos considerados "normales".

Por ello, se considera que estos fenómenos están estrechamente vinculados e inciden sobre las variaciones que se registran en los caudales de los ríos de las cuencas involucradas.

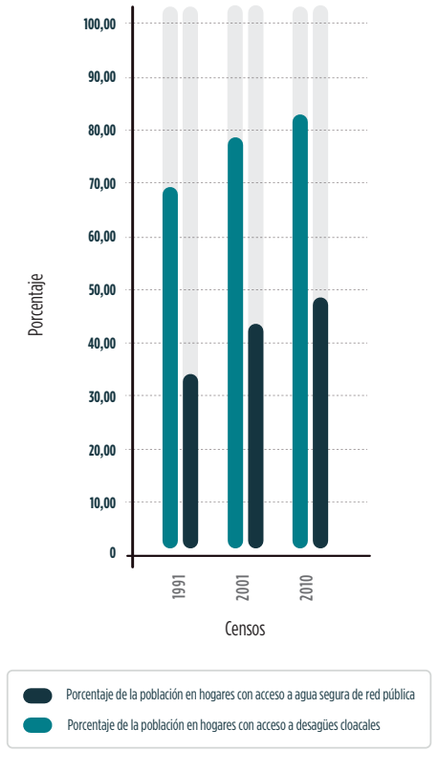
Acceso a agua potable y saneamiento

En cuanto a la red formal de abastecimiento de agua en Argentina, se debe señalar que el universo de organismos y empresas operadoras de servicios de agua potable o saneamiento en Argentina supera los 1.600, de los cuales cerca del 65 % corresponde a empresas privadas y el 35 % a organismos públicos, con fuerte predominio de las cooperativas, además de municipios y agrupaciones vecinales.

Según datos censales, más del 80 % de la población de Argentina cuenta con conexión domiciliaria a una red de agua potable (figura 9). Asimismo casi la mitad de la población de Argentina posee conexión domiciliaria a una red de cloacas, proporción que se amplía al 90 % cuando se consideran sistemas de saneamiento mejorado (es decir, que impide el contacto de seres humanos con excretas). Sin embargo, se estima que solo el 12 % de las aguas residuales recolectadas son tratadas antes de su vuelco a los cuerpos hídricos receptores. Muchas ciudades del país poseen plantas de tratamiento de efluentes cloacales, aunque la mayoría no están operativas o cuentan con un deficiente estado de mantenimiento.

En ríos caudalosos, como el río Paraná o el Río de la Plata, se identifican localidades cuyos efluentes son vertidos sin tratamiento previo, lo que significa un riesgo por el aporte de bacterias y carga orgánica asociada, ya que se trata también de una fuente para el abastecimiento de agua (figura 10).

Figura 9. Evolución del porcentaje de la población de Argentina con acceso a agua segura de red pública y con acceso a desagües cloacales, período 1991-2010.



Censos nacionales de población, hogares y vivienda 1991, 2001 y 2010 (INDEC).

Presiones

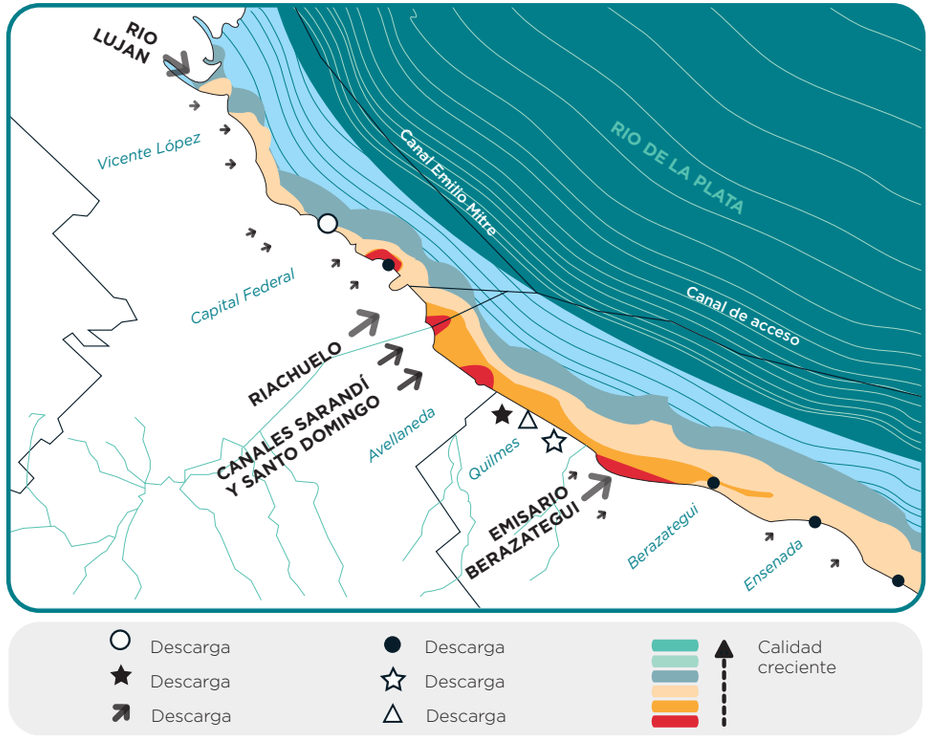
Las principales presiones que se identifican sobre el sistema hidrológico argentino en general, así como sobre los cursos y cuerpos de agua de las cuencas hídricas superficiales en particular, son:

- *el consumo de agua para uso doméstico*
- *el consumo de agua por sectores productivos*
- *la contaminación por diversas fuentes (como el uso de agroquímicos-fertilizantes, pesticidas, entre otros-, o la generación de efluentes -cloacales, industriales, etc. - sin tratar)*

La importancia de estas presiones está determinada por las fuerzas motrices, que son capaces de ejercer influencia sobre el medio, y entre las que se reconocen:

- *el aumento de la población*
- *el crecimiento de la actividad económica*
- *el cambio climático, a través del calentamiento global*

Figura 10. Ubicación geográfica de las tomas de agua y puntos de descarga en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).



Fuente: FCS, 1997.

Consumo de agua para uso doméstico

Entre los factores de presión sobre los recursos hídricos se encuentra el consumo para uso doméstico. El crecimiento natural de la población, así como el mayor consumo por el desarrollo de las actividades productivas, se traducen en una presión que requiere de inversiones específicas para el tratamiento (potabilización) de las aguas, así como para el desarrollo de infraestructura (p. ej., extensión de las redes de suministro) que garantice la provisión de agua potable a la población en general.

En Argentina, la ubicación geográfica de las principales áreas urbanas coincide con las principales fuentes de agua dulce. El Área Metropolitana de Buenos Aires y La Plata se localizan sobre la costa del Río de la Plata, mientras que sobre los ríos Paraná y Paraguay se localizan otras cinco capitales provinciales, Formosa, Resistencia, Corrientes, Santa Fe y Paraná y Rosario. La población del conjunto de estas localidades y sus respectivas áreas metropolitanas representa casi la mitad de la población total del país.

Consumo de agua por sectores productivos

En cuanto a las actividades productivas, el sector que más agua consume es el agrícola y el agroindustrial. Argentina junto con Brasil son los países latinoamericanos que registran los mayores valores de consumo para agricultura, con consumos anuales totales de 27.930 y 44.900 millones de m^3/año, respectivamente (promedio para el período 2008-2012).

Este consumo se debe principalmente al uso para el riego, que resulta uno de los más relevantes, teniendo en cuenta las características climáticas y de suelos, así como las dimensiones de la superficie sembrada y regada en Argentina.

Para el período 1986-2010, a pesar de algunas fluctuaciones, se evidencia una tendencia al crecimiento de la superficie regada en Argentina, que se aproxima a los 2 millones de hectáreas (figura 11).

Contaminación por diversas fuentes

Uso de agroquímicos

El uso inadecuado de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas, plaguicidas y otros) puede convertirlos en una fuente contaminante, tanto de agua superficial como subterránea.

En Argentina se registra una tendencia a un consumo creciente de agroquímicos, algunos de los cuales contienen sustancias químicas como los clorados y fosforados, nitritos, nitratos y fosfatos (figuras 12 y 13; ver capítulo agricultura, ganadería y pesca).

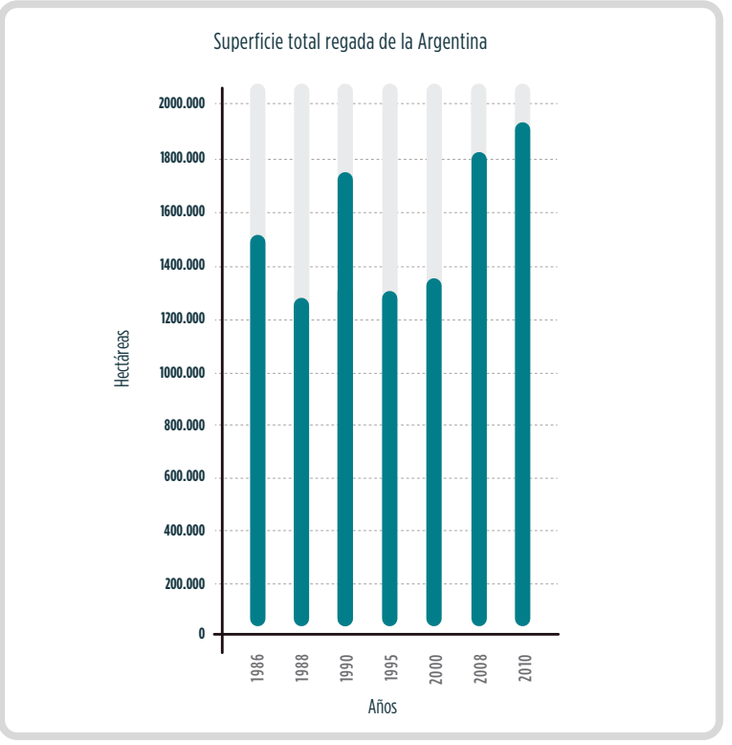
Efluentes

El vertido de efluentes constituye un importante aporte de carga orgánica e inorgánica a los cursos de agua. Los efluentes en muchos casos no cuentan con el tratamiento básico indispensable para evitar la contaminación de los cursos y cuerpos de agua receptores, y, por ende, la afectación de los ecosistemas asociados.

En muchos cursos y cuerpos de agua utilizados para la disposición final de los efluentes se evidencia que los vertidos pueden superar la capacidad de carga natural de estos cursos y cuerpos de agua para su autodepuración.

Esta es una de las principales problemáticas identificadas en distintas regiones del país, en un contexto en el cual la capacidad instalada para el tratamiento de efluentes se considera insuficiente o en estado de mantenimiento precario. Por ejemplo, hay casos de plantas de tratamiento cuya capacidad se encuentra excedida por el crecimiento de la red de cloacas asociada, por lo que su funcionamiento resulta insuficiente y se resuelve implementar un sistema de derivación o desviación que envíe los efluentes directamente de la red cloacal al curso o cuerpo de agua sin ningún tipo de tratamiento.

Figura 11. Superficie total regada de Argentina (en hectáreas), período 1986-2010.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Estado

Calidad de agua de las cuencas hídricas superficiales

Es una de las variables que da cuenta del estado del recurso es su calidad. En las principales áreas metropolitanas e industriales de Argentina, y en primer lugar en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), se observan altos niveles de contaminación de los recursos hídricos superficiales. Esto se debe ante todo a fuentes de contaminación de origen residencial e industrial (por el vertido de aguas residuales sin tratar a los ríos y lagos).

En diversas regiones del país, las actividades productivas (industriales y extractivas) son causantes de contaminación de los recursos hídricos superficiales, por ejemplo:

- *en la región Pampeana, debido a la industria petroquímica y extracción de calizas.*

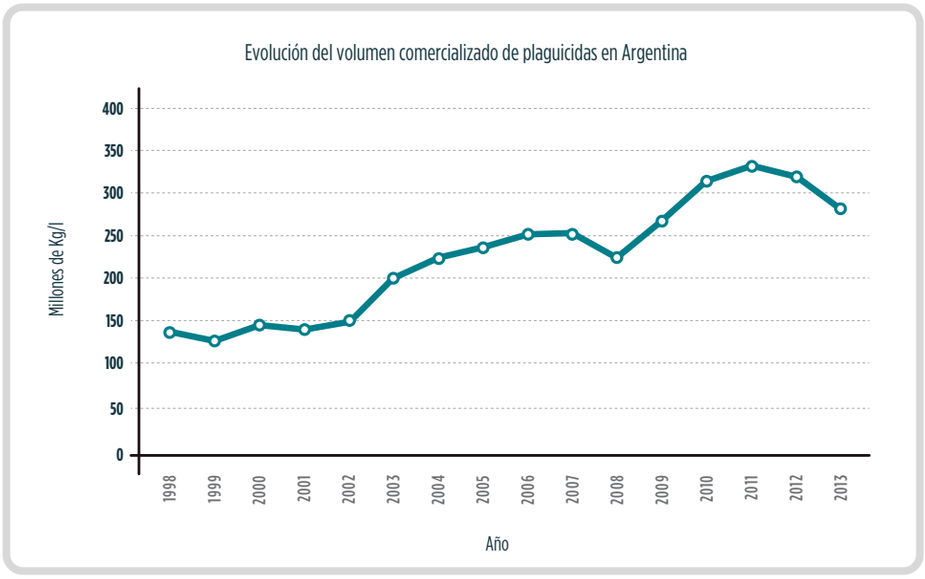
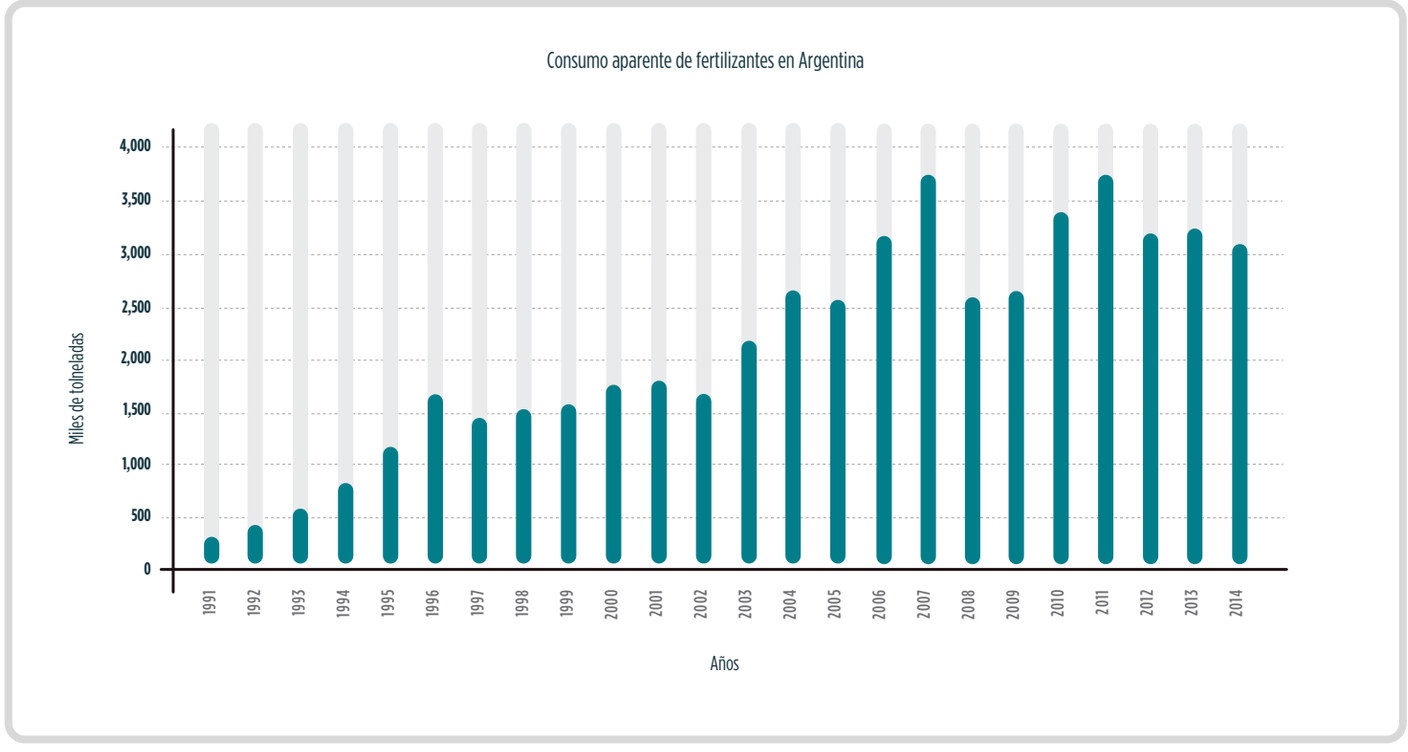


Figura 13. Evolución del volumen comercializado de plaguicidas por año en Argentina (en millones de kg/l), período 1998-2013.

Fuente: Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE).

Figura 12. Consumo aparente[1] de fertilizantes en Argentina (en toneladas/año), período 1991-20150.



Fuente: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, ex Min. de Agricultura, Ganadería y Pesca. Asociación de Cámaras de Tecnología Agropecuaria. CARGIL. Fertilizar Asociación Civil

Sin embargo, existen algunas dificultades metodológicas y técnicas al momento de evaluar la calidad del agua en Argentina, y el estado de los ríos en particular:

- *En primer lugar, se debe señalar que, históricamente, el Estado nacional no llevó un registro sistemático de la calidad de los cursos y cuerpos de agua, por lo que la información disponible surge de iniciativas aisladas, discontinuadas en el tiempo y limitadas a ciertos sitios.*
- *En segundo lugar, hay una falta de unificación de criterios y metodologías de registro y análisis.*
- *Por último, no existe un consenso a nivel nacional en cuanto a estándares o umbrales de referencia de los parámetros básicos (físicos, químicos y bacteriológicos), lo que en la práctica derivó en la adopción de normativa establecida en otros países (**tabla 2**).*

Calidad de las aguas subterráneas

En Argentina, una de las principales problemáticas respecto de la calidad de las aguas subterráneas está dada por las altas concentraciones de arsénico y flúor en determinadas áreas.

El arsénico es un elemento químico de alta toxicidad en su forma inorgánica, y una larga exposición a esta sustancia (ya sea por beber agua contaminada o comer alimentos contaminados) puede llevar a un envenenamiento crónico, lesiones dermatológicas o cáncer. En Argentina, los elevados contenidos relativos de arsénico afectan a unas 4 millones de personas en varias provincias (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Salta y Tucumán) (**figura 14**).

En cuanto al flúor, es un elemento químico que en agua de bebida debe encontrarse en rangos determinados de concentración para evitar efectos adversos sobre la salud (sea por exceso o por déficit).

Otra fuente relevante de contaminación de las aguas subterráneas es la infiltración de aguas contaminadas (como las provenientes de fosas sépticas y redes de alcantarillado mal mantenidas), así como la inadecuada gestión de los acuíferos. En el AMBA, en los últimos 30 años, se retiraron de servicio más de 500 pozos de abastecimiento de agua potable a la población por problemas de calidad.

En las zonas rurales, la aplicación de agroquímicos constituye otra fuente contaminante que por infiltración puede degradar las aguas subterráneas. (**figura 15**)

En cuanto al riego, en las zonas áridas y semiáridas, el manejo del sistema hídrico que involucra el manto freático, el suelo y el drenaje causa la salinización de las aguas y de los suelos. Más de medio millón de hectáreas de tierra de riego del país están afectadas por problemas de salinidad de agua y de suelo. Este problema está concentrado en siete provincias (Chubut, Mendoza, Río Negro, Salta, San Juan, Santiago del Estero y Tucumán), en un significativo porcentaje de su área total de riego.

Disponibilidad del agua

Como se mencionó anteriormente, Argentina tiene una disponibilidad hídrica de 6.700 m^3/hab/año.

La distribución de los recursos hídricos en Argentina es desigual. Un 70 % de su territorio está constituido por regiones áridas o semiáridas y sólo el 30 % restante se considera adecuadamente abastecido, fundamentalmente por recursos acuáticos superficiales (**figura 16**).

Humedales y glaciares

Dada la importancia de los humedales, tanto los factores de presión como su estado en particular (así como los impactos y las medidas de respuesta adoptadas), son desarrollados en un capítulo específico de este informe. En la actualidad se está elaborando un Inventario Nacional de Humedales (INH), para tener conocimiento acabado de este recurso (Ver Instrumentos de gestión).

En cuanto al estado de los glaciares, la sanción de la Ley N.° 26639 estableció el marco normativo mediante el cual se dispuso la realización de un Inventario Nacional de Glaciares (ING) que permitirá tener un conocimiento acabado de la cantidad y estado de conservación de todos los glaciares y geoformas periglaciares de Argentina. Este se encuentra en proceso de elaboración, y se publicaron resultados parciales con base en los avances obtenidos (Ver Instrumentos de gestión).

A fines metodológicos, para la ejecución del ING, se dividió el territorio en cinco grandes regiones (**figura 17**) con características geográficas y climáticas similares, que abarcan las cuencas hídricas en cuyas cabeceras se encuentran los glaciares. Estas regiones son:

- *Andes Desérticos (incluye todo el noroeste argentino y el sector norte de la provincia de San Juan, incorporando la cuenca del río Jáchal)*
- *Andes Centrales (incluye desde la cuenca del río San Juan en la provincia homónima hasta la cuenca del río Colorado en el norte de la provincia de Neuquén)*
- *Andes del Norte de la Patagonia (incluye desde la cuenca del río Neuquén hasta las cuencas de los ríos Simpson, Senguerr y Chico en la provincia de Santa Cruz),*
- *Andes del Sur de la Patagonia (incluye las cuencas del río Deseado y los lagos Buenos Aires y Pueyrredón, hasta las cuencas de los ríos Gallegos y Chico en la provincia de Santa Cruz),*
- *Andes de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur.*

Impactos

Entre los principales impactos sobre los recursos hídricos se destaca la pérdida de calidad por la contaminación proveniente de distintas fuentes. La contaminación de los recursos hídricos tiene implicancias directas sobre la calidad de los ecosistemas, la biodiversidad y sobre la salud humana.

En ese sentido, independientemente de la infraestructura disponible para el tratamiento del agua para consumo humano (que si bien no alcanza a la totalidad de la población, abarca un porcentaje significativo, superior al 80 %), existen fuentes de abastecimiento alternativas, pero no se dispone de información suficiente que permita determinar su calidad.

Un indicador del estado de la calidad de los recursos, así como de la exposición a efluentes sin tratamiento, está dado por la cantidad de población que registra enfermedades asociadas a este tipo de contaminación.

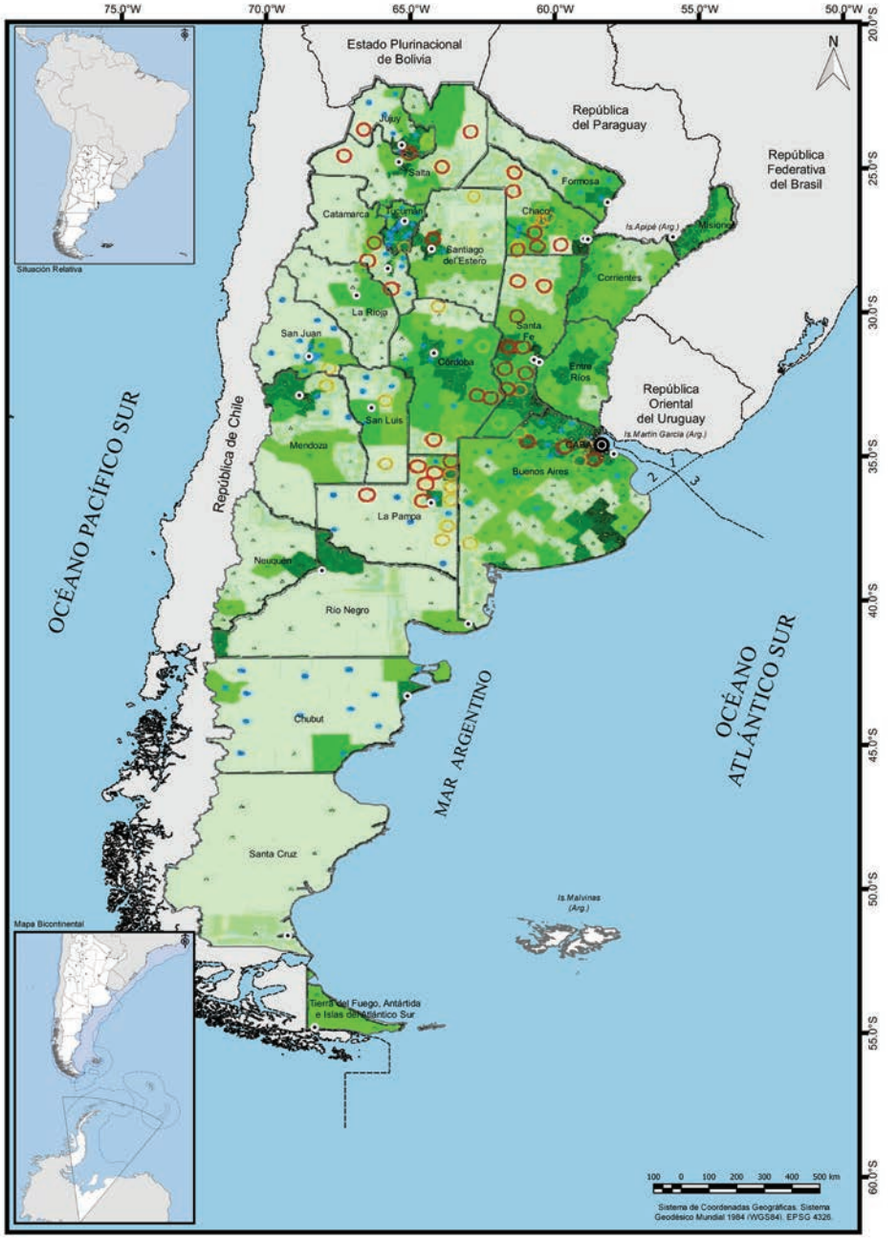
Tabla 2. Cuadro síntesis de umbrales de referencia para parámetros básicos de calidad de agua, según uso.

Uso	OD (mg/l)	DBO(mg/l)	Compuesto nitrogenados (mf N/l)		E. Coli (NMP/100 ml)	Fósforo Total (Qg/l)	Sustancias fenólicas (Qg/l)	Detergentes (mg/l)	Metales (Qg/l)	
			N*NH4+	N*N03-					Cr	Pb
I Apta para consumo humano con tratamiento convenciona	>4 (10)	<5(11,12)	NR (1,4)	< 10 (1,5,9,11,12)	<2000 (3)	NR(1,4)	< 10(3)	<0,5(2,11,12)	<50(2,4,5,9,10,11,12)	<50(2)
II Apta para actividades recreativas con contacto directo	>5 (2,11,12)	<3(11)	NR(1)	<10(11,12)	<200(11)	100(9,11)	<50(10)	<0,5(11)	<50(2,11,12)	<10(11)
III Apta para actividades recreativas sin contacto directo	>4(11)	<10(11)	NR(1)	<10(11)	<20000(7)	1000(7)	<100(7))	<5(7)	NR(7)	NR(7)
IV Apta para actividades recreativas pasivas	>2(11)	<15(12)	NR(1)	NR(7)	<200000(7)	10(8)	<1000(11)	<5(7)	NR(7)	NR(7)
V Apta para preservación de vida acuaticas con exposición prolongada	>5(2)	<3(2)	<0,6 (6)	NR(1)	NR(2)	100(8)	<4(4)	NR(1,2)	<2(2,6)(*)	<2(4,6)
VI Apta para preservación de vida acuátiva sin exposición prolongada	>3(7)	<10(12)	<6(6)	NR(1,2)	NR(2)	100(8)	<50(4)	NR(1,2)	<20(6)(*)	<20(6)
VII Apta para preservación de especies de peces sin efectos subletales	NE	NE	1	108	NE	NE	5000	NE	15000 (2)	800
VIII Apta para preservación de especies de peces sin efecto letal	NE	NE	1.84	1080	NE	NE	50000	NE	93600(2)	8000

Cumplimiento 100 % del tiempo | Cumplimiento 90 % del tiempo | Cumplimiento del 80 % del tiempo | Sin restricción (NR) | No evaluado (NE)

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

Figura 14. Mapa de la ubicación de las áreas con altas concentraciones de arsénico en agua subterránea, y densidad de población (por departamento) en Argentina.



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

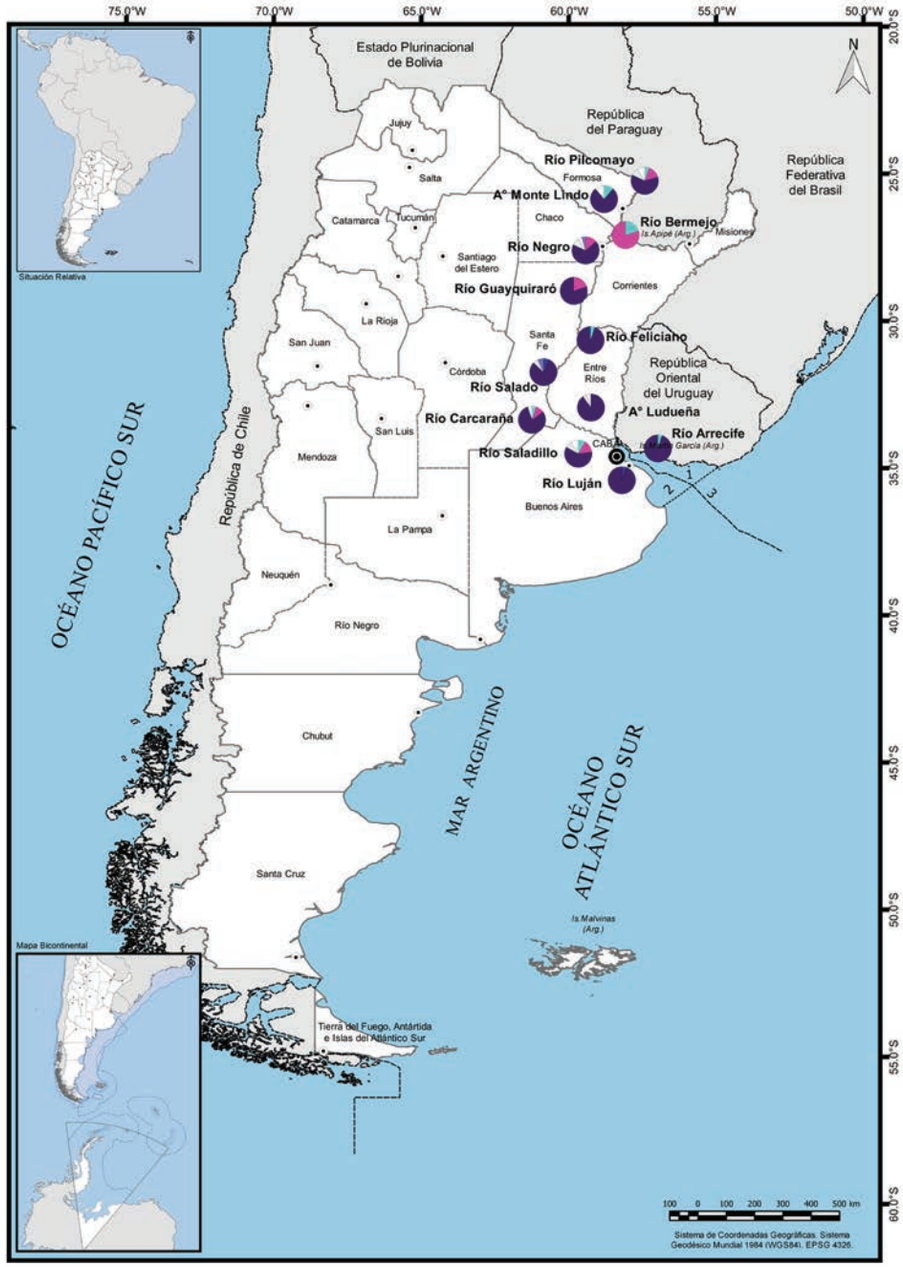
Calidad de agua

Concentración de Arsénico en Agua (por departamento)
- sin datos
- < 0 = 50 ppb
- 51 a 100 ppb
- > 0 = 101 ppb

Densidad de población (hab/ km2) por departamento
- 0 - 1.4
- 1.5 - 3.5
- 3.6 - 7.3
- 7.4 - 18.0
- 18.1 - 85.1
- 85.2 - 35830.6

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Figura 15. Ubicación de los puntos de muestreo y cantidad relativa de pesticidas identificados en los principales afluentes



Referencias

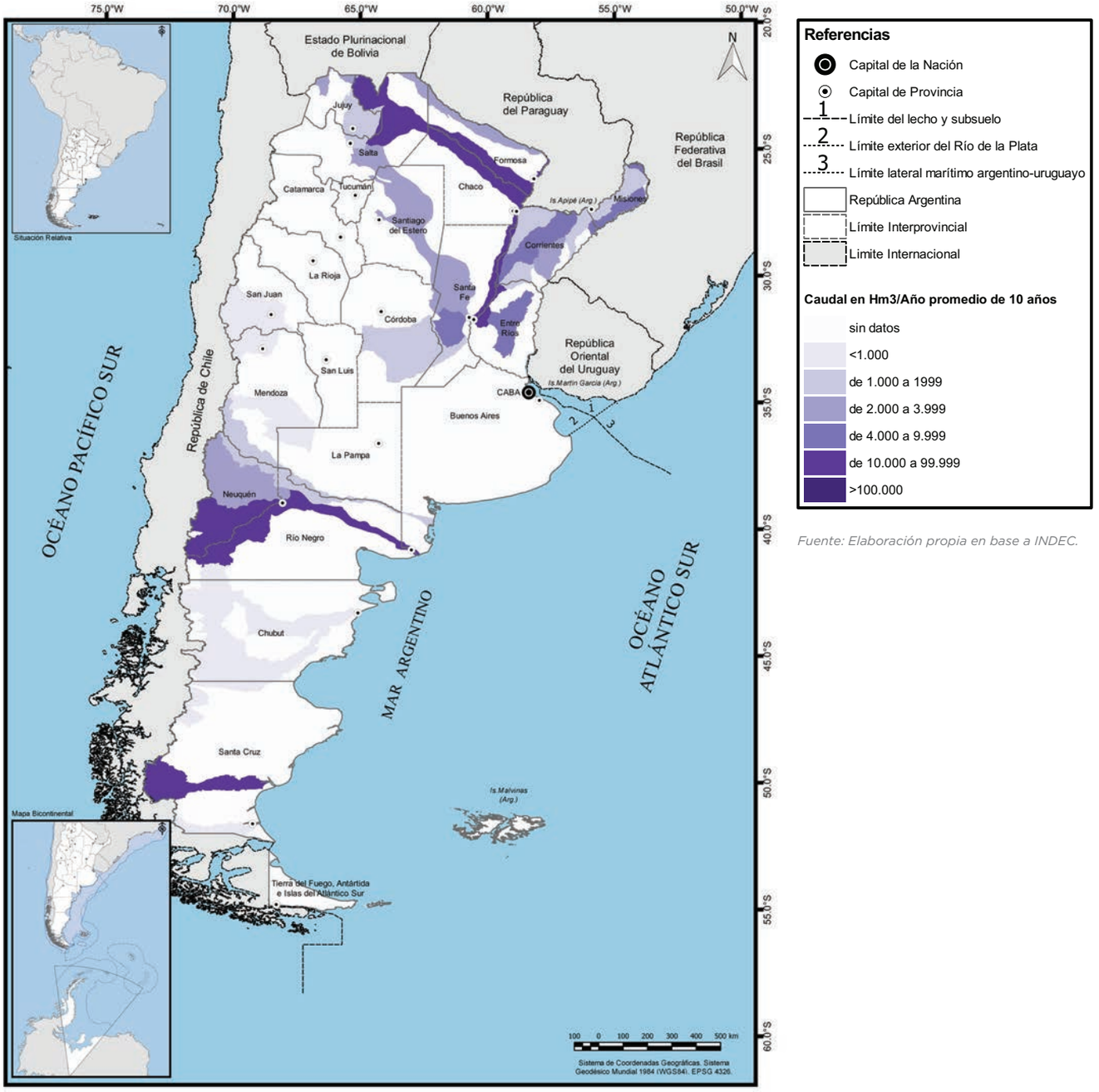
- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite interdepartamental
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

Ubicación de los puntos de muestreo y cantidad relativa de pesticidas identificados en los mismos, en los principales afluentes de los ríos Paraná y Paraguay (2009)

- HCB
- Lindano
- Heptacloro
- Aldrin
- HeptaEpox
- Endos
- Dicidrin
- op-DDT
- pp-DDT
- Diazinon
- Metilparat
- Clorpirifo

Fuente: Prefectura Naval Argentina (2009) "Compendio Ambiental".

Figura 16. Disponibilidad hídrica superficial por cuenca en Argentina.



Referencias

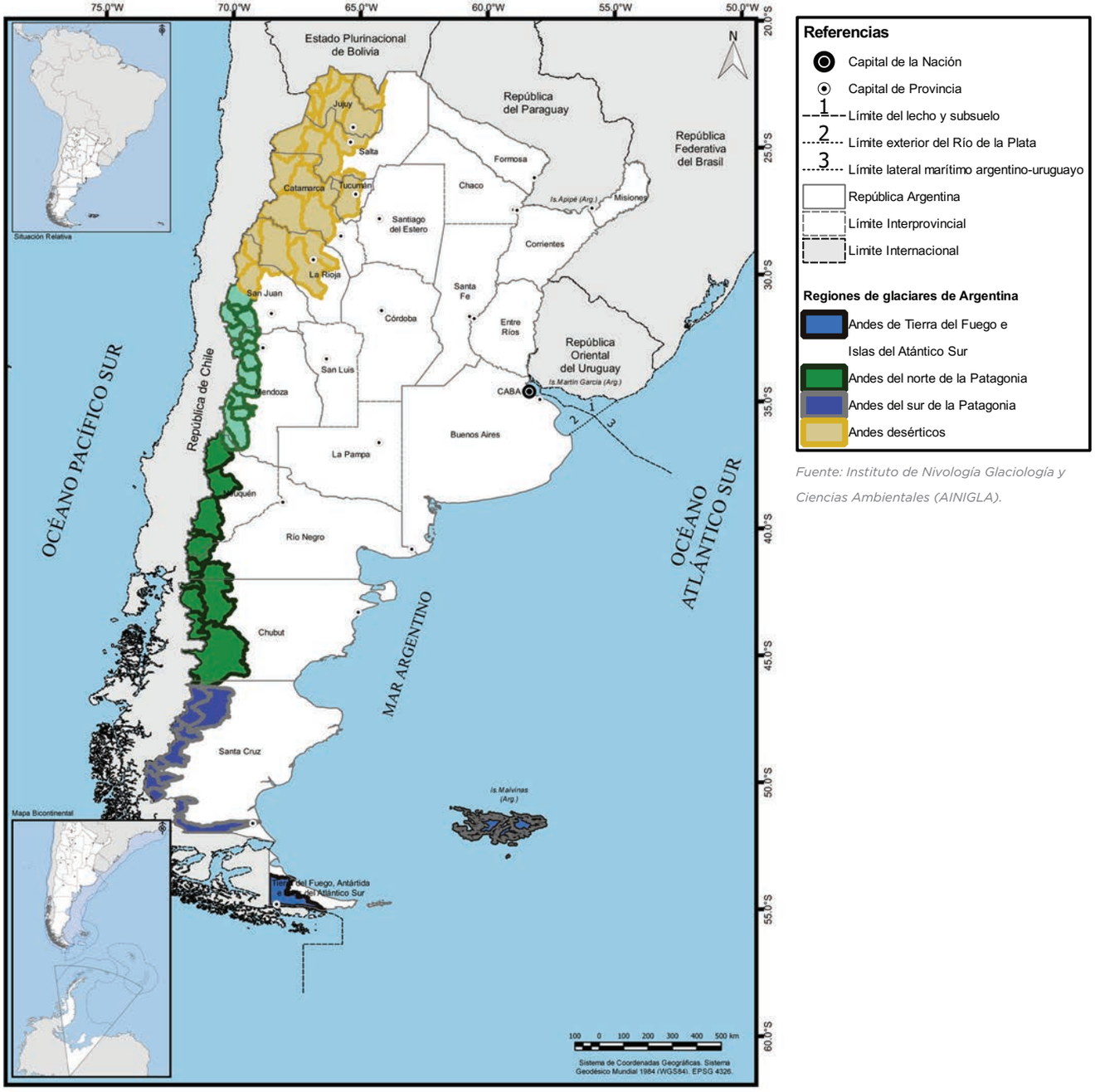
- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

Caudal en Hm3/Año promedio de 10 años

- sin datos
- <1.000
- de 1.000 a 1999
- de 2.000 a 3.999
- de 4.000 a 9.999
- de 10.000 a 99.999
- >100.000

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC.

Figura 17. Mapa de distribución de las regiones de glaciares de Argentina.



Fuente: Instituto de Nivología Glaciología y Ciencias Ambientales (AINIGLA).

Impactos

Entre los principales impactos sobre los recursos hídricos se destaca la pérdida de calidad por la contaminación proveniente de distintas fuentes. La contaminación de los recursos hídricos tiene implicancias directas sobre la calidad de los ecosistemas, la biodiversidad y sobre la salud humana.

En ese sentido, independientemente de la infraestructura disponible para el tratamiento del agua para consumo humano (que si bien no alcanza a la totalidad de la población, abarca un porcentaje significativo, superior al 80 %), existen fuentes de abastecimiento alternativas, pero no se dispone de información suficiente que permita determinar su calidad.

Un indicador del estado de la calidad de los recursos, así como de la exposición a efluentes sin tratamiento, está dado por la cantidad de población que registra enfermedades asociadas a este tipo de contaminación.

Contaminación hídrica y consecuencias sobre la salud humana

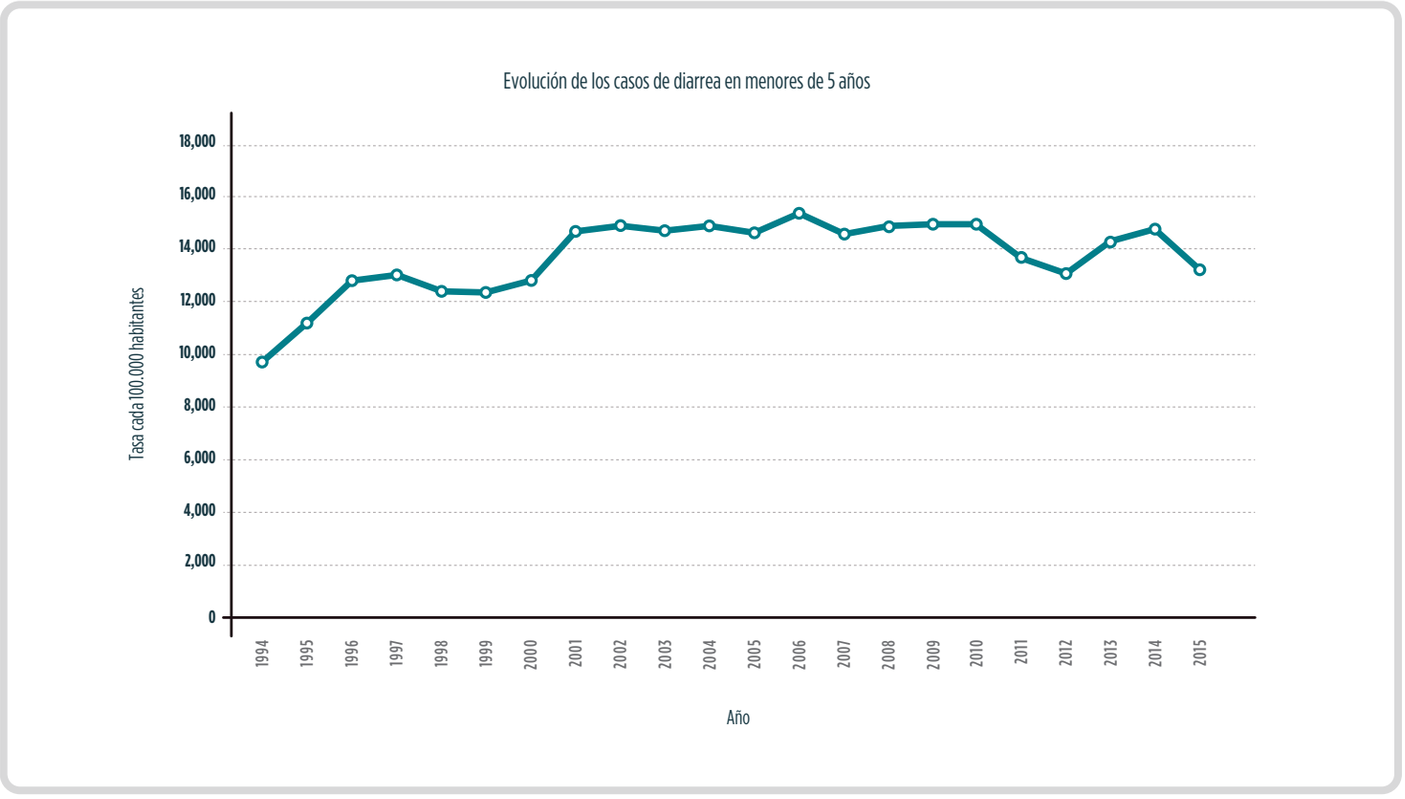
Entre las consecuencias que se evidencian en la salud de la población a partir del contacto con recursos hídricos contaminados, se encuentran enfermedades tales como la hepatitis (**figura 18**), el hidroarsenicismo crónico regional endémico —HACRE— (debido a la contaminación hídrica por arsénico, que se encuentra presente por las condiciones naturales propias de los acuíferos), diarrea (**figura 19**), cólera y la fiebre tifoidea (**figura 20**), entre otras.

Figura 18. Evolución de los casos de hepatitis A y "sin especificar" (sospechosos) en Argentina, período 2010-2014.



Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS-C2), Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud.

Figura 19. Evolución de los casos de diarrea en menores de 5 años (casos notificados cada 100.000 habitantes) en Argentina, período 1994-2015.



Fuente: Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS-C2), Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud.

Contaminación hídrica por aporte de nutrientes

La contaminación de cursos y cuerpos de agua por aporte de nutrientes, conocida como *eutrofización*, se refiere al proceso de estrés que sufren los cuerpos de agua por enriquecimiento de nutrientes (principalmente el fósforo y nitrógeno) que alteran sus condiciones de equilibrio, induciendo desviaciones en sus características. Ello genera cambios físicos, químicos y biológicos en la calidad del agua y, por lo tanto, en el ecosistema.

Los factores más importantes de eutrofización son la presencia de contaminantes como los vertidos de aguas residuales, domésticas e industriales sin tratamiento adecuado, el ingreso de agroquímicos por escorrentía o infiltración y las aguas de escorrentía después de talas o incendios, las altas temperaturas y la baja profundidad de las lagunas o embalses.

A los efectos de medir este tipo de contaminación, tradicionalmente se clasificaron las aguas según la concentración de nutrientes (nitrógeno y fósforo principalmente) y la producción primaria (medido con la variable clorofila 'a'). De acuerdo con los valores que alcanzan el Índice de Estado Trófico de Carlson (1977) (o TSI por sus siglas en inglés *Trophic State Index*) se pueden diferenciar cuatro categorías:

- oligotróficas (son aquellas con bajo contenido de nitrógeno, fósforo y clorofila 'a'),
- mesotróficas,
- eutróficas,
- hipereutróficas (cuando la contaminación por alguna de estas tres variables es muy significativa).

Los datos disponibles a nivel nacional, que si bien se encuentran desactualizados, permiten dimensionar el escenario a ese nivel nacional,

la contaminación de las aguas es diferente según la región de que se trate. Se registran los más altos valores en la provincia de Buenos Aires (**figura 21**).

Los lagos más profundos de Argentina están situados en los Andes Patagónicos y el estado trófico es mayoritariamente oligotrófico, sin embargo, se registran problemas de calidad de agua en ciertos lagos situados cerca de concentraciones urbanas como el lago Lacar y el Nahuel Huapi.

Los lagos y embalses de la planicie patagónica, en algunos casos usados para actividades de riego semiintensivas o de cría de peces, varían entre mesotróficos y eutróficos.

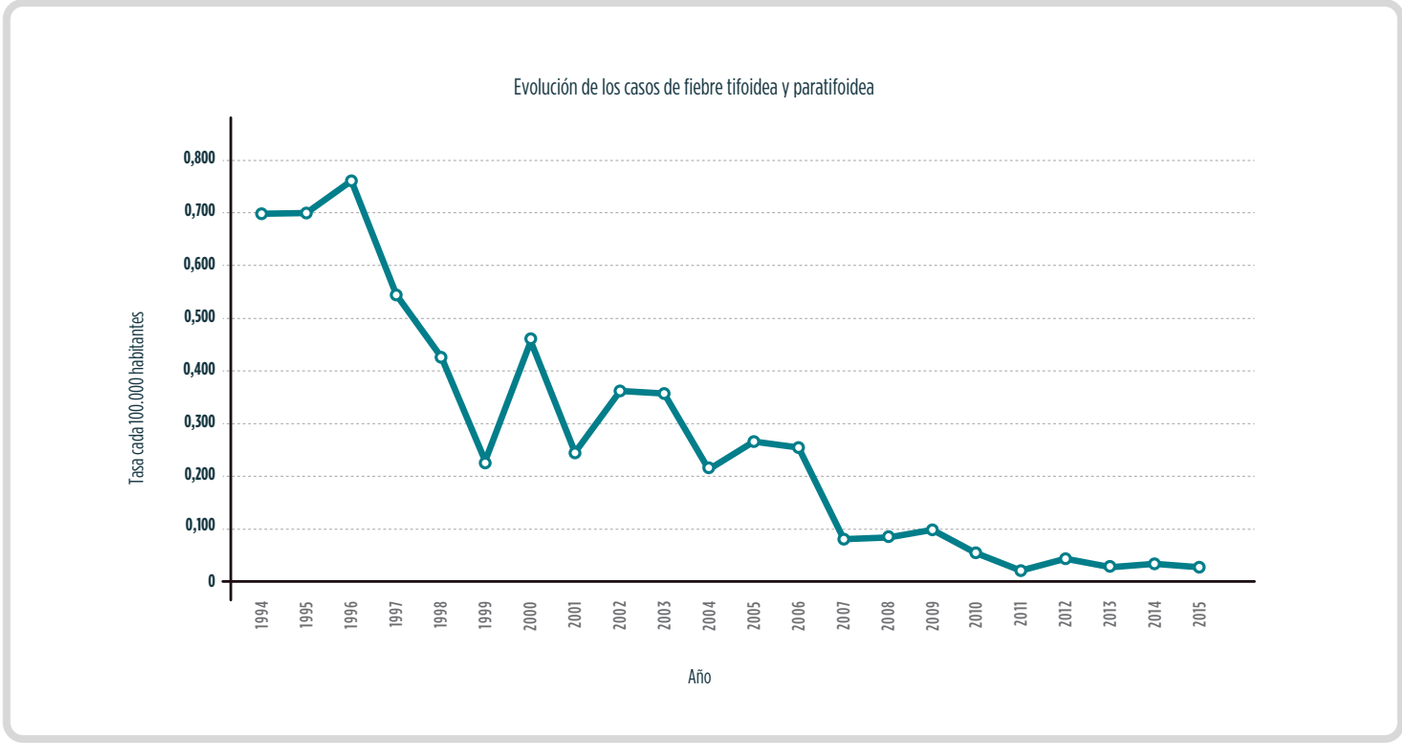
Los embalses ubicados en las regiones áridas del centro-oeste y del NO de Argentina varían entre mesotróficos y eutróficos. La mayoría están altamente influidos por el manejo agropecuario en alta pendiente, la erosión del suelo, la actividad minera, la descarga de efluentes domésticos no tratados, los molinos de caña de azúcar y otras industrias alimentarias.

Como resultado de ello, la carga de materia orgánica sobre los embalses es generalmente alta y muy frecuentemente desprovista de oxígeno disuelto durante mediados de verano. Para algunos de esos embalses (por ej., el lago San Roque de Villa Carlos Paz), se informaron importantes florecimientos de cianobacterias potencialmente tóxicas.

Por otra parte, los lagos poco profundos de la llanura Chaco-Pampeana son naturalmente eutróficos, si bien en el caso de aquellos situados en la región pampeana no es raro encontrar lagos en un estado sumamente avanzado de trofía (hipereutróficos). En estos, es común observar floraciones superficiales de cianobacterias potencialmente tóxicas (como Anabaena, Microcystis y Aphanizomenon) y periódicas mortandades masivas de peces de importancia deportiva y comercial.

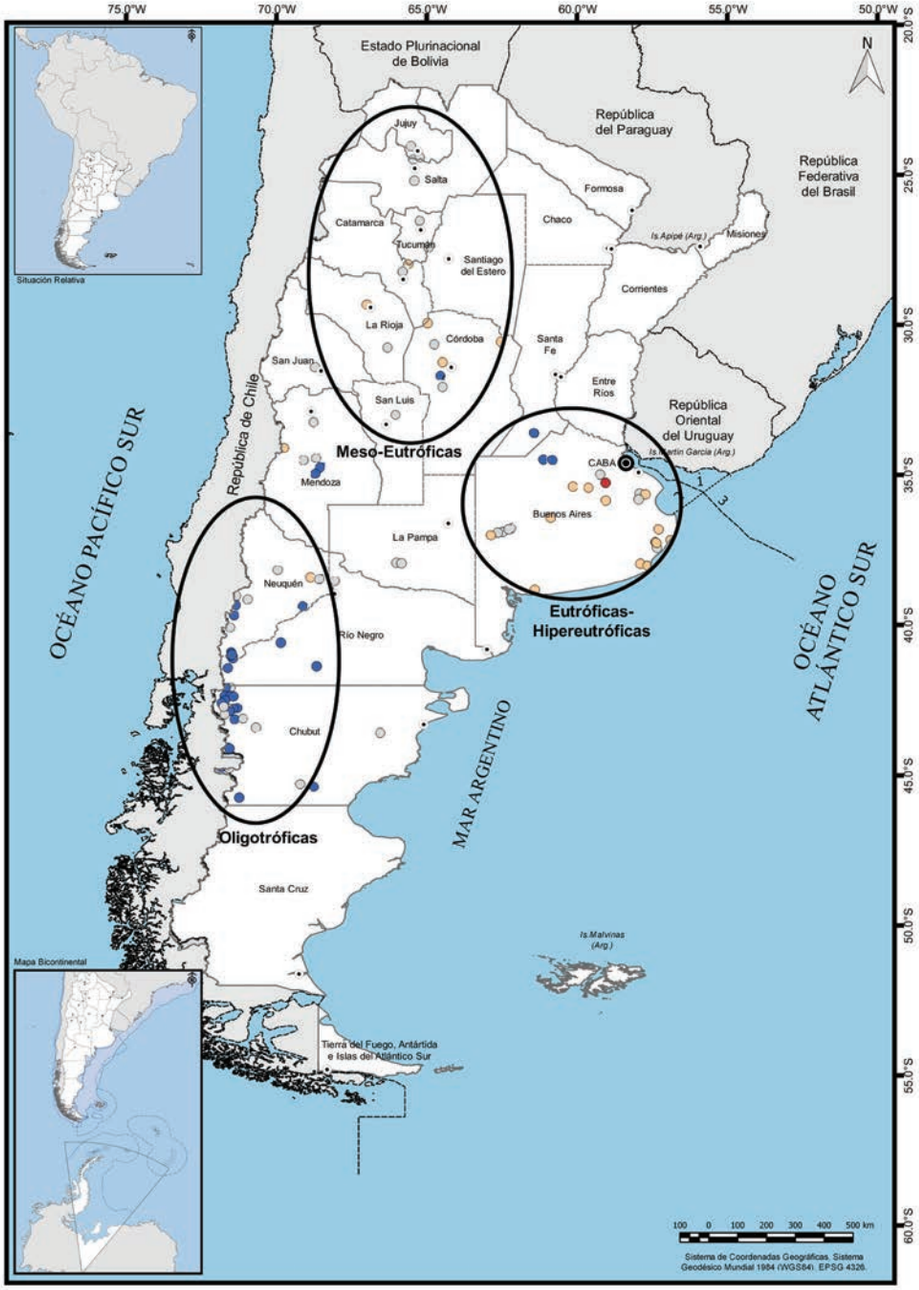
En el AMBA, en particular en el área costera del Río de la Plata, se identificaron importantes concentraciones de Escherichia coli, directamente vinculada a la descarga de efluentes cloacales y al aporte de carga orgánica a los recursos hídricos.

Figura 20. Evolución de los casos de fiebre tifoidea y paratifoidea (casos notificados cada 100.000 habitantes) en Argentina, período 1994-2015.



Fuente: Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS-C2), Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud.

Figura 21. Caracterización de los recursos hídricos superficiales de Argentina en función del Índice de Estado Trófico (1988).



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

Caracterización de los recursos hídricos superficiales (1988)
Índice de Estado Trófico (TSI)

- Eutrófico
- Hipereutrófico
- Mesotrófico
- Oligotrófico

Fuente: Quirós (1988).

Impactos sobre glaciares

Según el IPCC, se prevé una aceleración del derretimiento de los glaciares y de las capas de hielo en el futuro cercano. Durante las últimas dos décadas, los glaciares se redujeron en casi todo el mundo, perdiendo masa y contribuyendo al aumento del nivel del mar a lo largo del siglo XX (**figura 22; ver capítulo de cambio climático**).

De acuerdo con el Informe de la Tercera Comunicación Nacional de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), "el ascenso de la isoterma de 0 °C ha ocurrido en toda la extensión de la cordillera de los Andes, lo que es consistente con la recesión de los glaciares documentada con numerosas fotografías. Esta tendencia a la recesión de los glaciares continuaría durante este siglo, de acuerdo con las proyecciones de aumento de temperatura en todos los escenarios de concentración de GEI. Los glaciares patagónicos se caracterizan por tener muy altas tasas de acumulación y ablación, por lo que son más vulnerables al cambio climático."

Instrumento de gestión

Entre las acciones desarrolladas para afrontar los impactos identificados sobre los recursos hídricos se destacan algunas obras de infraestructura así como medidas de gestión vinculadas a aspectos institucionales. Entre ellas:

- *la creación e impulso de los Comités de Cuencas Interjurisdiccionales.*
- *los proyectos de protección y conservación de los acuíferos.*
- *la realización del Inventario Nacional de Glaciares y del Inventario Nacional de Humedales.*
- *el relevamiento de plantas de tratamiento de efluentes.*
- *el Plan Nacional del Agua de la SSRH del Ministerio. del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación.*
- *la Red de monitoreo de calidad de aguas y la Red Federal de Monitoreo Ambiental, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.*

Figura 22. Situación comparativa del glaciar Upsala, 1931 y 2016 (provincia de Santa Cruz).




© 2016 Fabiano Ventura - fabianoventura.it

Comités de Cuencas Interjurisdiccionales

En Argentina existen distintos tipos de organizaciones e instituciones para la gestión de las cuencas hídricas superficiales, constituidas a partir de lo establecido en el art. 4 de la Ley N.° 25688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas

Los Comités de Cuencas son mesas de articulación entre jurisdicciones para la adopción de políticas consensuadas en el manejo de los recursos compartidos.

Estos ámbitos institucionales permiten establecer pautas para la utilización del recurso respecto de:

- *la toma y desviación de aguas.*
- *el estancamiento, modificación en el flujo o la profundización de las aguas.*
- *la toma de sustancias sólidas o en disolución.*
- *la colocación, introducción o vertido de sustancias.*
- *las acciones aptas para provocar permanentemente o en una medida significativa, alteraciones de las propiedades físicas, químicas o biológicas del agua.*
- *determinar límites máximos de contaminación aceptables para las aguas de acuerdo a los distintos usos de los cursos superficiales.*

Estos comités se guían por los principios rectores de la política hídrica nacional, basada en la convocatoria de las provincias a los sectores vinculados con el uso, gestión y protección de sus recursos hídricos.

En el país, más del 85 % de la superficie es abarcado por las 72 cuencas hídricas intejurisdiccionales, de las cuales 50 son interprovinciales y 22 internacionales. (**figura 23**).

De las 50 cuencas hídricas superficiales de carácter interprovincial:

- *13 cuentan con un comité propiamente dicho.*
- *7 cuentan con otro tipo de organización para la gestión de la cuenca.*
- *30 no cuentan con ningún tipo de organización o comité.*

En cuanto a las 22 cuencas hídricas superficiales interjurisdiccionales de carácter internacional:

- *15 cuentan con algún tipo de organización o comité*
- *las 7 restantes no cuentan con organización o comité alguno (**figura 24**).*

Proyecto de Protección y Conservación de Acuíferos

El "Proyecto Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca Del Plata, en relación con los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático", financiado por el Banco Mundial, finalizó en junio de 2016 y dejó como legado un Programa de Acción Estratégico (PAE), que se implementará en los países de la cuenca en una segunda etapa.

Dirigido por el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC), órgano ejecutivo del Sistema de la Cuenca del Plata, que está integrado por Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, buscó fortalecer la cooperación transfronteriza entre los gobiernos para garantizar la gestión de los recursos hídricos compartidos de la cuenca de manera integrada y sostenible, en el contexto de la variabilidad y el cambio climático, capitalizando oportunidades para el desarrollo.

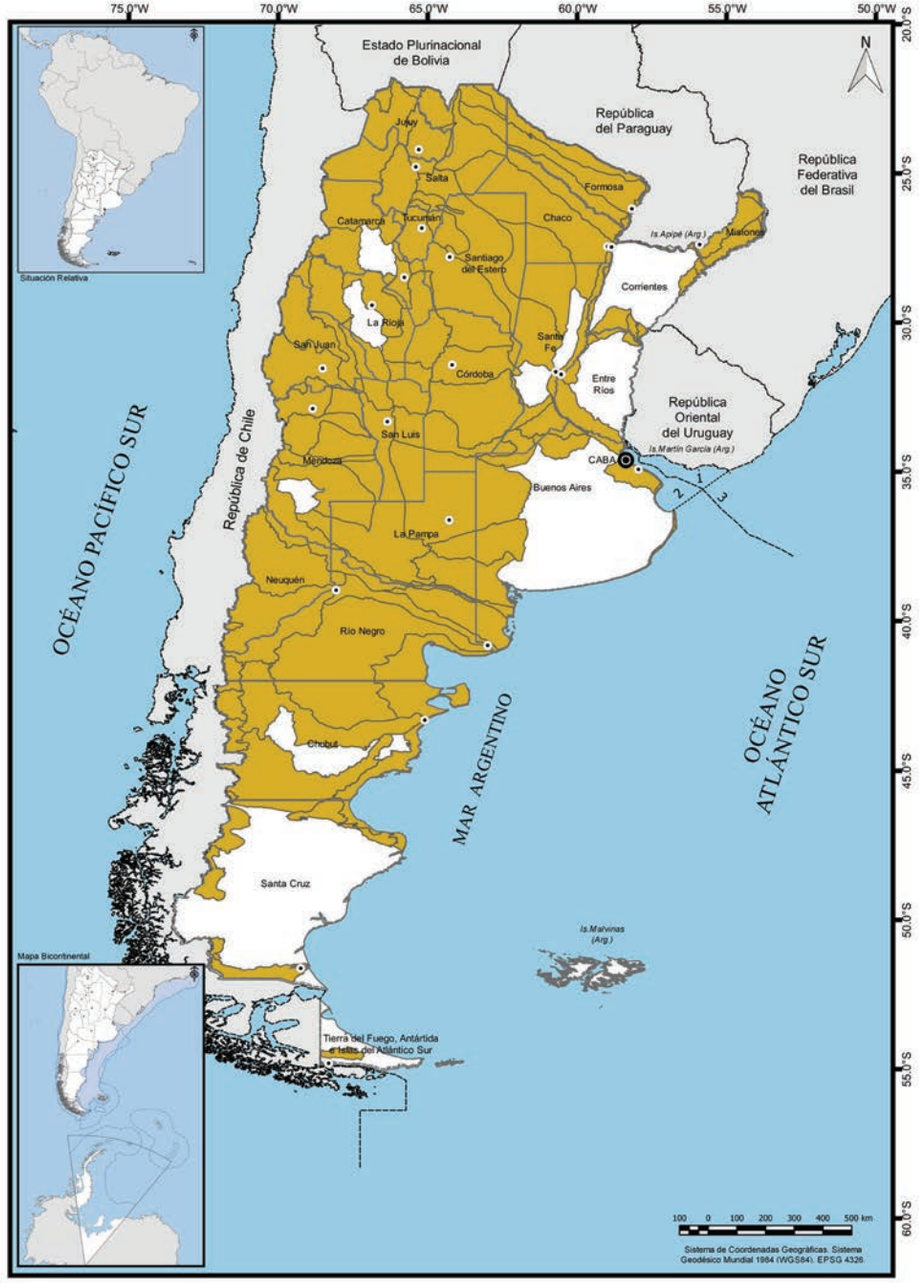
Inventario Nacional de Glaciares (ING)

La preservación de los glaciares y el ambiente periglacial constituye un objetivo central de política ambiental, ya que son considerados un componente crucial del sistema hidrológico y reconocidos como importantes reservas de agua dulce.

En 2010 se sancionó la Ley N.° 26639, Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial, la cual establece su protección como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico.

Una herramienta fundamental para el logro de tales objetivos es el Inventario Nacional de Glaciares (ING), en el cual se individualizan los cuerpos ricos en hielo, que actúan como reservas hídricas en el territorio nacional. Este brinda una base de información científicamente validada que permite a las jurisdicciones profundizar el control y la vigilancia que les compete, respecto de los recursos naturales ubicados en sus territorios.

Figura 23. Ubicación de las cuencas hídricas interjurisdiccionales de Argentina.

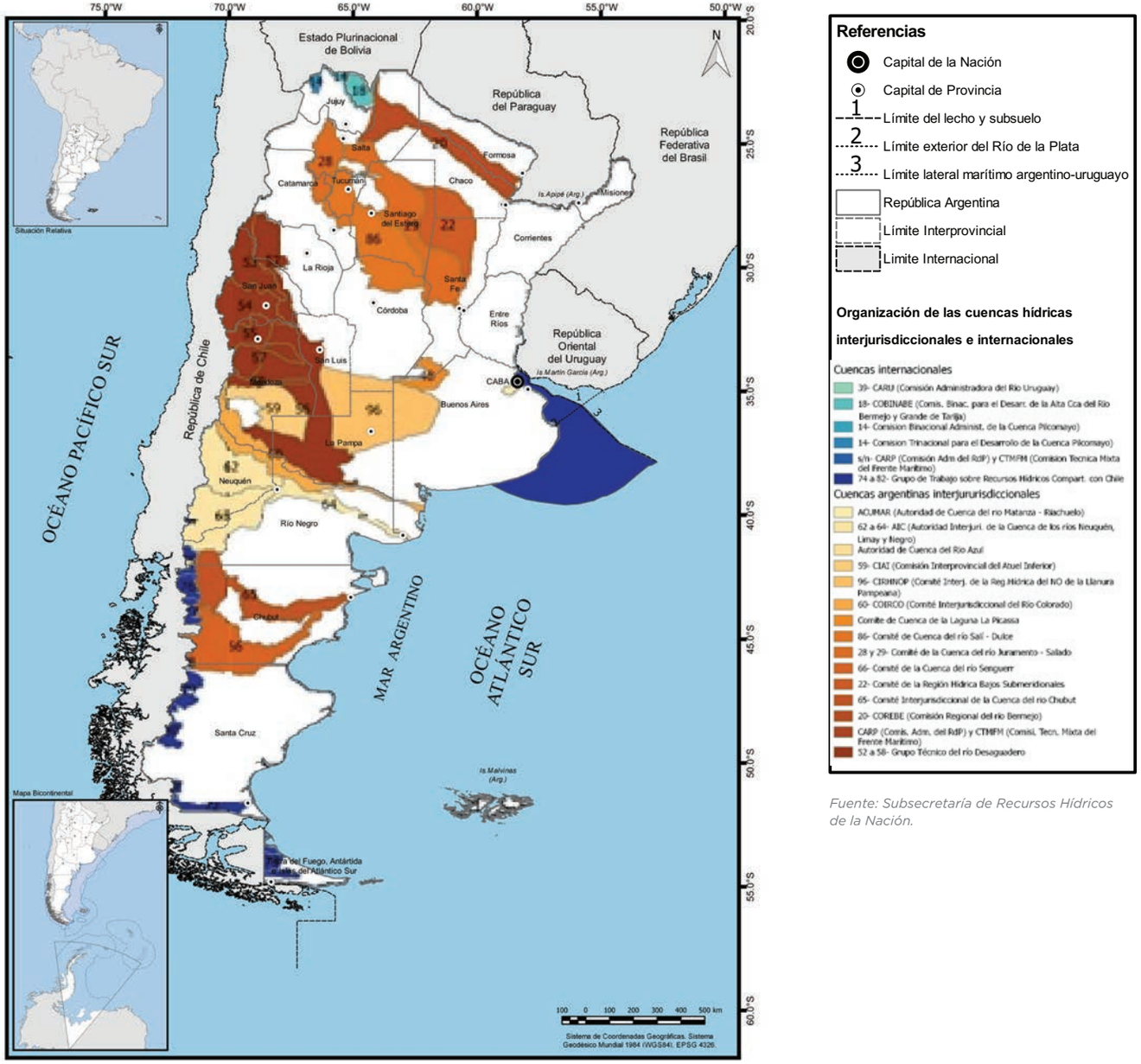


Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional
- Cuencas hidrícas interjurisdiccionales

Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

Figura 24. Mapa de distribución de las cuencas hídricas superficiales interjurisdiccionales que cuentan con un comité u organización para su gestión.



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

Organización de las cuencas hídricas interjurisdiccionales e internacionales

Cuencas internacionales

- 39- CARU (Comisión Administradora del Río Uruguay)
- 18- COBINABE (Comis. Binac. para el Desarr. de la Alta Cca del Río Bermejo y Grande de Tarija)
- 14- Comision Binacional Administ. de la Cuenca Pilcomayo)
- 14- Comision Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca Pilcomayo)
- s/n- CARP (Comisión Adm del RdP) y CTMFM (Comision Tecnica Mixta del Frente Maritimo)
- 74 a 82- Grupo de Trabajo sobre Recursos Hídricos Compart. con Chile

Cuencas argentinas interjururisdiccionales

- ACUMAR (Autoridad de Cuenca del rio Matanza - Riachuelo)
- 62 a 64- ABC (Autoridad Interjuri. de la Cuenca de los ríos Neuquén, Limay y Negro)
- Autoridad de Cuenca del Río Azul
- 59- CIAI (Comisión Interprovincial del Atuel Inferior)
- 96- CIRMINOP (Comité Interj. de la Reg.Hídrica del NO de la Llanura Pampeana)
- 60- COIRCO (Comité Interjurisdiccional del Río Colorado)
- Comite de Cuenca de la Laguna La Picasa
- 86- Comité de Cuenca del rio Salí - Dulce
- 28 y 29- Comité de la Cuenca del río Juramento - Salado
- 66- Comité de la Cuenca del río Senguerr
- 22- Comité de la Región Hídrica Bajos Submeridionales
- 65- Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del río Chubut
- 20- COREBE (Comisión Regional del río Bermejo)
- CARP (Comis. Adm. del RdP) y CTMFM (Comisi. Tecn. Mixta del Frente Marítimo)
- 52 a 58- Grupo Técnico del río Desaguadero

Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

A través de la realización del Inventario Nacional de Glaciares, se avanzó en el conocimiento y la línea de base sobre la distribución y localización detallada de los cuerpos de hielo mayores a 0,01km^2 en la República Argentina.

Hasta el presente, se relevó un 42 % de las subcuencas de los glaciares de Argentina, y se publicaron los relevamientos de 29 de estas subcuencas, sobre un total de 70, identificándose 11.631 cuerpos ricos en hielo, que suman una superficie de 2.337 km^2 (**figura 25**).

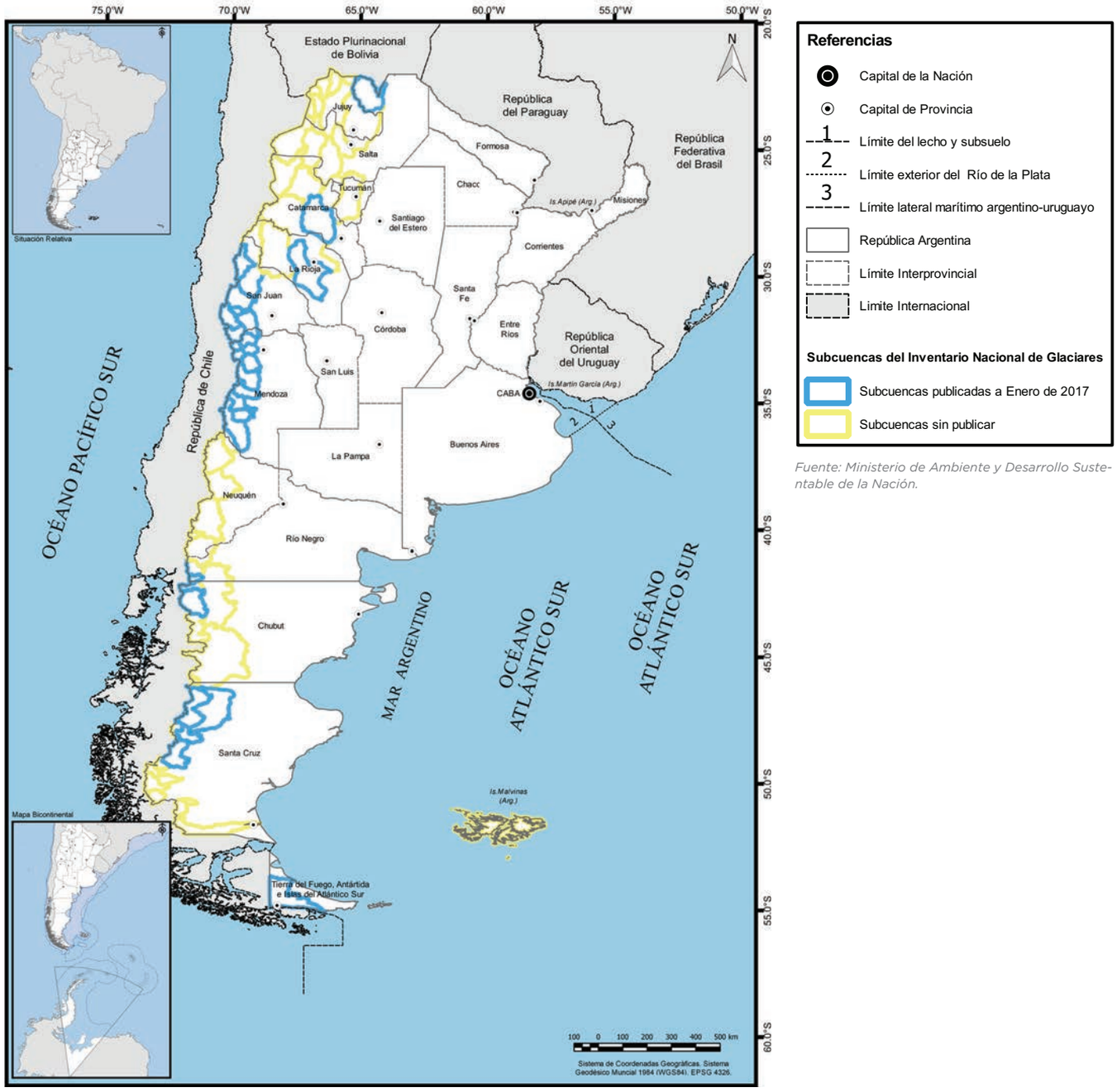
Las 29 subcuencas relevadas se distribuyen así:

- *1 en Salta.*
- *1 en Catamarca,*
- *1 en La Rioja,*
- *7 en San Juan,*
- *10 en Mendoza,*
- *2 en Río Negro*
- *2 en Chubut,*
- *4 en Santa Cruz y*
- *1 en Tierra del Fuego.*

Inventario Nacional de Humedales (INH)

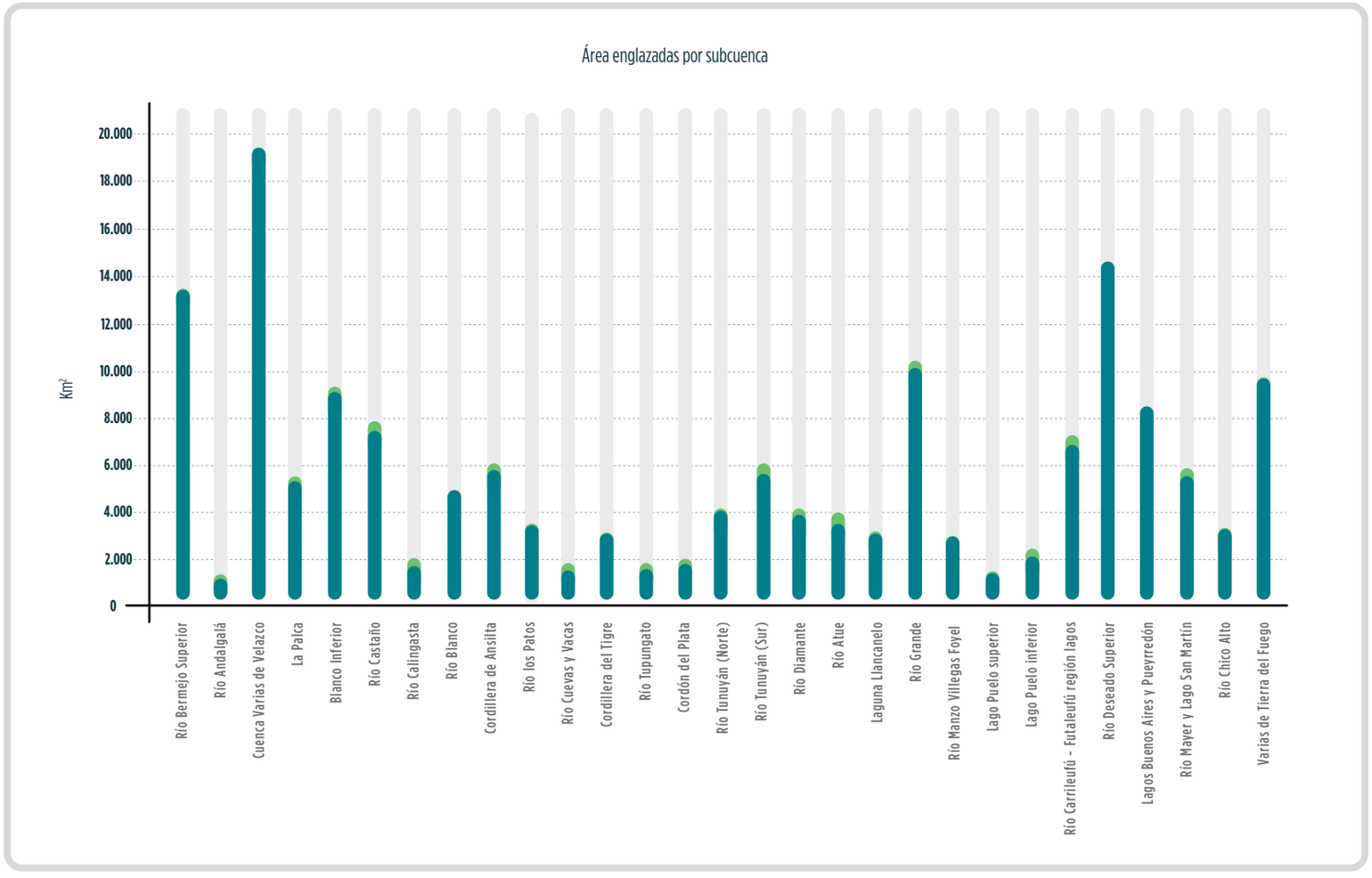
Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación se encuentra liderando la elaboración de un Inventario Nacional de Humedales, sobre el cual se brindan más detalles en el capítulo humedales y ambientes acuáticos continentales del presente informe.

Figura 25. Ubicación de las subcuencas relevadas en el marco



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Figura 26. Síntesis del Inventario Nacional de Glaciares para las 29 subcuencas publicadas (enero de 2017): Superficie del área englazada y no englazada de cada subcuenca (en km2).

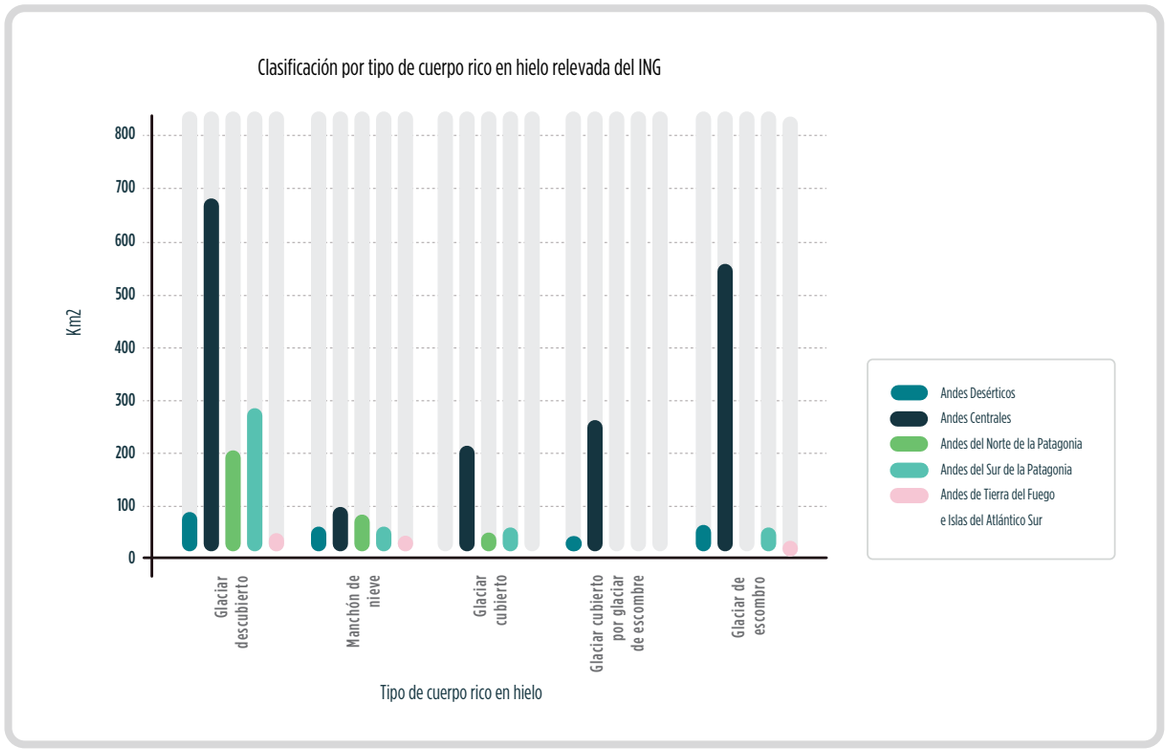


	ÁREA TOTAL de SUBCCA (km2)	13096	378	18900	5597	8819	7242	1538	4871	5631	3571	1247	2976	1776	2035	3869	5991	4222	3979	2987	10308	2817	1183	2195	7201	14506	8304	5783	3016	9450
	Nº CUERPOS RICOS EN HIELO	251	26	46	400	327	887	331	1523	221	848	355	318	596	351	550	570	458	389	96	452	104	120	281	780	45	222	460	181	443
	ÁREA ENGLAZADA (km2)	8,03	1,93	2,43	43,84	58,69	87,33	62,87	191,3	24,52	143,39	113,43	69,7	290,78	97,06	132,32	275,3	72,58	115,51	10,41	60,31	19,69	6,17	95,9	110,24	2,57	41,74	152,81	25	21,18
	ÁREA NO ENGLAZADA (km2)	13088	376	18897	5553	8760	7154	1475	4679	5606	3427	1133	2906	1485	1937	3736	5715	4149	3863	2976	10247	2797	1176	2099	7090	14503	8262	5630	2991	9428
	% ENGLAZADO DE LA SUBCCA	0,061	0,510	0,012	0,783	0,665	1,205	4,087	3,927	0,435	4,015	9,096	2,342	16,372	4,769	3,420	4,595	1,719	2,902	0,348	0,585	0,698	0,521	4,369	1,530	0,017	0,502	2,642	0,828	0,224

Subcuencas

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

Figura 27. Clasificación por tipo de cuerpo rico en hielo relevada del ING (enero de 2017), por región.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

Relevamiento de plantas de tratamiento de efluentes del Programa para el Manejo Sustentable de Barros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación)

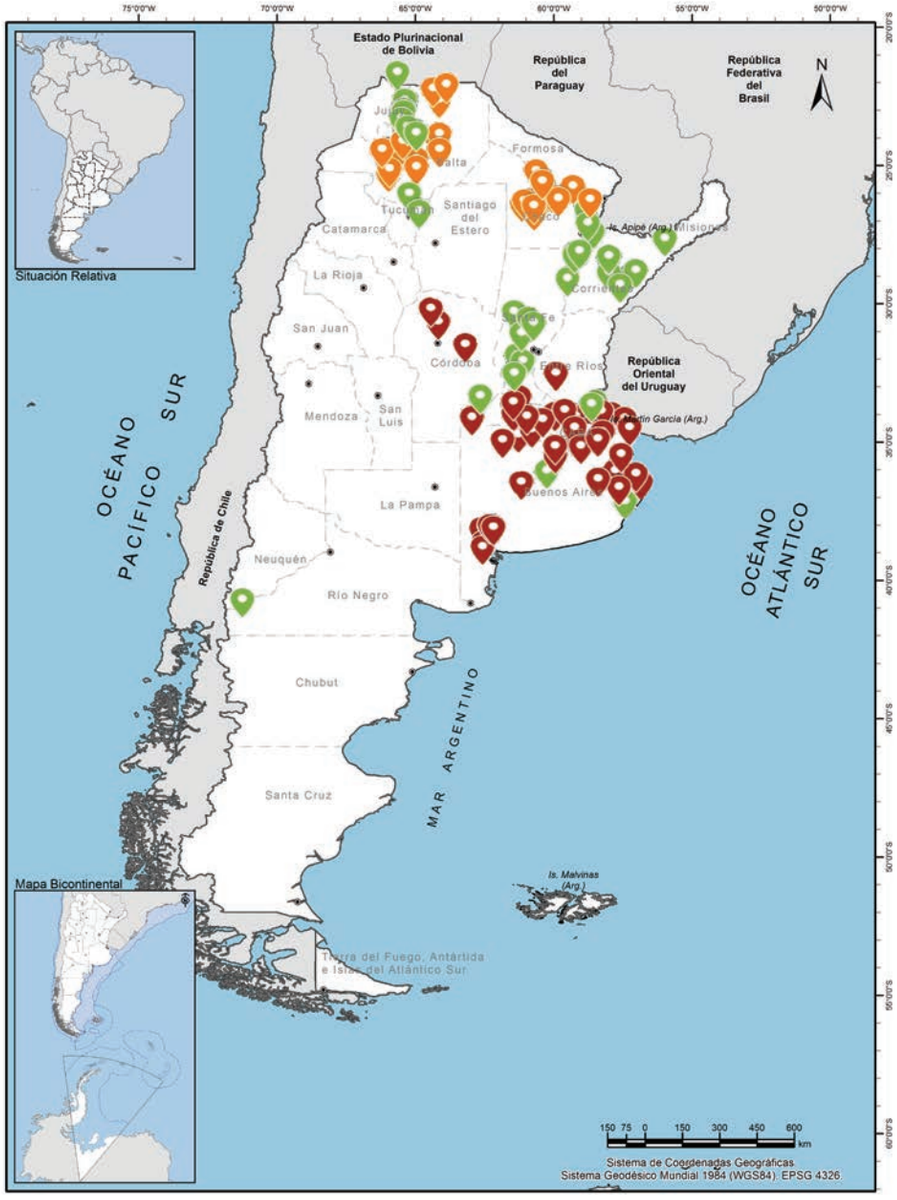
El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación implementó el Programa para el Manejo Sustentable de Barros (ProBarros), que tiene por objetivo realizar un relevamiento a nivel nacional de plantas de tratamiento de efluentes (plantas depuradoras) del país.

Se relevaron 120 plantas correspondientes a 9 provincias (Buenos Aires, Corrientes, Santa Fe, Salta, Chaco, Córdoba, Jujuy, Santiago del Estero y Río Negro) (figura 28 y tabla 2).

El relevamiento realizado siguió dos ejes principales, la denominada "línea líquidos" (donde se consideran variables como: porcentaje de cobertura, cantidad de habitantes servidos, tipo de afluentes, caudales, demanda biológica de oxígeno de entrada y de salida, tipo de pretratamiento, tipo de tratamiento y cloración), y la denominada "línea barros" (donde se consideran variables como: tipo de deshidratación, tipo de tratamiento, proceso utilizado, porcentaje de materia seca, cantidad de barros generados, tipo de matriz previa a disposición y lugar de disposición).

La eficiencia de tratamiento varía para cada planta analizada, y puede ser estimada mediante ciertos parámetros de calidad, como la demanda biológica de oxígeno (DBO). Para hacer una estimación de eficiencia a nivel provincial, se obtuvieron promedios para los sitios relevados, en donde se evalúa la diferencia entre los valores de DBO en las aguas de entrada y las de salida. Para este parámetro en particular, la reducción en la DBO indica una mejora en la calidad del efluente.

Figura 28. Ubicación de las plantas de tratamiento de efluentes relevadas en el Programa para el Manejo Sustentable de Barros (ProBarros) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2016.



Fuente: Programa para el Manejo Sustentable de Barros (ProBarros), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Tabla 3. Listado de las plantas de tratamiento de efluentes relevadas en el Programa para el Manejo Sustentable de Barros (ProBarros) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, por provincia (2016).

Provincia	Cantidad de plantas	Población servida	Caudal (m3/h)
Buenos Aires	50	1.110.620	10.172
Corrientes	12	609.916	43.993
Santa Fe	8	84.300	996
Salta	23	411.931	4.650
Chaco	12	184.484	1.020
Córdoba	5	s / i	2.594
Tucumán	1	600.000	5.700
Jujuy	7	345.000	5.903
Santiago del Estero	1	60.000	500
Río Negro	1	10.000	1.000

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

Figura 29 A. Promedios provinciales de valores de DBO en aguas de ingreso y salida de las plantas de tratamiento relevadas.

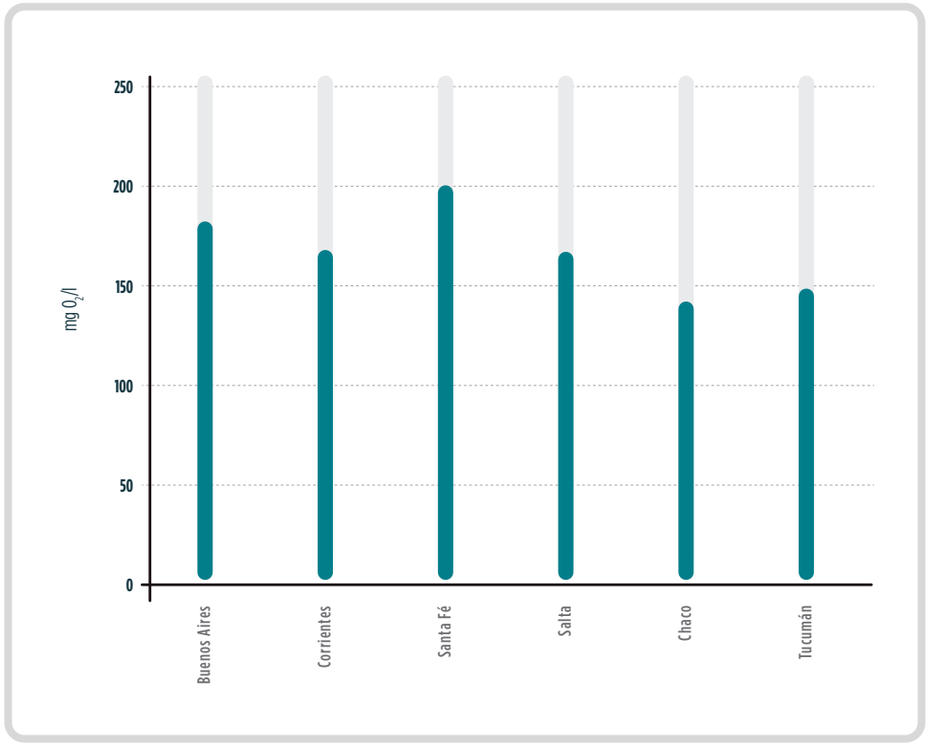
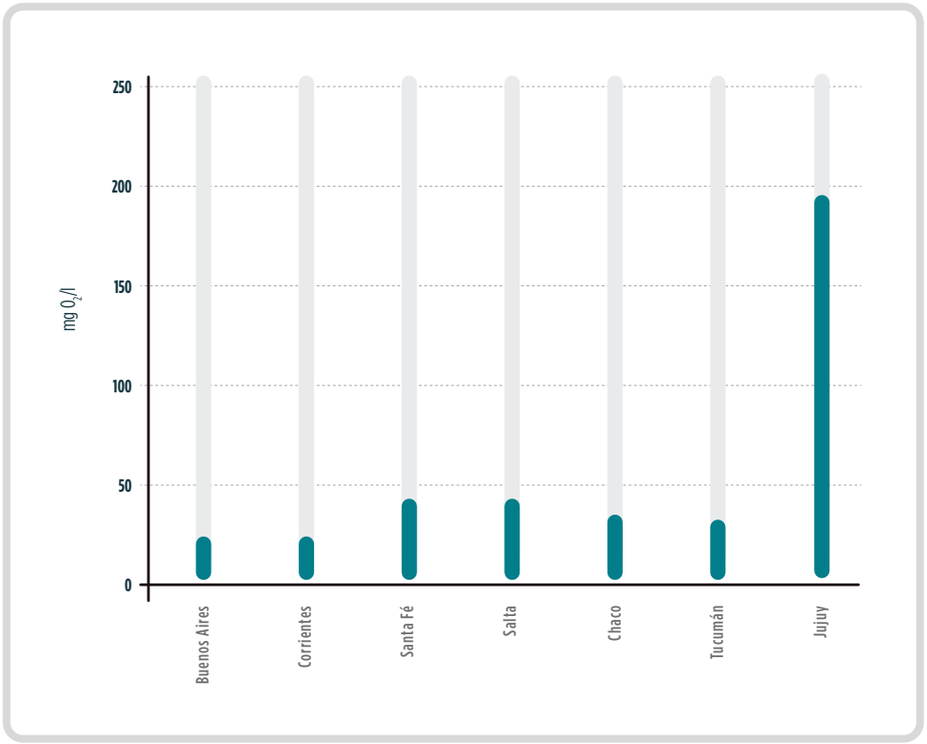


Figura 29 B. Promedios provinciales de valores de DBO en aguas de ingreso y salida de las plantas de tratamiento relevadas.



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

Respecto a la "línea líquidos", se destaca:

- *el predominio de afluentes cloacales (84 %) por sobre los mixtos (16 %),*
- *el pretratamiento de tipo "A" -rejas- (68 %), seguido de "AC" —rejas y desarenador— (9 %), "AB" —rejas y tamices— (8 %) y "ABC" y "ACD" (6 % cada uno) (y "ABCD" el 3 % restante, siendo "D": desengrasador).*

Respecto a la "línea barros", se destaca:

- *el predominio de barros con tratamiento (78 %) sobre el sin tratamiento (22 %),*
- *el predominio de tratamiento de tipo "A" —digestión— (61 %), sobre "AB" -digestión y estabilización— (31 %), y "BC" —estabilización e higienización— (8 %)*
- *el predominio de barros sin ningún tipo de proceso utilizado (78 %), seguido por la digestión anaeróbica (18 %), y el compostaje y la digestión aeróbica (2 % cada uno).*
- *el predominio del barro deshidratado (43 %) en cuanto a la matriz previa a disposición, seguido por los biosólidos (39 %) y el barro crudo y el compost (9 % cada uno).*
- *el predominio del lugar de disposición sobre terreno propio (61 %), seguido por el relleno sanitario (22 %), el vuelco directo (9 %) y el relleno sanitario (8 %)*

Plan Nacional del Agua de la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SsRH) de la Nación

Creado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación tiene por objetivo general establecer un pacto entre el Estado Nacional, las provincias, el sector privado y la sociedad, a partir del cual se establezcan políticas públicas para:

- *proveer de agua potable y saneamiento a todos los habitantes del país.*
- *proteger a la población frente a las inundaciones y las sequías.*
- *promover el desarrollo productivo teniendo como base el riego.*
- *ejecutar proyectos de aprovechamiento y preservación de recursos hídricos.*

Agua potable y saneamiento:

Establece como meta alcanzar el 100 % de cobertura de agua potable y el 75 % de cobertura de cloacas, incrementando la provisión del servicio de agua y cloacas para 8,2 y 8,9 millones de personas, respectivamente.

Para alcanzar las metas descritas se instalarán 55.000 km de tuberías para agua potable y 30.000 km para cloacas, lo que generará más de 300.000 empleos nuevos y una inversión de 21.600 millones de dólares.

Adaptación del territorio al cambio climático

Incrementar la protección de los vecinos mediante obras de infraestructura tales como desagües pluviales, control y defensa de inundaciones, sistemas de alerta por radares y modelos, planes de contingencia y protección de las principales ciudades vulnerables y cuencas rurales productivas.

Como resultado de estas medidas, se estima incrementar la protección a 1.300.000 habitantes mediante una inversión cercana a los 4.500 millones de dólares.

Agua para la producción

Mejorar los sistemas de riego existentes y extenderlos a más de 360.000 hectáreas, de un total de unas 915.000 hectáreas potenciales. Para ello, se estima una inversión de 10.000 millones de dólares y se espera generar hasta 3.800 nuevas explotaciones agropecuarias (EAP) de un total de 65.000 existentes en la actualidad, dando lugar a un margen bruto anual de 322 millones de dólares, no menos de 250.000 beneficiarios directos y la generación de cerca de 40.000 empleos.

Monitoreo de calidad de aguas

El monitoreo permanente es una herramienta central en el proceso de generación de información vinculado a la calidad de las aguas, a los fines de evaluar la calidad del ambiente.

Red de monitoreo de calidad de aguas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

Esta plataforma informática tiene por objetivo centralizar, normalizar, resguardar, compartir y publicar información georreferenciada de calidad de agua de las cuencas hidrográficas de Argentina.

La plataforma está disponible en la web, y la información es provista por distintos organismos implicados en la gestión hídrica (con los cuales se suscribieron convenios específicos) que generan o compilan resultados de relevamientos de calidad de agua de cursos y cuerpos hídricos de las cuencas hídricas interjurisdiccionales del país.

Esta plataforma está vinculada a la Red Hidrológica Nacional de la Subsecretaría de los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda).

Red Federal de Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

La Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación está implementando la Red Federal de Monitoreo Ambiental, que tiene por objetivo integrar estaciones de monitoreo de agua, aire y suelo de carácter público o privado, para constituir un sistema organizado, dinámico e integral de medición, almacenamiento, transmisión, y procesamiento de datos, que permitan monitorear de manera continua la calidad de los cuerpos de agua de las distintas regiones de la República Argentina. El proyecto surge por la necesidad de conocer la situación del país en relación con la contaminación ambiental en toda su extensión territorial.

Por ello, la Red Federal de Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación busca consolidarse como un espacio común que centralice los datos ambientales del país y los ordene en una plataforma web. De esta manera, se creará un marco organizativo para todos los organismos y se favorecerá el acceso público a la información de manera simple, generando sinergias para la gestión ambiental de los recursos naturales en general, y de los recursos hídricos en particular.

Notas al pie

1 Se consideran zonas de estrés hídrico aquellas donde la demanda es superior a la cantidad disponible o bien la calidad de la misma restringe su uso.

2 Es decir, el equilibrio entre todos los recursos hídricos que conforman un mismo sistema, y los flujos de entrada y salida en un intervalo de tiempo determinado.

3 En el capítulo Ambientes costero marinos e insulares se desarrolla un análisis de los recursos hídricos marinos.

4 Los aspectos específicos de los humedales y ambientes acuáticos continentales son desarrollados en un capítulo específico de este Informe.

5 Según información del IPCC, los escenarios a futuro proyectados generarán importantes consecuencias sobre el sistema hidrológico argentino (p. ej., retroceso de los caudales de los ríos de la Cuenca del Plata, aumento del estrés hídrico en el Norte y Oeste, retroceso de la precipitación nival en la cordillera de los Andes, alta frecuencia de precipitaciones intensas e inundaciones en las zonas y anteriormente afectadas, retroceso de los glaciares y afectación de algunos puntos del litoral marítimo y de la costa del Río de la Plata por el aumento del nivel del mar).

6 El hidroarsenicismo crónico regional endémico (HACRE) es la patología provocada por la ingesta crónica de arsénico en el agua y los alimentos, y provoca afecciones de piel (leucodermia / queratosis), cáncer de piel, pulmón, vejiga, riñón, entre otros, alteraciones en el desarrollo, afecciones cardiovasculares, neurotoxicidad y diabetes.

7 En Argentina, el agregado o retiro de flúor de las aguas de bebida está regulado por la Ley N.° 21172.

Casos de estudio

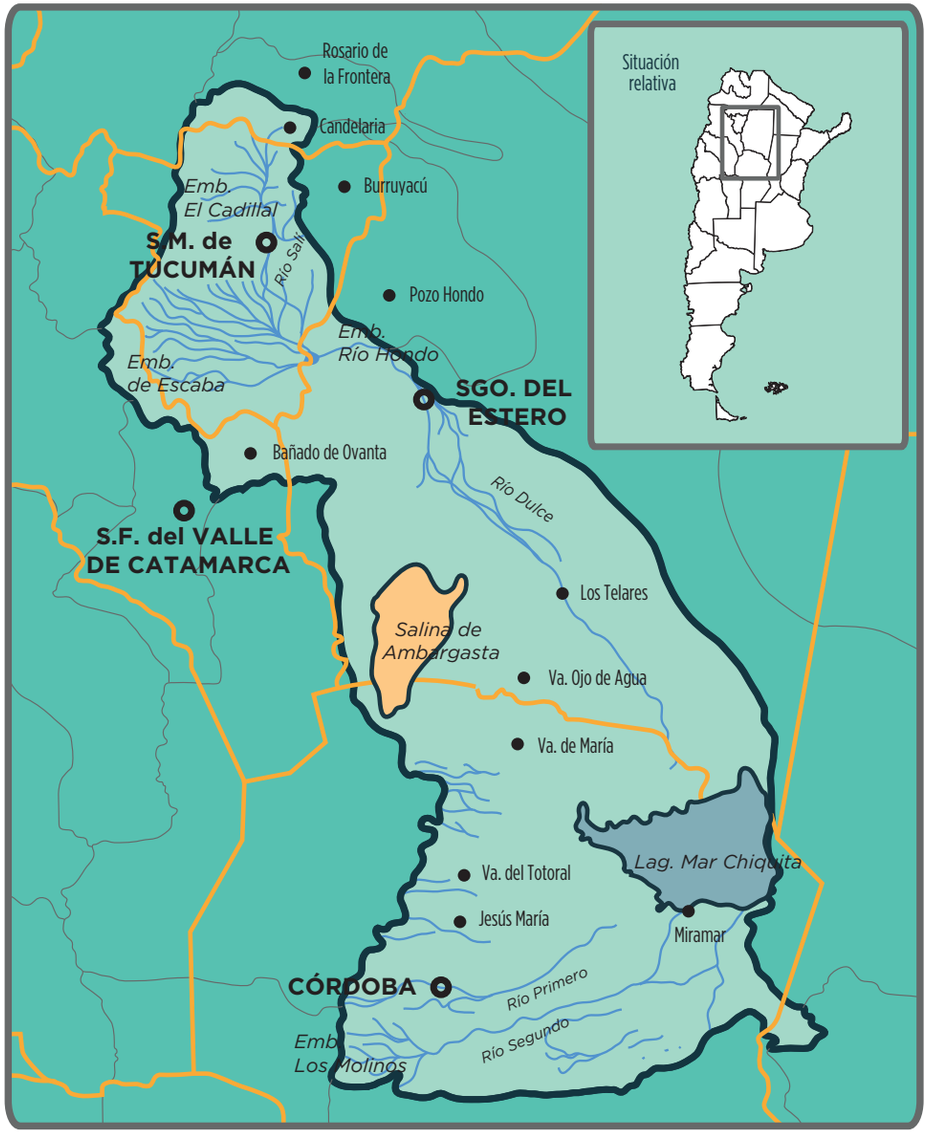
1) La cuenca Salí-Dulce

La cuenca del río Salí-Dulce se extiende sobre el territorio de las provincias de Catamarca, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. La calidad de las aguas del río Salí y sus afluentes es afectada principalmente por desechos orgánicos de la industria sucroalcoholera, siguiendo en orden de importancia los sectores citrícola, frigorífico, textil, minero y agrícola y los efluentes cloacales de la ciudad de San Miguel de Tucumán.

El efecto de la contaminación se hace más evidente durante el invierno, ya que es el período en que los caudales son bajos y en el que el río recibe una importante descarga de residuos orgánicos, que dan lugar a una alta demanda biológica de oxígeno, producto de la temporada de zafra (abril – octubre). Los tres factores de mayor incidencia en la reducción del contenido de oxígeno en el agua y la consecuente afectación a la biota acuática son la cachaza (residuo de la industrialización de la caña de azúcar), la vinaza (residuo líquido de la destilación del alcohol) y las cenizas retenidas en los filtros de las chimeneas de los ingenios.

Con el fin de articular políticas y mecanismos de gestión de la cuenca, en 2007 los gobernadores de las provincias involucradas y las autoridades del poder ejecutivo nacional firmaron el Acta Acuerdo para la creación del Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del Río Salí-Dulce (CICRSD) que fue ratificado por el Decreto 435/2010 del Poder Ejecutivo nacional. El comité está constituido por un Consejo de Gobierno compuesto por los gobernadores de las provincias y los Ministerios de Interior, Obras Públicas y Vivienda, y Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Figura 1. Cuenca del río Salí-Dulce.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Monitoreo y control de vertidos a la cuenca

La problemática ambiental que afecta a la cuenca del río Salí Dulce, particularmente en el embalse de Río Hondo, dio lugar a una demanda de amparo ambiental presentada por la provincia de Santiago del Estero ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación contra empresas radicadas en la provincia de Tucumán.

A fin de superar esta situación y promover acciones para mejorar las condiciones ambientales de la cuenca se firmaron sucesivamente:

1. el "Acuerdo para la prevención de la contaminación de origen industrial en el embalse de Río Hondo" suscripto el 2 de diciembre de 2011, entre la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la provincia de Tucumán y los titulares de las empresas demandadas.

2. el Acta Acuerdo entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros (actual MAyDS), la provincia de Tucumán, la provincia de Santiago del Estero y la Defensoría del Pueblo de la provincia de Santiago del Estero, suscripto el 30 de diciembre de 2011 y ratificada por Resolución 26 de la Jefatura de Gabinete de Ministros del 24 de enero de 2012.

El acuerdo compromete a los ingenios a eliminar los vuelcos con vinaza, cenizas y a reciclar el agua de lavado, mediante implementación de medidas en la gestión de dichos residuos.

En lo que respecta, la provincia de Tucumán actúa como autoridad de aplicación con el compromiso de controlar a las industrias, en tanto que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación actúa como garante.

El MAyDS intervino durante este proceso equipando el laboratorio de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA) y colaborando con financiamiento al control realizado por el cuerpo de inspectores de la Defensoría del Pueblo de Santiago del Estero. Las autoridades ambientales de ambas provincias, en conjunto con el MAyDS, realizan inspecciones periódicas a los ingenios y los informes conjuntos relevados son remitidos a la Corte Suprema de Justicia Nación en forma trimestral.

Mesa interministerial de vinaza

En ese contexto, y teniendo en cuenta que en 2016 se autorizó la inclusión de 12 % de alcohol a las naftas (en el marco del Plan Belgrano para fomentar el uso de biocombustibles), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable advirtió que había que considerar los efectos de la generación de mayor cantidad de vinaza. Por tal motivo se convocó a los Ministerios de Agroindustria, Energía y Minería, Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva, al Plan Belgrano, al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), y al sector privado, a proponer soluciones tendientes a convertir el residuo en un subproducto.

Informe del Grupo de Gestión en Tiempo Real

El Grupo de Gestión en Tiempo Real (GGTR) presentó en 2016, ante el Comité Interjurisdiccional de la cuenca Salí Dulce, el informe técnico "Calidad Microbiológica de las Aguas del Embalse de Río Hondo (ERH) y Río Dulce: 2011-2016".

En dicho informe se reportaron datos bacteriológicos de la calidad de las aguas del río Dulce y el embalse de Río Hondo (dinámicamente diferentes entre sí), para el período junio 2011 - mayo 2016, analizando su posible relación con los aportes de la actividad antropogénica (urbana, industrial y agropecuaria) que se desarrolla aguas arriba del embalse, en la provincia de Tucumán.

Las altas concentraciones de diversas sustancias orgánicas provenientes de aguas residuales industriales y residenciales, llevaron al embalse a un estado de hipereutrofización, potenciando proliferaciones algales en distintas estaciones del año.

Por tal motivo, se consideró que la determinación de la calidad bacteriológica de las aguas, en general, y del ERH y río Dulce, en particular, es un modo de definir el valor ambiental de las comunidades de bacterias al ecosistema de esos recursos acuáticos.

Debido a la falta de niveles guía de calidad bacteriológica para la protección de la vida acuática y usos múltiples en Argentina, se tomaron como referencia los valores guía establecidos por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente de Lima, Perú (CEPIS) y por la Comisión Nacional de Medio Ambiente de Brasil para Bacterias Coliformes Totales y Fecales (BCT M5.000 NMP/100 ml y BCF M1.000 NMP/100 ml).[1]

Para relevar y evaluar la calidad físicoquímica y bacteriológica del agua, el Grupo de Gestión en Tiempo Real del Comité de la Cuenca Salí-Dulce, monitoreó 7 sitios estratégicos dentro del ERH desde el año 2009 y 10 sitios a lo largo del río Dulce, desde el año 2011.

En el informe se analizaron los resultados de los monitoreos efectuados en 2 sitios dentro del embalse y en 8 sitios en el río entre junio de 2011 y mayo de 2016 (**tabla 1**).

Tabla 1. Sitios de muestreo de calidad microbiológica de agua en el embalse de Río Hondo y río Dulce, período 2011-2016.

Sitio de muestreo	Latitud S	Longitud O
Embalse Río Hondo		
Centro	27°33'06,6"	64°58'29,5"
Murallón	27°31'34,8"	64°53'34,2"
Río Dulce		
Piletones de aquietamiento (DI)	27°31'17,5"	64°53'10,3"
Termas de Río Hondo	27°29'46,2"	64°50'39,5"
Dique Los Quiroga (DIII)	27°36'40,3"	64°24'0,04"
Camping Caña Tacuara (D V)	27°52'57,6"	64°09'43,0"
Loreto-Puente la dormida	28°19'42,9"	64°00'24,1"
Los Telares (D II)	28°53'21,6"	63°16'10,1"
Paso de los Oscares (D IX)	29°14'33,0"	63°07'38,0"
Paso de ka Cina (D X)	29°47'42,3"	62°48'22,9"

Fuente: GGTR, 2016.

Embalse de Río Hondo

Para el caso del embalse de Río Hondo, durante el período analizado las concentraciones de ambas poblaciones bacterianas (totales y fecales) se mantuvieron, en general, dentro de los límites admisibles establecidos por el CEPIS (1995) y la CONAMA (2000) (BCT M5.000 NMP/100 ml; BCF M1.000 NMP/100 ml), salvo en 2 oportunidades cuando las densidades de las bacterias coliformes, tanto totales como fecales, superaron la norma (240.000 NMP BCT/100 ml y 7.000 NMP BCF/100 ml).

A partir del año 2013 la carga bacteriana disminuyo, hecho asociado al Convenio firmado entre Tucumán, Santiago del estero y Nación con 10 de los principales ingenios tucumanos en diciembre de 2011 que estableció "vinaza, ceniza y agua de lavado de caña cero a los cauces hídricos. Cuando el aporte fabril de material orgánico/bacterial a los tributarios del ERH fue disminuyendo (hasta 2.000.000 m^3 menos), también lo hizo, simultánea y progresivamente, la densidad de BCT en las aguas embalsadas.

En resumen, las aguas del embalse de Río Hondo que alimentaron el río Dulce durante los últimos 6 años, tuvieron buena calidad bacteriológica ya que, de las 41 campañas de monitoreo al embalse, que sumaron 116 análisis bacteriales, en 109 (95 %) las concentraciones de bacterias coliformes fueron inferiores a la norma.

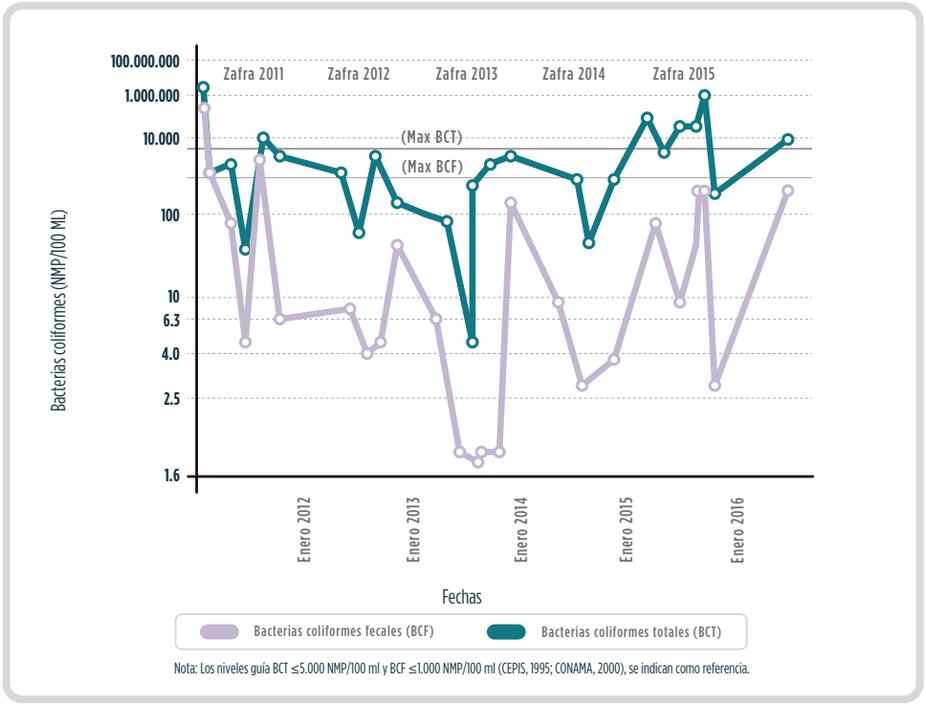
Río Dulce

En cuanto al río Dulce, se destacan los resultados de los siguientes sitios de monitoreo:

- **Dulce I:** La variabilidad temporal del contenido bacteriológico de las aguas del Dulce I, en los últimos 6 años demuestra significativas fluctuaciones; bacterias coliformes fecales: 1,8 a 280.000 NMP/100 ml y bacterias coliformes totales: 4,5 a 2.400.000 NMP/100 ml (**figura 2**). Los valores que superaron la norma ocurrieron durante la zafra 2011 y, en el caso de las BCT, también alcanzaron altas concentraciones durante la interzafra y zafra 2015. Los incrementos y disminuciones en la abundancia de las BCF no parecen estar asociados a los

períodos de zafra citrícola/sucro-alcoholera de Tucumán, sino a los aportes locales de heces de aves acuáticas que se alimentan de peces que habitan los piletones de aquietamiento.

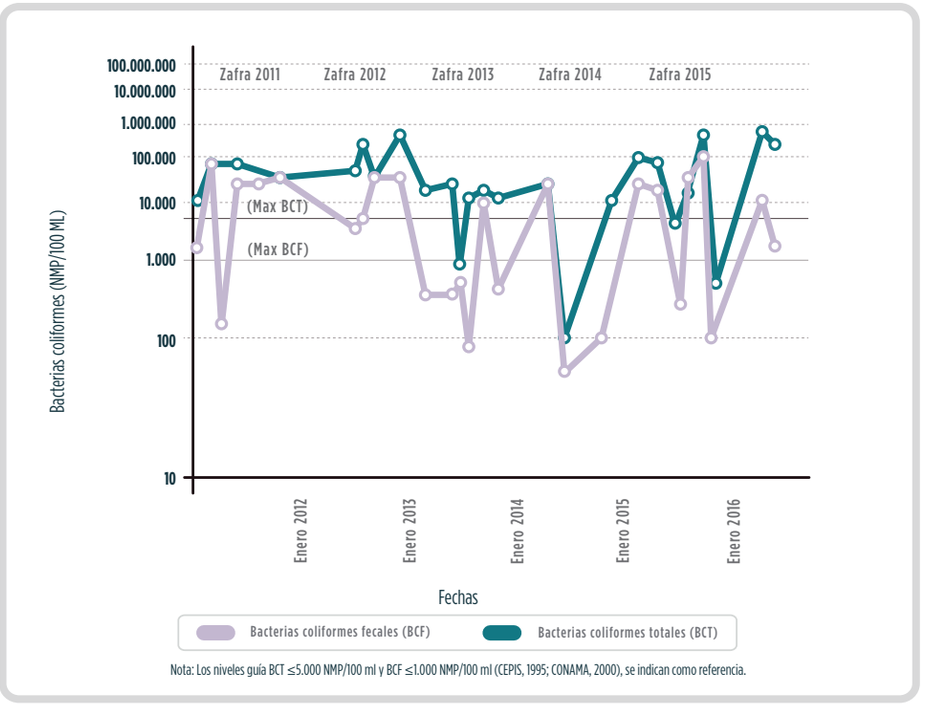
Figura 2. Resultados de monitoreo de calidad microbiológica de agua en el sitio "río Dulce I Piletones", período 2011-2016.



Fuente: GGTR, 2016.

- Dulce II: Las variaciones temporales en las bacterias coliformes fecales y totales en el Dulce II, mostraron un patrón similar entre junio 2011 y abril 2016, indicando que, la composición principal de las BCT la constituyeron las BCF. Las concentraciones de ambas poblaciones superan en varias oportunidades los valores permitidos, especialmente, en el caso de las BCT (**figura 3**).

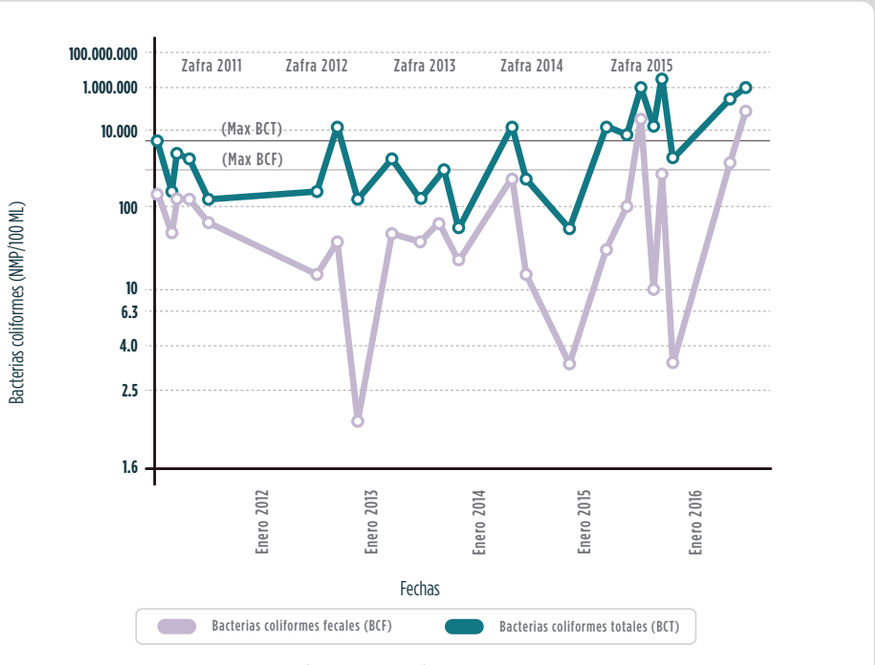
Figura 3. Resultados de monitoreo de calidad microbiológica de agua en el sitio "Río Dulce II", período 2011-2016.



Fuente: GGTR, 2016.

-Dulce III: Las concentraciones de bacterias coliformes fecales y totales se caracterizaron por ser, sustancialmente, menores que en el sitio anterior hasta el año 2015, período en que las BCF no superaron los 500 NMP/100 ml y las BCT, las 4.000 NMP/100 ml, salvo en dos ocasiones (09/2012 y 04/2014) que la concentración de estas últimas alcanzaron los 15.000 NMP/100 ml. A partir de enero 2015, la abundancia bacterial en las aguas del Dulce III fue similar que en las del Dulce II; las concentraciones relativas aumentaron, excediendo la norma de 5.000 NMP/100 en 7 de 8 mediciones de BCT (**figura 4**).

Figura 4. Resultados de monitoreo de calidad microbiológica de agua en el sitio "Río Dulce III", período 2011-2016.

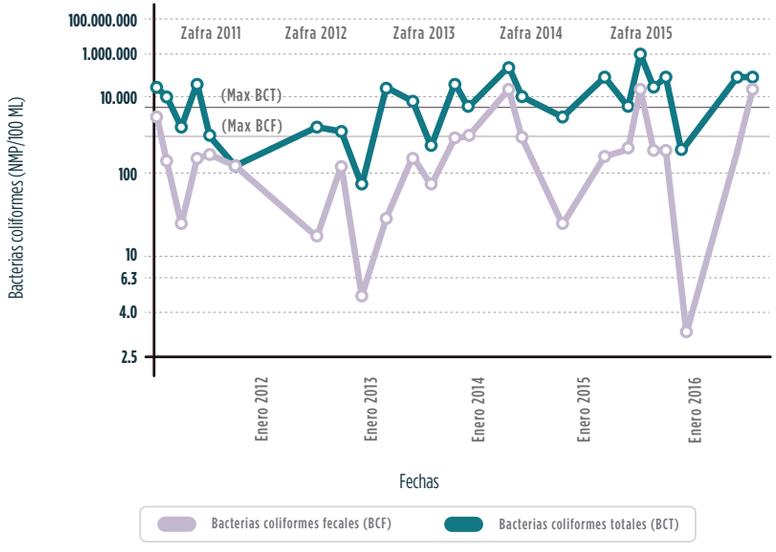


Nota: Los niveles guía BCT ≤5.000 NMP/100 ml y BCF ≤1.000 NMP/100 ml (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000), se indican como referencia.

Fuente: GGTR, 2016.

-Dulce V: los valores bacteriológicos fueron más elevados que en el sitio Dulce III sobrepasando en repetidas ocasiones, los valores de 5.000 NMP BCT/100 ml y 1.000 NMP BCF/100 ml permitidos probablemente, debido al aporte de pulsos de material bacterial desde las ciudades de Santiago del Estero y la Banda. (**figura 5**).

Figura 5. Resultados de monitoreo de calidad microbiológica de agua en el sitio "Río Dulce V", período 2011-2016.



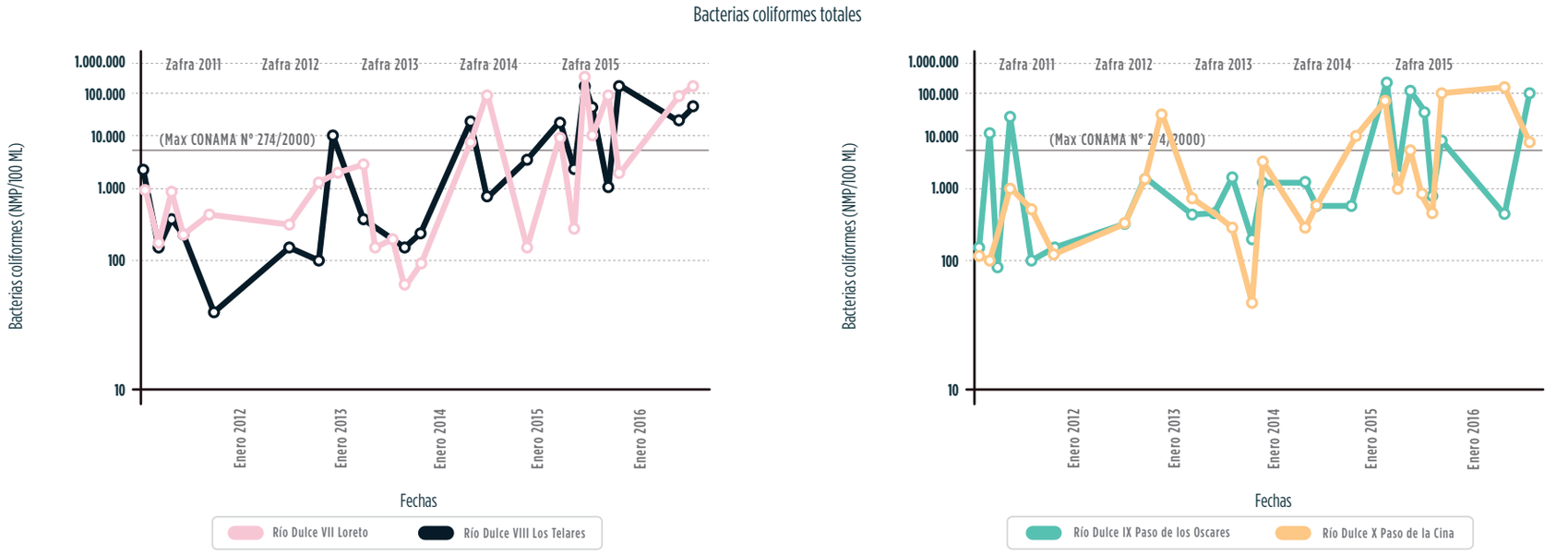
Nota: Los niveles guía BCT ≤5.000 NMP/100 ml y BCF ≤1.000 NMP/100 ml (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000), se indican como referencia.

Fuente: GGTR, 2016.

-Dulce VII, VIII, IX y X: estos sitios se trataron en conjunto ya que tienen características comunes. En general, en este sector del río Dulce, se registraron relativamente bajas concentraciones de bacterias coliformes totales que caracterizaron los primeros 3 años de estudio (2011 a 2013), comparadas a las altas densidades alcanzadas durante los 3 años subsiguientes (2014 a 2016). Durante el primer período, en 4 de 51 análisis, los valores de BCT superaron los 5.000 NMP/100 ml permitidos (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000). En el segundo período, en cambio, el valor guía fue superado en 25 de 43 análisis de BCT (**figura 6**).

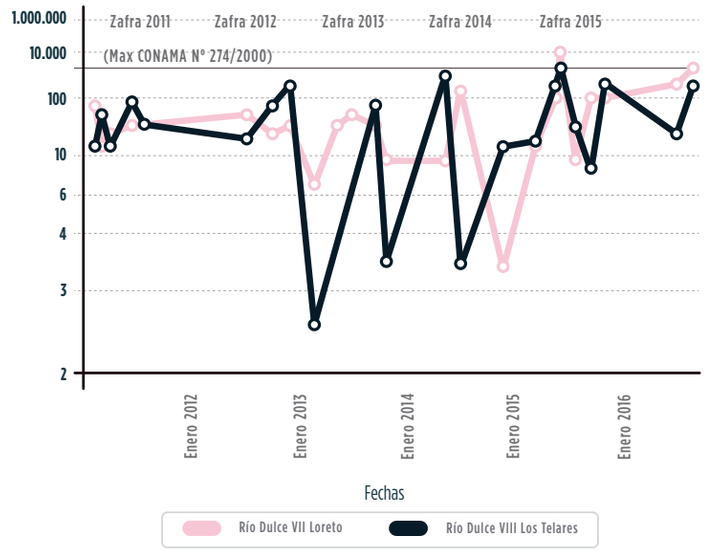
El comportamiento de las BCF fue diferente al de las totales. Solo 4 de 95 mediciones arrojaron valores que superaron los 1.000 NMP/100 ml permitidos (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000) entre junio 2011 y abril 2016, infiriéndose la casi ausencia de aporte bacterial de animales de sangre caliente en las áreas próximas a la cuenca baja del Río Dulce.

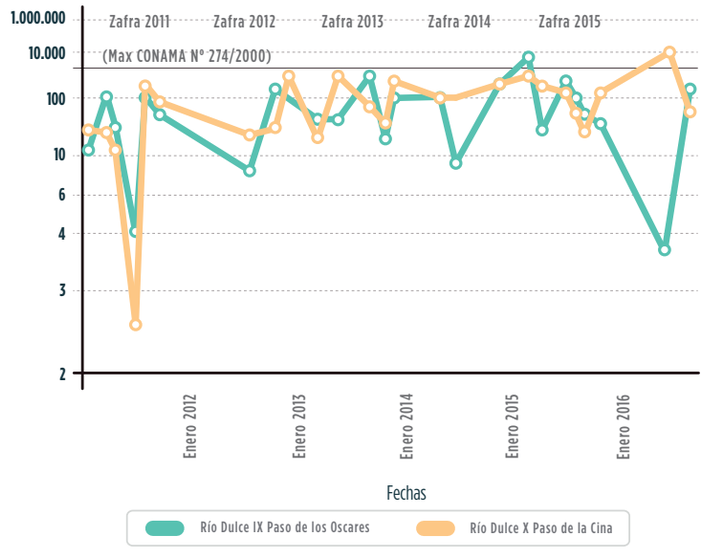
Figura 6. Resultados de monitoreo de calidad microbiológica de agua (coliformes totales y fecales) en los sitios "Río Dulce VII, VIII, IX y X", período 2011-2016.



Nota: Los niveles guía BCT ≤5.000 NMP/100 ml y BCF ≤1.000 NMP/100 ml (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000), se indican como referencia.

Bacterias coliformes fecales





Nota: Los niveles guía BCT ≤5.000 NMP/100 ml y BCF ≤1.000 NMP/100 ml (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000), se indican como referencia.

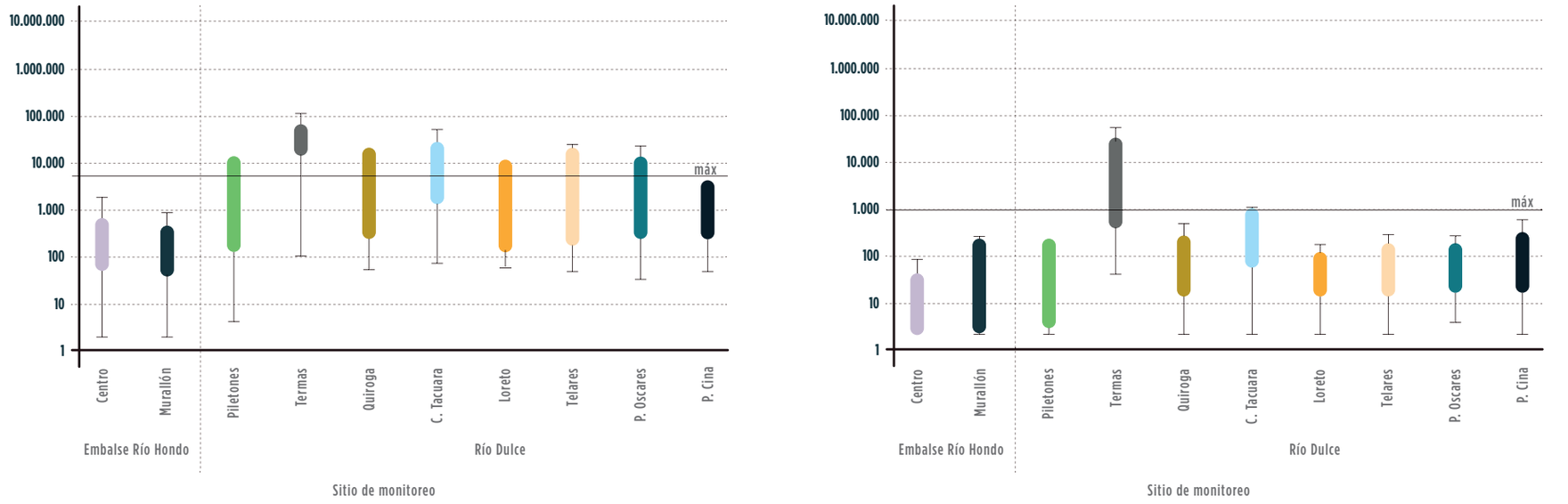
Fuente: GGTR, 2016.

Comparación estadística espacial y temporal del comportamiento bacterial en los 10 sitios estudiados

Teniendo en cuenta las diferencias del embalse de Río Hondo (rasgos lacustres) y el río Dulce (de características fluviales), los boxplots[2] de las variables bacteriológicas totales y fecales agrupadas en sublotes según sitios de monitoreo en ambos sistemas acuáticos las medianas tendieron a ser similares (**figura 7**).

En general, los valores bacteriológicos se mantuvieron por debajo de los 5.000 NMP/100 ml y 1.000 NMP/100 ml permitidos, en bacterias coliformes totales y fecales, respectivamente.

Figura 7. Análisis descriptivo por boxplots de monitoreo de calidad microbiológica de agua (coliformes totales –izq.- y fecales –der.-) en embalse de Río Hondo y el río Dulce, período 2011-2016.



Nota: Los niveles guía BCT ≤5.000 NMP/100 ml y BCF ≤1.000 NMP/100 ml (CEPIS, 1995; CONAMA, 2000), se indican como referencia.

Fuente: GGTR, 2016.

Conclusiones

Sobre un total de 510 análisis bacteriológicos (coliformes totales y fecales) de muestras recolectadas en 69 campañas que el Grupo de Gestión en Tiempo Real del Comité de la Cuenca Salí-Dulce realizó al embalse de Río Hondo y al río Dulce, entre junio 2011 y mayo 2016, se concluyó que, en general, sus aguas gozaron de buena calidad bacteriológica, con valores que no superaron las normas internacionales en un 90% de los casos. Esto se registró a pesar de los extremos cambios climáticos (inundación-sequía) que ocurrieron en la región NOA durante los últimos 6 años y la antropización aguas arriba del embalse y en el tramo superior del río Dulce.

La ejecución de programas especiales públicos y privados que se llevan continuamente adelante en la cuenca alta y la autorecuperación que caracteriza a los recursos acuáticos de la cuenca Salí-Dulce, son los responsables principales de la buena calidad bacteriológica hallada en sus aguas.

2) Río de la Plata

Introducción

El Río de la Plata se extiende 327 km desde su cabecera (de 1,7 km de ancho) hasta su boca (de 227 km de ancho) entre Punta Rasa (cabo San Antonio en Argentina) y Punta del Este (Uruguay).

Recibe los aportes transfronterizos originados en la cuenca del Plata y en sus cuencas tributarias costeras. Debido a sus características fisicoquímicas, centradas en la complejidad de los sistemas de mezcla fluviomarinos, es que el transporte y la acumulación de contaminantes están fuertemente vinculados con la dinámica del material en suspensión y de la mezcla.

El sistema hidrográfico del Río de la Plata está formado por tres grandes sistemas hídricos: el Paraná, el Paraguay y el Uruguay. A este último, vierten sus aguas algunos ríos menores con un área de drenaje de 130.000 km^2. Las áreas de drenaje de cada uno de ellos conforman las principales subcuencas del sistema.

Impactos

Las áreas metropolitanas de Buenos Aires y Montevideo concentran la mayor parte de las actividades industriales y de servicios y representan las cabeceras de importantes redes de transporte y de comunicación de sus respectivos países. Ambas áreas metropolitanas poseen una compleja dinámica socioeconómica que genera procesos acumulativos de degradación ambiental en cuencas y áreas costeras, en las cuales también coexisten situaciones de marginación social.

En Argentina las principales fuentes de deterioro ambiental del Río de la Plata, tienen origen en los efluentes urbanos e industriales que no reciben un tratamiento adecuado, evidenciándose alteraciones al ambiente natural producto del crecimiento poblacional, de la urbanización y de las actividades agrícolas, ganaderas e industriales, incluyendo algunos sectores de servicios. Esto se ve reflejado en la disminución de la calidad del agua, la alteración de hábitats y la disminución de la biodiversidad, tanto a nivel de la cuenca como de la franja costera influenciada por la misma.

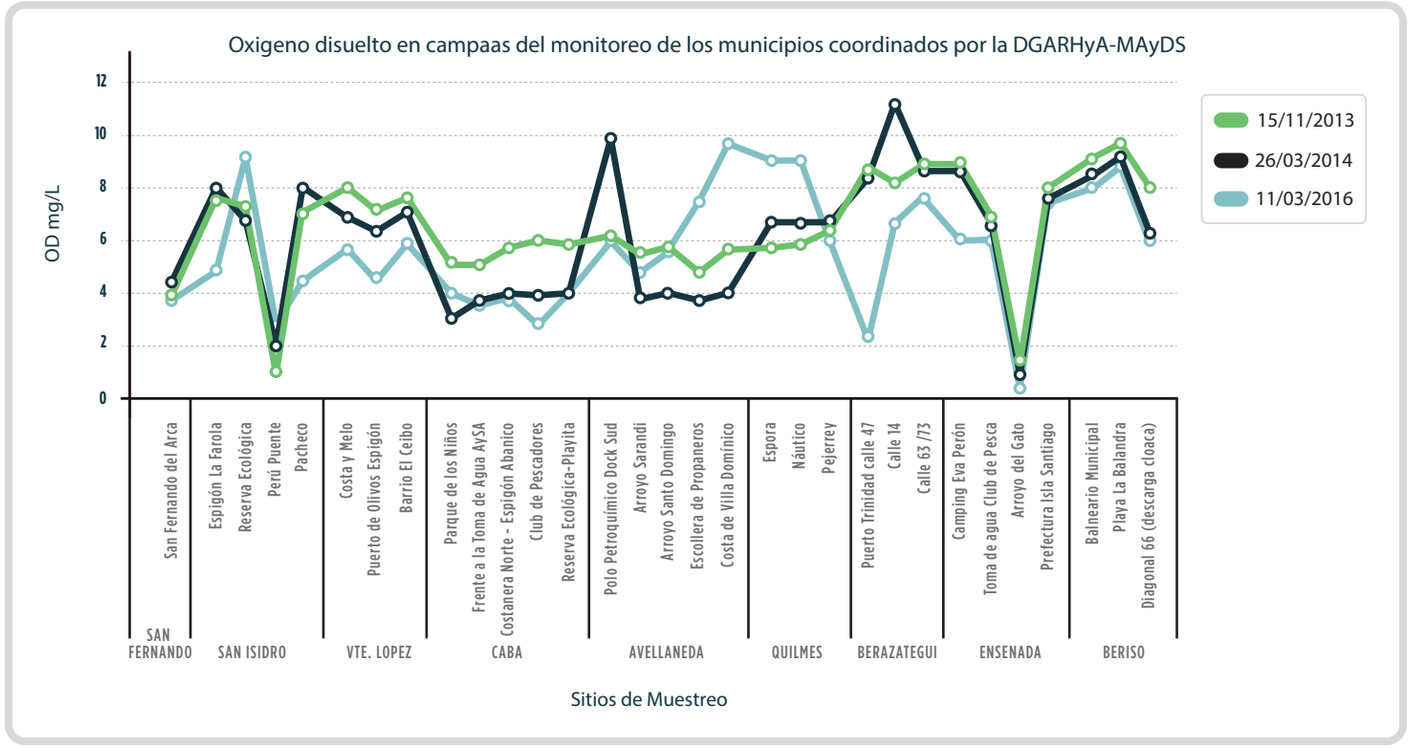
En el área metropolitana costera se encuentran censados un total de 32.987 locales pertenecientes a la industria manufacturera, siendo los establecimientos de mayor impacto los mataderos y elaboración de subproductos (mataderos, fábrica de chacinados, fundición de grasa, etc.), la actividad láctea, curtiembres e industrias de galvanización. De los 32.897 locales industriales de la región Metropolitana, cerca de 22.000 están sobre la cuenca Matanza Riachuelo, Sarandí y Santo Domingo, 6.000 corresponden a la cuenca del Arroyo Medrano y 3.000 a la cuenca del Reconquista. No obstante, sumando el río Luján (que transporta contaminantes provenientes de Mercedes, Luján, General Rodríguez y del Parque Industrial Pilar)y el río Reconquista, el aporte a la contaminación del Río de la Plata es muy grave, aproximando su impacto al producido por el Riachuelo.

Estado del cuerpo de agua

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación constituyó la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales (RIIGLO) con los municipios costeros del Río de la Plata (Tigre, San Fernando, San Isidro, Vicente López, Avellaneda, Quilmes, Berazategui, Ensenada y Berisso) y la Ciudad de Buenos Aires. Entre las actividades que desarrolla esta red figura la realización de cuatro campañas de muestreo de las aguas próximas a la costa.
El Ministerio de Ambiente de la Nación monitorea el río de la Plata con 4 campañas anuales en todos los municipios costeros y la ciudad de Buenos Aires.
Esta red fue conformada en 2004 y los resultados de los muestreos se integran al Sistema Web GIS para la Gestión de la Información de Calidad de Agua de las Cuencas Hidrográficas de la República Argentina. Allí pueden también encontrarse resultados relevados por otros organismos como el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) de la provincia de Buenos Aires, la PNA, el proyecto internacional CIC-Plata, etc. (**figura 1**).

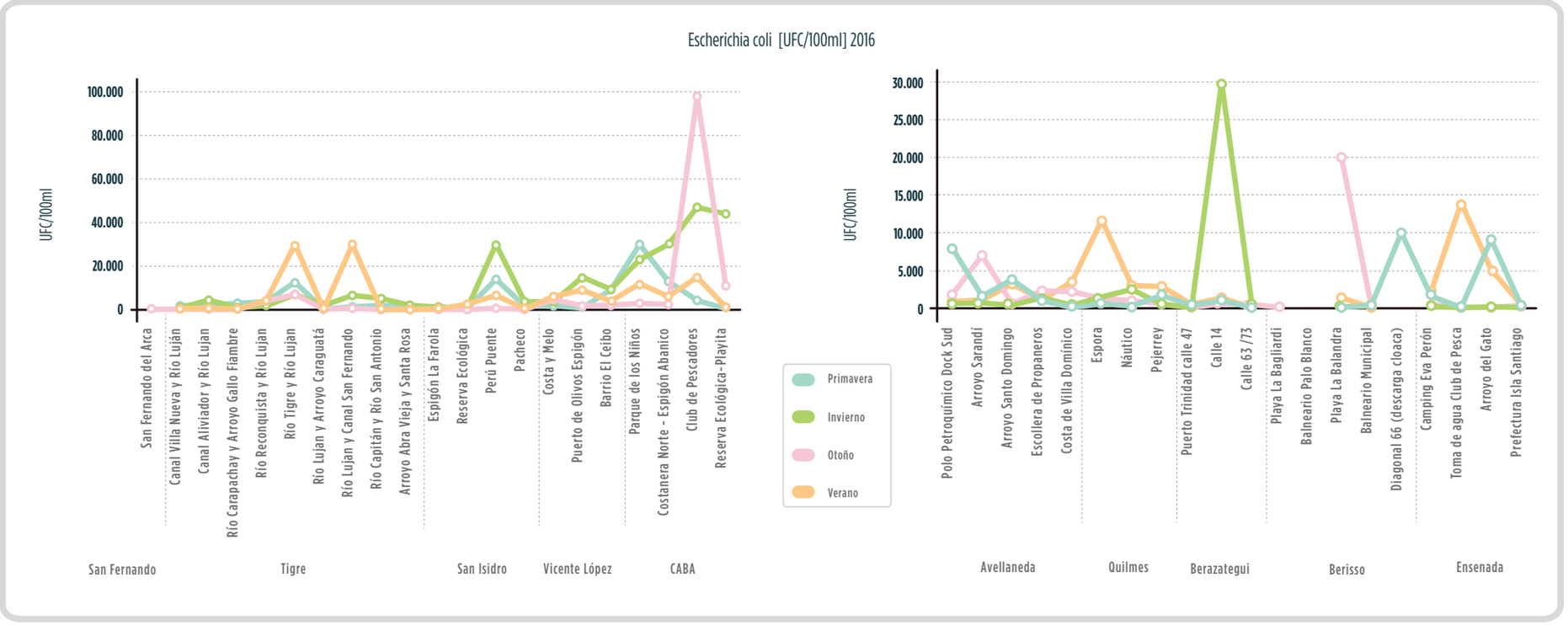
A partir de la información disponible en el MAyDS para los muestreos realizados en estas estaciones, se presenta una síntesis con el valor del parámetro de Oxígeno Disuelto medido para dicho curso de agua entre 2014 y 2016 y de Escherichia coli (las cuatro campañas (otoño-invierno-primavera-verano) del 2016)

Figura 1. Resultado de los muestreos de Oxígeno Disuelto (OD) para las distintas estaciones del Río de la Plata (Período 2014-2016).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Figura 2. Resultado de los muestreos de Escherichia coli para las distintas estaciones del Río de la Plata (2016).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

A su vez el Ministerio recibe información generada por el Servicio de Hidrografía Naval quien ha relevado la franja costera del Río de la Plata desde 1994, encontrando presencia de diversidad de metales y compuestos orgánicos persistentes que se acumulan en el tejido de los peces. Por ejemplo, un trabajo reciente determinó la probabilidad de ingreso del mercurio a la red trófica mediante la evaluación de los factores que influencian la presencia de metilmercurio en agua de la cuenca baja del Río de la Plata. Una vez evidenciado el riesgo, se comenzaron a evaluar los niveles de mercurio tanto en sedimentos como en peces, entre estos sábalo, carpa, boga, bagre, dorado y surubí.

En la **figura 3** se representa la evolución del Índice de Calidad de Agua (ICA) a lo largo de la franja costera en estudio, notándose que el uso para la protección de la vida acuática se muestra deteriorado teniendo interrupciones temporales en los 3.000 metros de la costa, mientras que en las líneas de 500 y 1.500 metros en algunos puntos las interrupciones son prácticamente permanentes.

Este índice se calcula con los resultados del muestreo de los parámetros oxígeno disuelto, demanda biológica de oxígeno, escherichia coli, cianuros totales, plomo, cromo, cadmio y mercurio.

Figura 3. Resultados del Índice de Calidad de Agua (ICA) de protección de la vida acuática.



Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN).

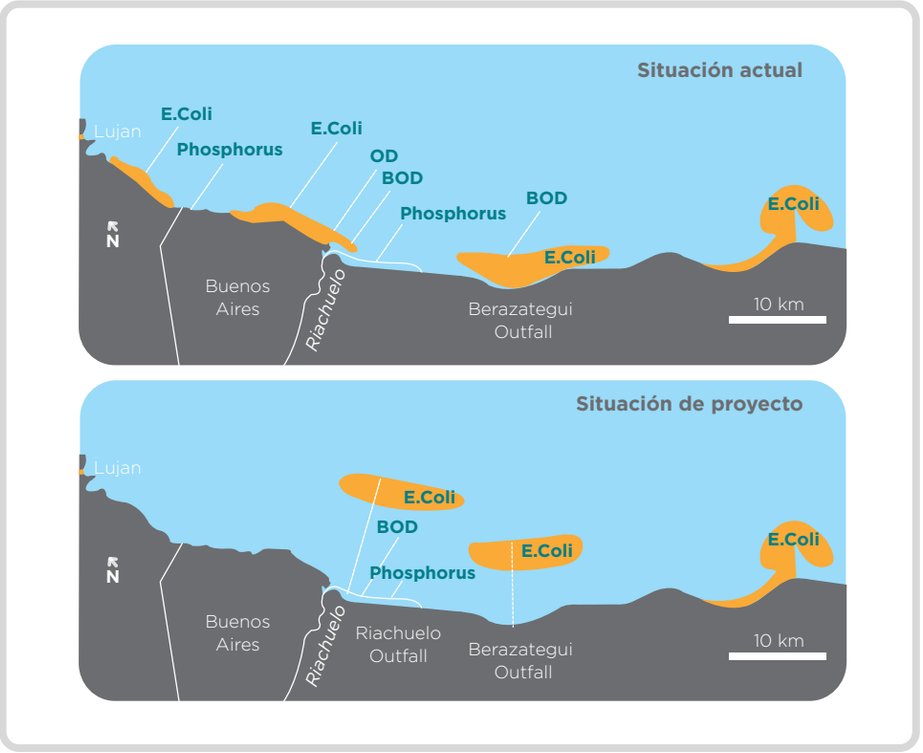
El gráfico muestra con mayor claridad la influencia del difusor de AySA, en especial en la franja de los 1.500 metros de la costa, cuyos efectos se evidencian hasta Punta Lara, donde las tres líneas costeras monitoreadas muestran valores de ICA similares indicando que el uso está deteriorado, mostrando interrupciones temporales del mismo.
El Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) de la provincia de Buenos Aires, por su parte, ha realizado muestreos para evaluar los usos recreativos de la costa del Río de la Plata durante los años 2010-2012 y ha surgido de ellos la recomendación de no bañarse en las aguas costeras desde San Fernando a Ensenada. En Berisso se la localizado una playa donde la calidad de agua es aceptable pero, los guardavidas tienen un protocolo para evacuar la playa en caso de aparición de algas cianofíceas.

Respuestas a la problemática

A principio del 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación retomó los muestreos de calidad de agua con los gobiernos locales de Tigre, San Fernando, San Isidro, Vicente López, Ciudad de Buenos Aires, Avellaneda, Quilmes, Berazategui, Ensenada y Berisso; herramienta necesaria para contribuir al diagnóstico ambiental.

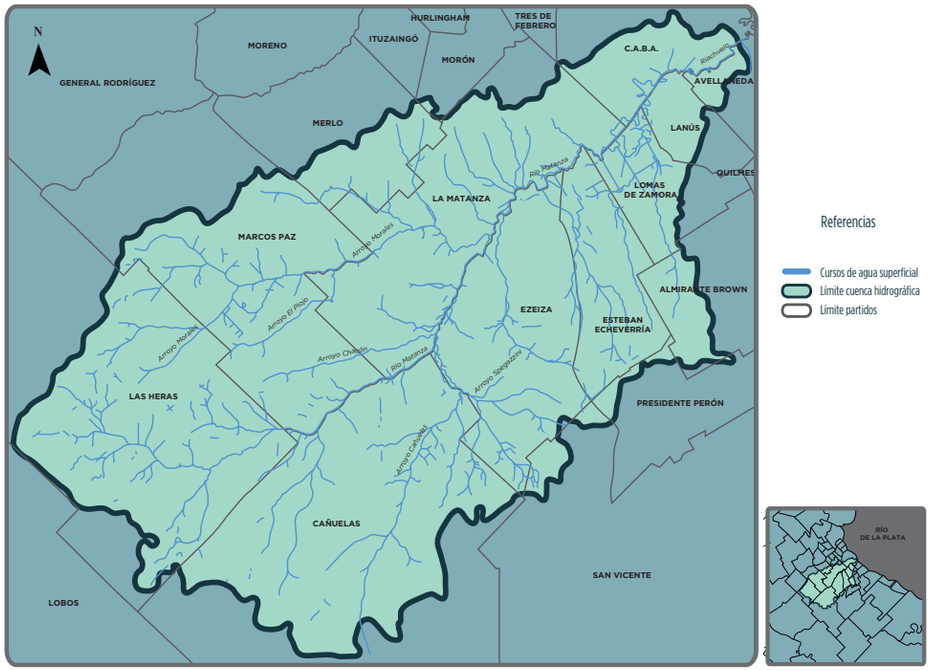
Con el propósito de mitigar los impactos de los efluentes cloacales, se han licitado las ampliaciones de casi todas las plantas de saneamiento de la zona asociadas al Río de la Plata (Ferrari-Merlo, Bella Vista, San Miguel, Las Catonas - Moreno). Si bien actualmente el 80 % del volumen cloacal del AMBA va hacia la planta depuradora de AySA de Berazategui, las ampliaciones de las plantas existentes (con tratamiento biológico) van a contribuir a la menor emisión directa al Río de la Plata. Debido al estado de la calidad de las aguas afectadas por los residuos cloacales, el Instituto Nacional del Agua (INA) destaca la imposibilidad del uso recreativo del agua en la situación actual, razón por lo cual, plantea un modelo de dispersión basado en un conducto sobre el margen izquierdo del Riachuelo y una prolongación del emisario cloacal de Berazategui. (**figura 4**).

Figura 4. Representación esquemática de las áreas de mayor concentración de Escherichia coli en el área costera del Río de la Plata y en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).



Por último, los avances en la gestión participativa del Comité de la Cuenca Reconquista, también ayudan a controlar el escenario de contaminación creciente.

Figura 1. Ubicación de la cuenca Matanza Riachuelo



Fuente: ACUMAR.

3) Cuenca Matanza Riachuelo (CMR)

Introducción

La cuenca Matanza Riachuelo (CMR) se extiende sobre una superficie de aproximadamente 2.240 km^2, que coincide con la zona con mayor índice de urbanización e industrialización de Argentina, en la que viven y trabajan más de 8 millones de personas. Las 15 jurisdicciones que abarca la cuenca comprende a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a catorce municipios de la provincia de Buenos Aires: Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, Marcos Paz, Presidente Perón, San Vicente y General Las Heras (**figura 1**).

La presión demográfica y la intensa actividad industrial de la región dieron lugar a un marcado proceso de deterioro ambiental. Frente a esto, en el año 2004, un grupo de vecinos presentó un reclamo ante la Justicia que derivó en la creación de un ente articulador y coordinador de las acciones de saneamiento: la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo, más conocida por su sigla ACUMAR.

Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo

Introducción

Creada en 2006 mediante la Ley N.° 26168, la ACUMAR es un ente autónomo, autárquico e interjurisdiccional, que articula las acciones con los tres gobiernos que tienen competencia en el territorio: la Nación, la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Es el organismo público con máxima autoridad ambiental en la región y encargado de implementar el Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA), un conjunto de acciones tendientes a revertir el deterioro ambiental, social y económico de la cuenca.

Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA)

Introducción

Las acciones del PISA, se centran en cuatro ejes principales:

- detener la contaminación en el corto plazo,
- fortalecer las acciones de prevención socioambiental,
- mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca,
- fortalecer el rol de la ACUMAR.

Para alcanzar estos objetivos, el PISA plan integral está estructurado en 14 líneas de acción, y prevé revisiones bianuales e informes de avance trimestrales sobre las acciones propuestas. En su diseño contempla, además, la participación social y comunitaria, como así también la creación de un espacio de acceso a la información y control para los ciudadanos.

Las 14 líneas de acción del PISA se vinculan con:

1. Sistema de indicadores
2. Sistema de información
3. Fortalecimiento institucional
4. Ordenamiento ambiental del territorio
5. Educación ambiental
6. Plan sanitario de emergencia
7. Monitoreo de la calidad de agua, sedimentos y aire
8. Urbanización de villas y asentamientos precarios

9. Expansión de la red de agua potable y saneamiento cloacal
10. Desagües pluviales
11. Contaminación de origen industrial
12. Limpieza de márgenes y camino de Sirga
13. Saneamiento de basurales
14. Programa Polo petroquímico Dock Sud

La ACUMAR trabaja en las líneas de acción mencionadas para lograr la restauración de la cuenca en sus tres dimensiones:

- física (agua, suelo, aire),
- biológica (flora, fauna),
- humana (socioeconómica, culturales, institucional, normativa).

Sistema de indicadores del PISA

Para monitorear y evaluar el grado de avance de las gestiones de saneamiento, la ACUMAR ha desarrollado un sistema de indicadores organizados en un marco socioecológico fue desarrollado por la CEPAL, estableciendo una serie de indicadores, que se clasifican en principales (para tomadores de decisiones y público en general) y complementarios (**tabla 1**)

- principal (indicadores 1 al 30)
- complementarios (indicadores 31 al 52), en proceso de redefinición

Tabla 1. Listado de indicadores socio-ecológicos del PISA.

INDICADORES PRINCIPALES	INDICADORES COMPLEMENTARIOS
1 Cantidad de establecimientos por tipo de producción y cantidad de empleados	31 Evolución de Clausuras Efectivas
2 Evolución de los establecimientos Agente Contaminante notificados	32 Evolución de establecimientos fiscalizados
3 Estado de relocalización y/o reconversión de industrias químicas	33 Evolución de PRI Presentados y PRI Aprobados
4 Evolución de establecimientos reconvertidos	34 Obras de Agua Potable según Planes Directores
5 Población incorporada al saneamiento cloacal	35 Obras de Saneamiento Cloacal según Planes Directores
6 Población incorporada a la red de agua potable	36 Obras de Desagües Pluviales
7 Cloro residual libre en redes	37 Grado de cumplimiento del plan trimestral de inspecciones a basurales
8 Remoción media de DBO en plantas de tratamiento cloacal	38 Grado de avance de la instalación y puesta en funcionamiento de las estaciones de monitoreo continuo de agua superficial y aire
9 Basurales remanentes de la Línea de Base, por tipología	39 Índice para el monitoreo del Sistema Nacional de Vigilancia epidemiológica IM-SNVS
10 Avance en la construcción y puesta en marcha de EcoPuntos	40 Cantidad de empleados de ACUMAR
11 Control puntual y continuo del Oxígeno disuelto (OD) en agua superficial	41 Actualización de información institucional en web
12 Cumplimiento de Uso IV en calidad de agua superficial	42 Cooperativistas abocados a la limpieza de márgenes por jurisdicción en la CMR
13 Evolución de la concentración de nitratos en aguas subterráneas	43 Cantidad de personas participantes de actividades según rango etario
14 Calidad de Agua Superficial en la Franja Costera Sur del Río de La Plata	44 Cantidad de jornadas realizadas por tipo de actividad
15 Cumplimiento del estándar de calidad de aire	45 Esperanza de vida al nacer
16 Transporte másico de contaminantes en cursos de agua superficial en la CHMR	46 Tasa de Crecimiento de la población
17 Inversión presupuestaria anual por jurisdicción	47 Población según sexo y edad
18 Longitud de márgenes con limpieza inicial por jurisdicción en la CMR	48 Población que vive por debajo de la línea de pobreza
19 Longitud de márgenes conveniados en la CMR por jurisdicción	49 Inversión Pública Social
20 Nivel de ejecución del Plan de Viviendas 2010	50 Inversión pública en ambiente
21 Índice de Territorialidad Informal (ITI)	51 Desempeño del Centro de Atención
22 Índice de Desarrollo Humano (IDH)	52 Porcentaje de longitud de márgenes con limpieza y sin limpieza inicial, por jurisdicción
23 Tasa de incidencia de enfermedades por 100.000 habitantes	
24 Daño ocurrido por eventos de inundación	
25 Población con necesidades básicas insatisfechas	
26 Tasa de notificación cada 100.000 habitantes por grupo de edad: diarreas, influenza, neumonía	
27 Organizaciones Sociales vinculadas a ACUMAR	
28 Migración neta	
29 Alcance logrado mediante redes sociales y sitios web	
30 Liberación y Pavimentación del Camino de Sirga	

Fuente: ACUMAR

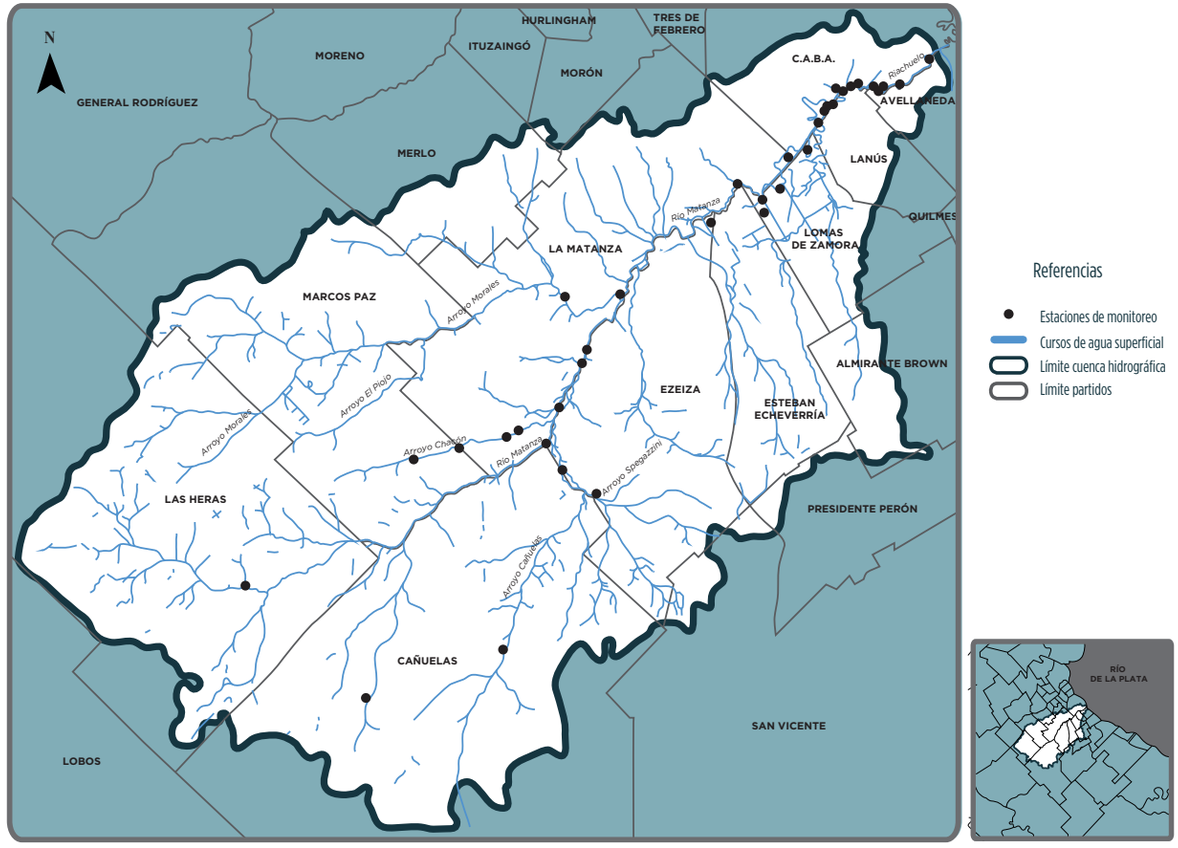
La construcción de estos indicadores se realiza a partir de datos provenientes de una multiplicidad de fuentes de información. Para algunos indicadores ambientales, la ACUMAR obtiene registros de una red de estaciones y puntos de monitoreo.

Monitoreo de calidad de agua, sedimentos y aire del PISA

- Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial

En el caso de agua superficial, por ejemplo, esta red cuenta con 38 estaciones fijas operadas por el Instituto Nacional del Agua (INA), en donde se realizan determinaciones de más de 50 parámetros, como metales pesados (cromo, plomo, cobre, mercurio, etc.) compuestos orgánicos persistentes, hidrocarburos, etc. Estos puntos fijos de muestreo se encuentran en el curso principal de la CMR, en sus afluentes y en determinados puntos de descargas y conductos pluviales (**figura 2**).

figura 2. Ubicación de las estaciones de la red de monitoreo de calidad de agua superficial en la cuenca Matanza Riachuelo (provincia de Buenos Aires y CABA).

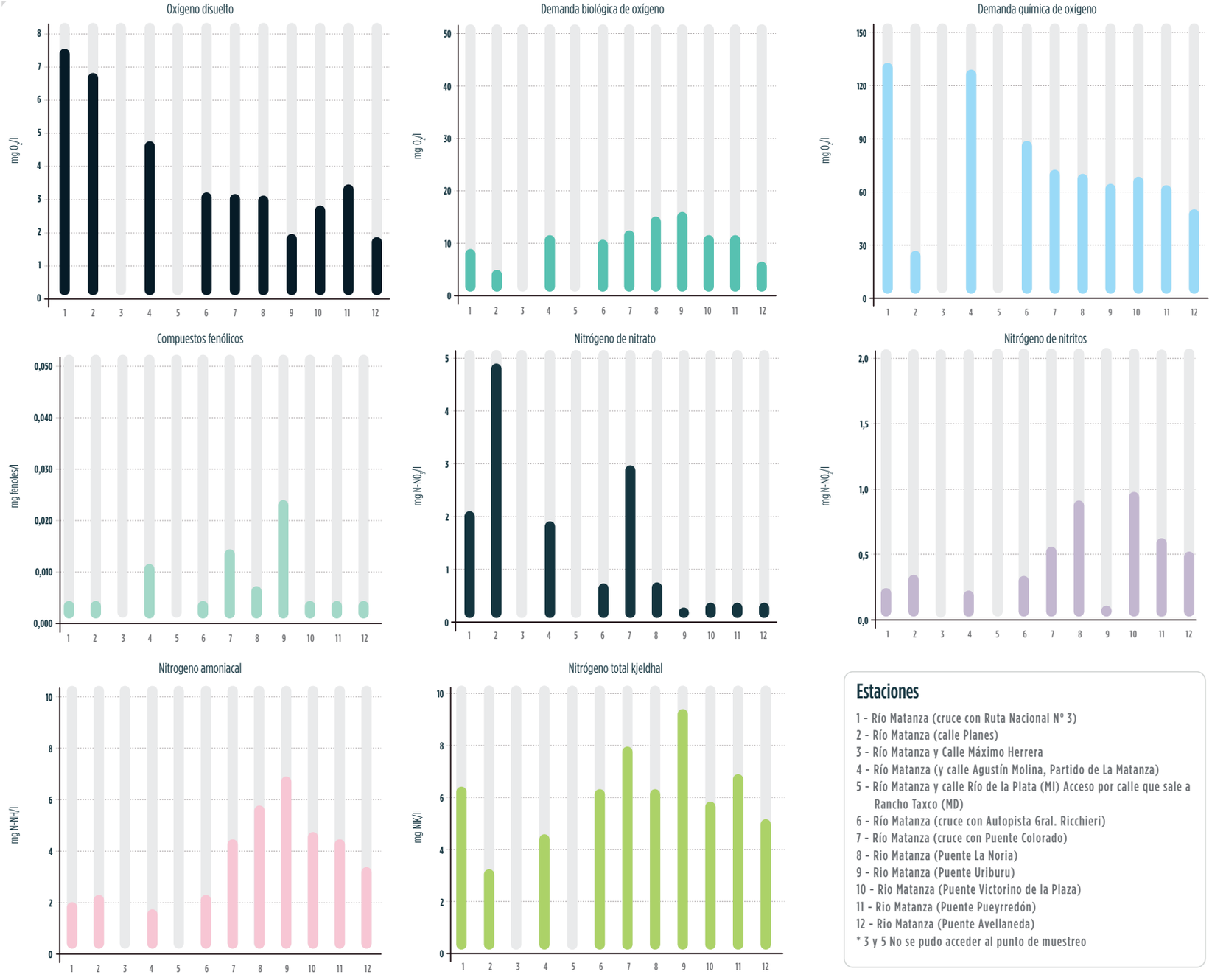


Fuente: ACUMAR

Evolución de los resultados del monitoreo de calidad de agua superficial

La dinámica propia de los ríos que atraviesan centros urbanos o industriales hace que sea importante registrar la variación de ciertos parámetros a lo largo del curso de agua. Los datos registrados para la Campaña 2015 de monitoreo de calidad de agua superficial, muestran en todos los casos en el sentido de flujo del agua, es decir, nacientes y cuenca alta a la izquierda, desembocadura y cuenca baja a la derecha (**figura 3**).

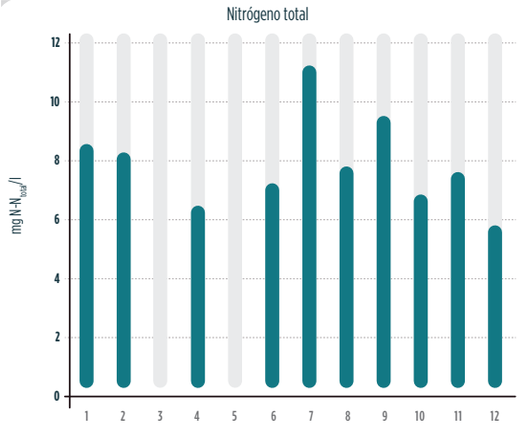
Figura 3. Resultados de los parámetros de calidad de agua superficial de la campaña 2015 en las estaciones de monitoreo en el curso del río Matanza Riachuelo (provincia de Buenos Aires y CABA).

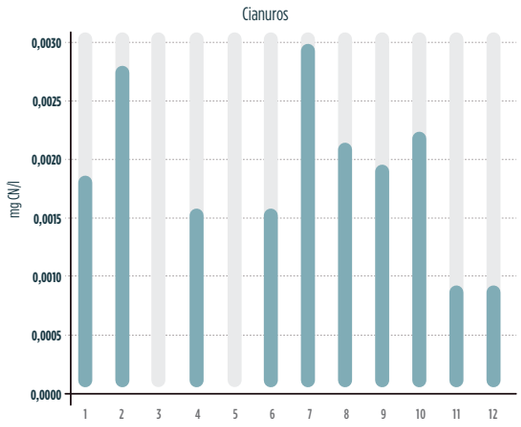


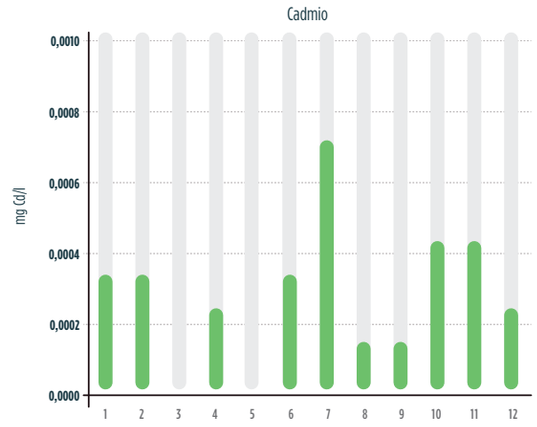
Estaciones

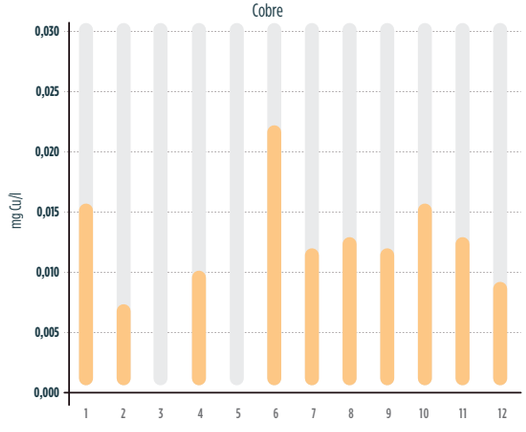
1 - Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N° 3)
2 - Río Matanza (calle Planes)
3 - Río Matanza y Calle Máximo Herrera
4 - Río Matanza (y calle Agustín Molina, Partido de La Matanza)
5 - Río Matanza y calle Río de la Plata (MI) Acceso por calle que sale a Rancho Taxco (MD)
6 - Río Matanza (cruce con Autopista Gral. Ricchieri)
7 - Río Matanza (cruce con Puente Colorado)
8 - Rio Matanza (Puente La Noria)
9 - Rio Matanza (Puente Uriburu)
10 - Rio Matanza (Puente Victorino de la Plaza)
11 - Rio Matanza (Puente Pueyrredón)
12 - Rio Matanza (Puente Avellaneda)
* 3 y 5 No se pudo acceder al punto de muestreo

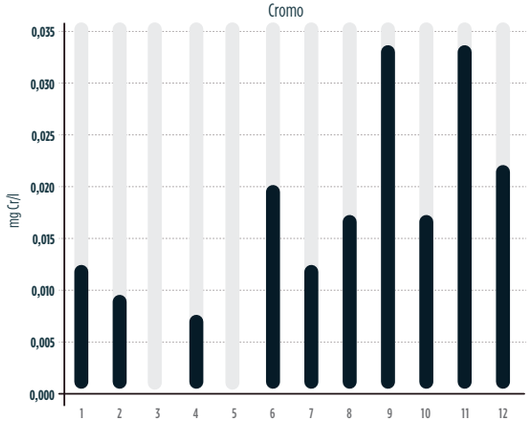
Fuente: ACUMAR (Campaña 2da 2015)

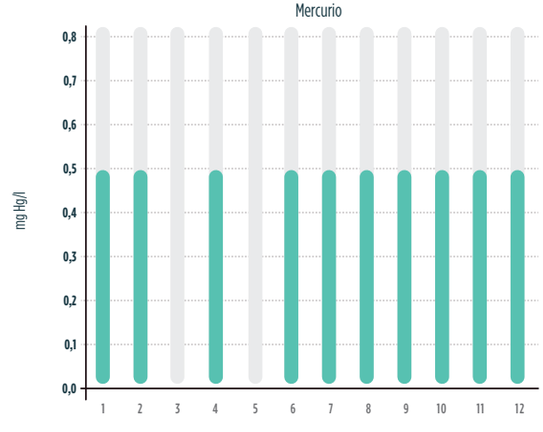


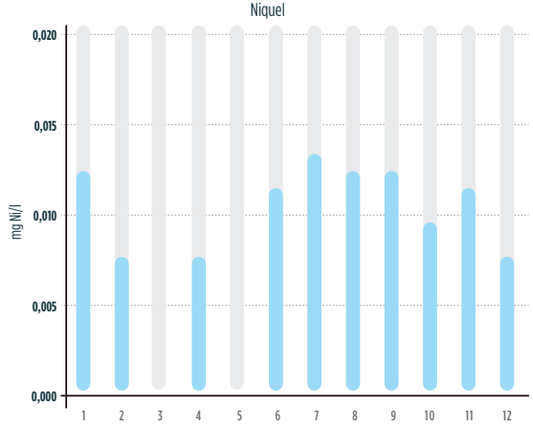


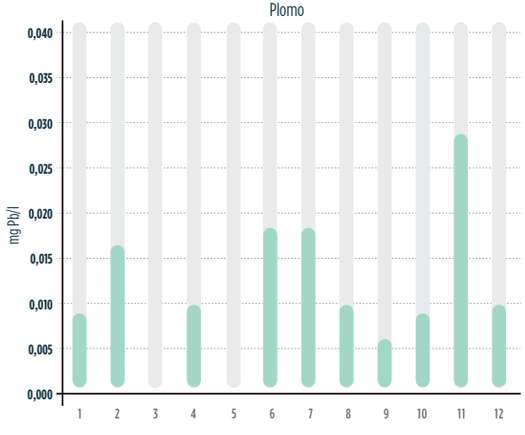












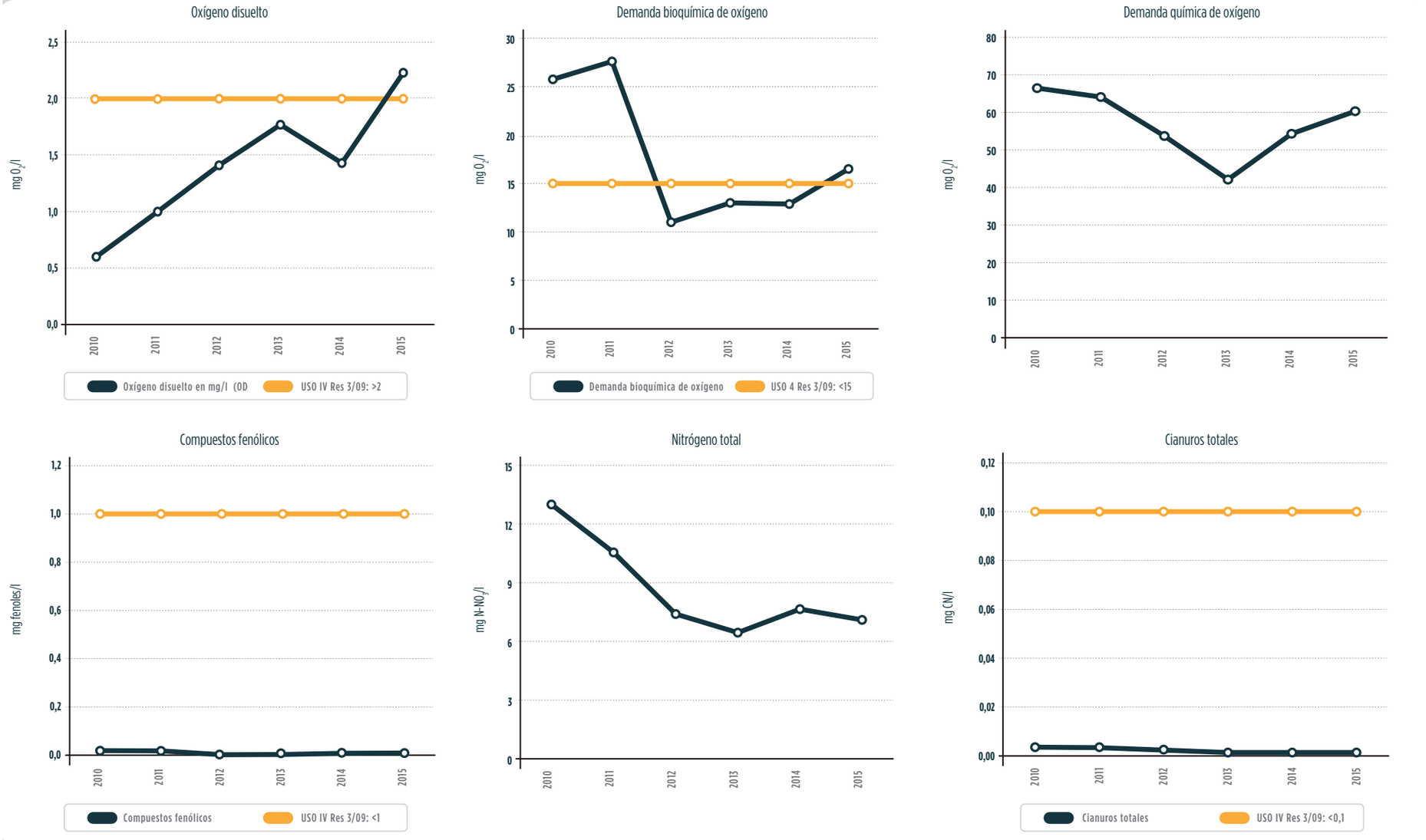
Estaciones

1 - Río Matanza (cruce con Ruta Nacional N° 3)
2 - Río Matanza (calle Planes)
3 - Río Matanza y Calle Máximo Herrera
4 - Río Matanza (y calle Agustín Molina, Partido de La Matanza)
5 - Río Matanza y calle Río de la Plata (MI) Acceso por calle que sale a Rancho Taxco (MD)
6 - Río Matanza (cruce con Autopista Gral. Ricchieri)
7 - Río Matanza (cruce con Puente Colorado)
8 - Rio Matanza (Puente La Noria)
9 - Rio Matanza (Puente Uriburu)
10 - Rio Matanza (Puente Victorino de la Plaza)
11 - Rio Matanza (Puente Pueyrredón)
12 - Rio Matanza (Puente Avellaneda)
* 3 y 5 No se pudo acceder al punto de muestreo

Complementariamente a la sección anterior (en la que se puede observar los resultados de la Campaña 2015 sobre la calidad del agua superficial), resulta ilustrativo analizar la evolución histórica de algunos de esos parámetros (**figura 4**).

La información detallada corresponde a la estación de monitoreo Puente Pueyrredón, sobre el curso del río Matanza Riachuelo, entre los años 2010 y 2015.

Figura 4. Evolución de los resultados de los parámetros físicoquímicos de calidad de agua superficial en la estación de monitoreo Puente Pueyrredón del río Matanza Riachuelo (provincia de Buenos Aires y CABA).



Fuente: ACUMAR

Un indicador de relevancia que evidencia mejoras en la calidad ambiental de la cuenca hídricas la variación de la concentración de oxígeno disuelto en los distintos tipos de estaciones de monitoreo de agua superficial que estén funcionando en la cuenca en relación a un tiempo de muestreo (trimestral o continuo).

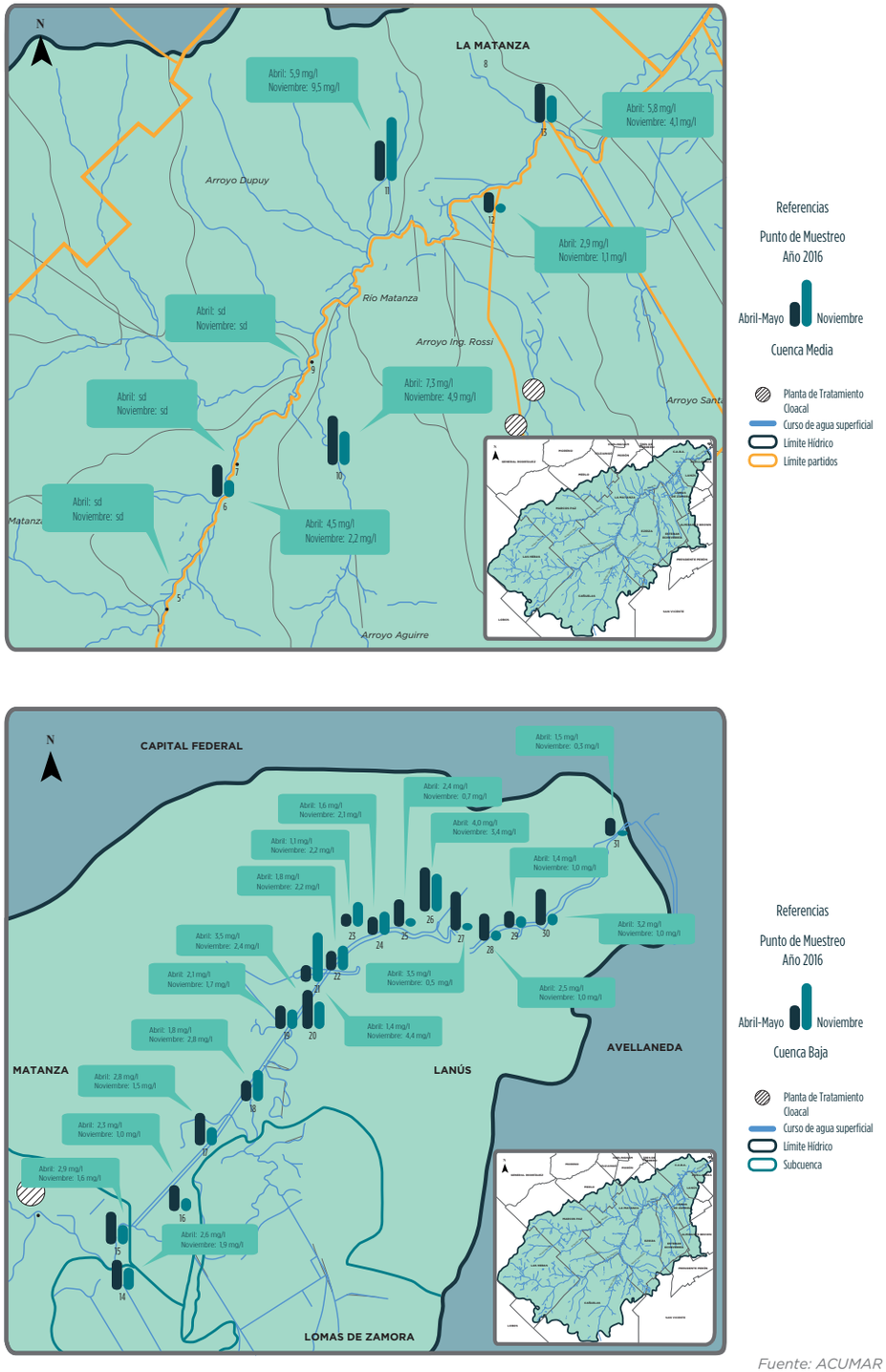
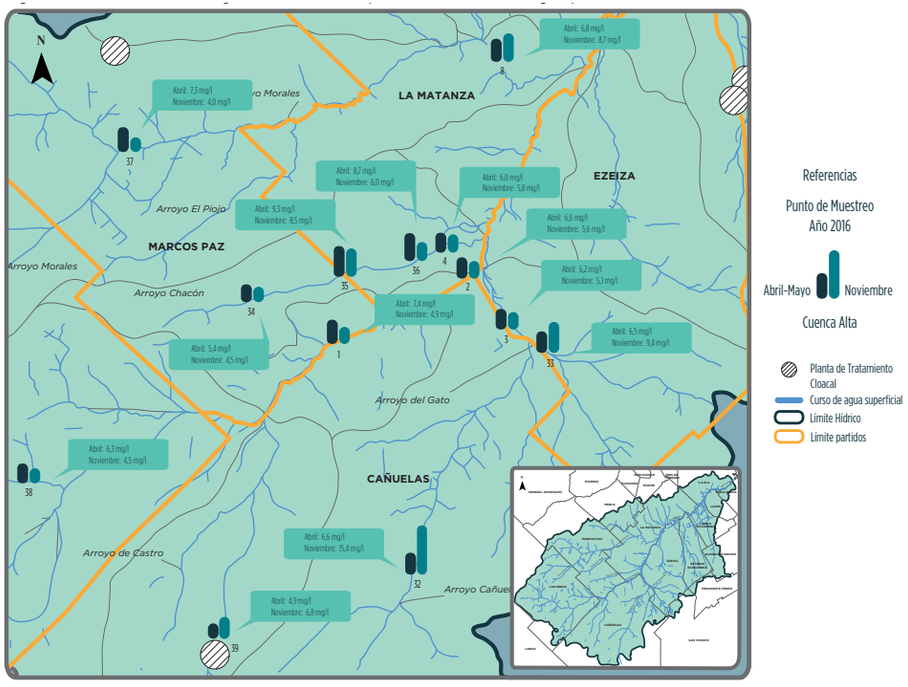


Figura 5. Variación de la concentración de oxígeno disuelto en los distintos tipos de estaciones de monitoreo de agua superficial.

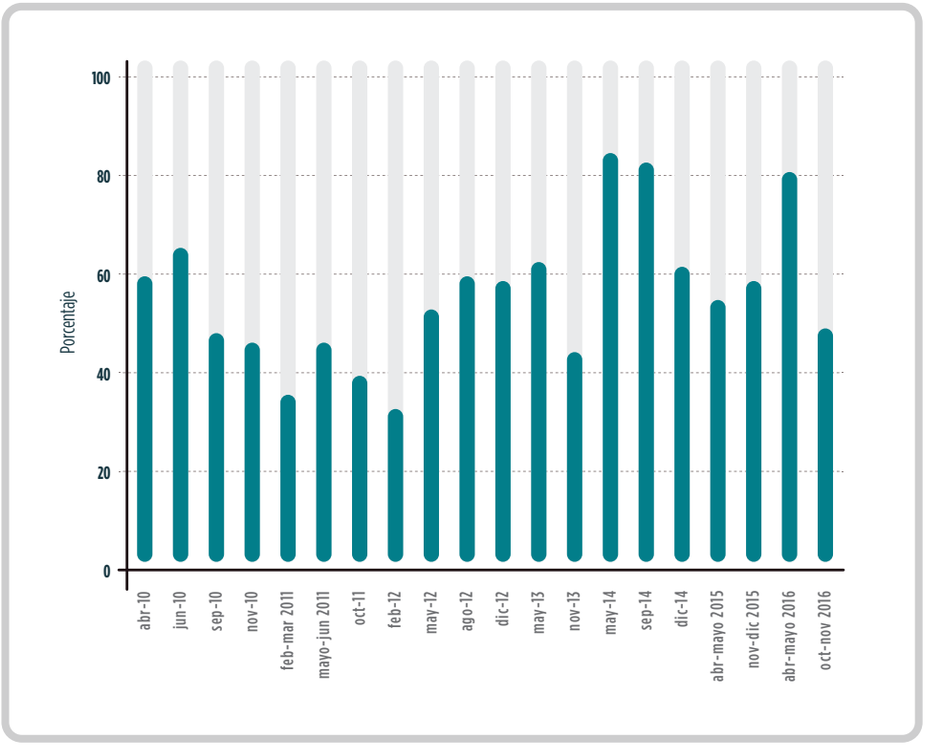


Fuente: ACUMAR

La concentración de oxígeno disuelto en las aguas del río Matanza Riachuelo presentó variaciones durante las dos últimas campañas (abril-mayo de 2016 y octubre-noviembre 2016).
En la campaña de abril de 2016, 29 estaciones, es decir el 81%, cumplió con el límite establecido para este parámetro en relación al Uso IV (Resolución Nº 003/09), mientras que en la campaña de noviembre de 2016, 24 estaciones, es decir el 67%, cumplieron con dicho límite.

El grado de cumplimiento de uso IV en calidad de agua superficial de la Resolución de ACUMAR N° 3/2009 en los distintos tipos de estaciones de monitoreo de agua superficial que están funcionando en la cuenca se observa en la **figura 6**.

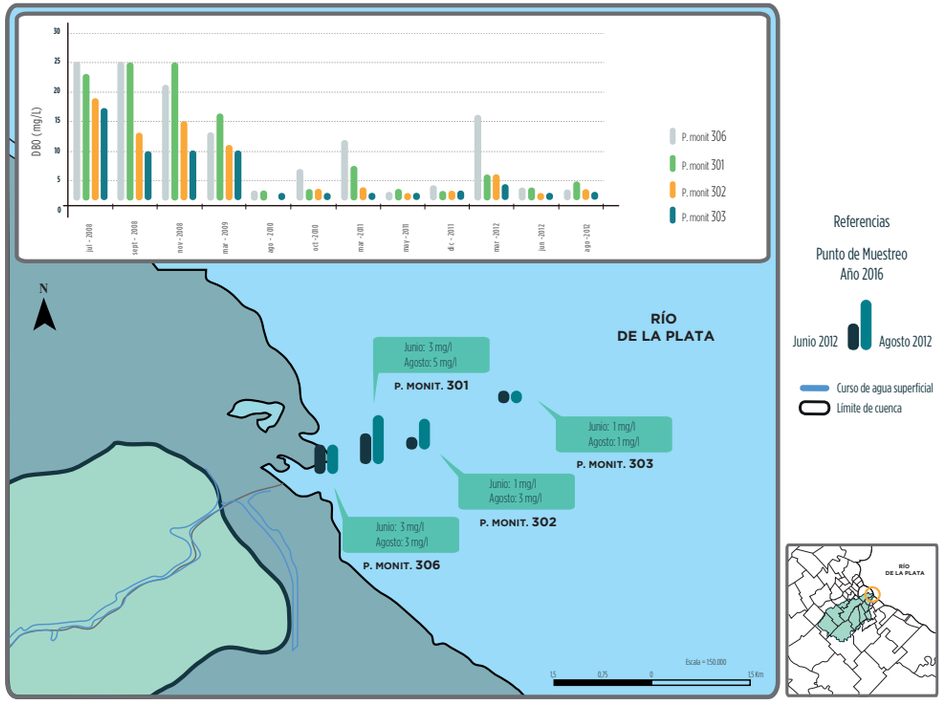
Figura 6. Grado de Cumplimiento de Uso IV en calidad de agua superficial.



Fuente: Coordinación de Calidad Ambiental, ACUMAR. Enero 2017.

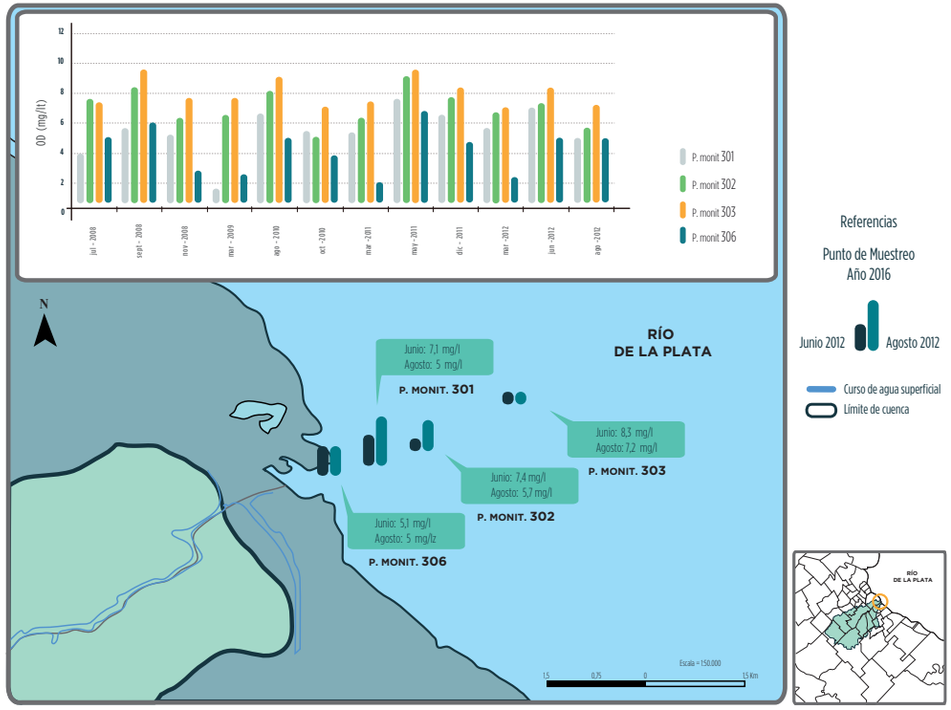
Asimismo, el monitoreo se realiza por fuera de los límites de la Cuenca, a los fines de evaluar la calidad del agua una vez que ingresa al Río de la Plata. En ese sentido, un indicador relevante es el de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) (medido en mg/l), y el oxígeno disuelto (OD) (en mg/l), que se midió en 4 puntos de muestreo para las campañas del período 2008 a 2012 (**figuras 7 y 8**).

Figura 7. Ubicación y resultados del monitoreo de demanda bioquímica de oxígeno (DBO, medido en mg/l) en 4 puntos de monitoreo del Río de la Plata, período 2008-2012.



Fuente: Coordinación de Calidad Ambiental, ACUMAR.

Figura 8. Ubicación y resultados del monitoreo de oxígeno disuelto (OD), (medido en mg/l, en 4 puntos de monitoreo del Río de la Plata, período 2008-2012.



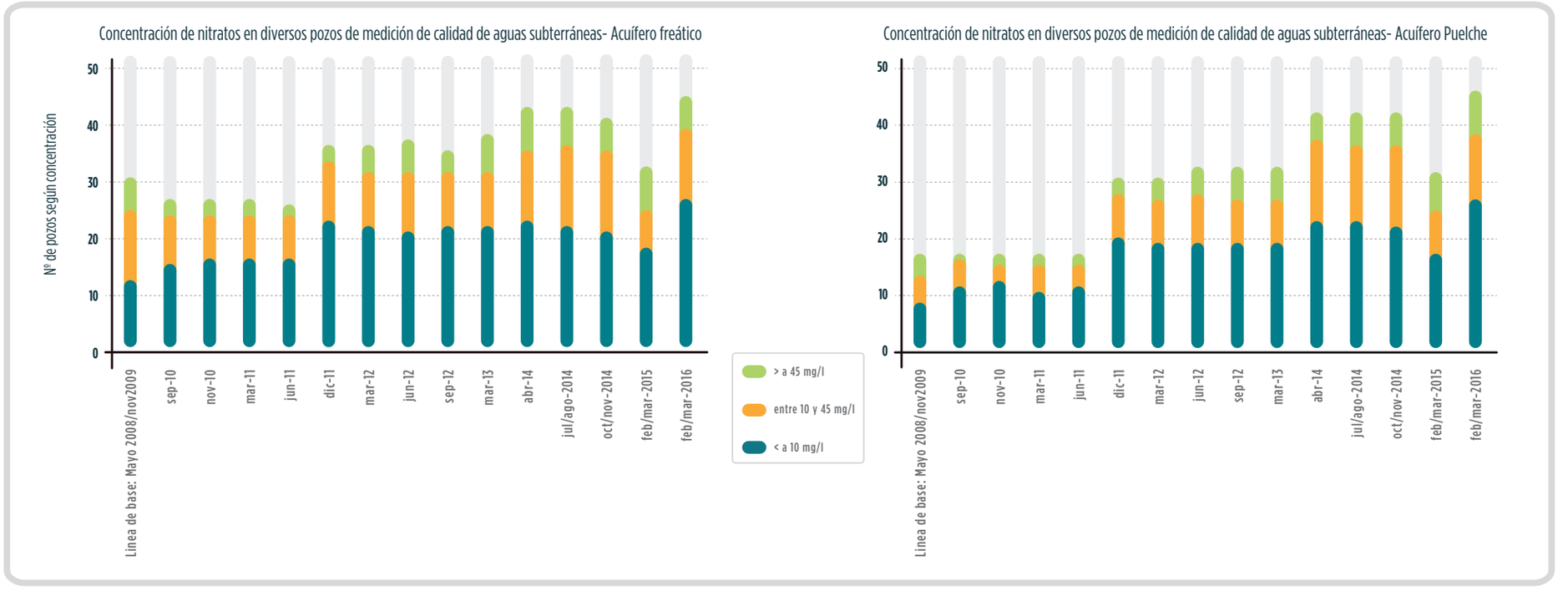
Fuente: Coordinación de Calidad Ambiental, ACUMAR.

Resultados del monitoreo de calidad de agua subterránea

La calidad y la composición química de los recursos hídricos del acuífero subyacente a la cuenca Matanza - Riachuelo situados entre el nivel freático y el acuífero Puelche indican una moderada variabilidad temporal y espacial (lateralmente y con la profundidad) (**figura 9**).[3]

Para caracterizar los procesos que explican la calidad del agua subterránea se usaron los datos provenientes de la red de monitoreo de Acumar y se aplicaron de forma integrada distintos tipos de técnicas: hidrodinámicas, hidroquímicas, isotópicas, de análisis multivariante y de modelación hidrogeoquímica.

Figura 9 y 10. Evolución de la concentración de nitratos en diversos pozos de medición de calidad de aguas subterráneas de la Cuenca Matanza Riachuelo (en mg/l), período 2008-2016. Acuífero freático y Puelche.



Fuente: Coordinación de Calidad Ambiental, ACUMAR. Julio 2016.

La red de monitoreo de agua subterránea de ACUMAR se ubica en el ámbito de la cuenca Matanza-Riachuelo y sus resultados son representativos a escala regional.

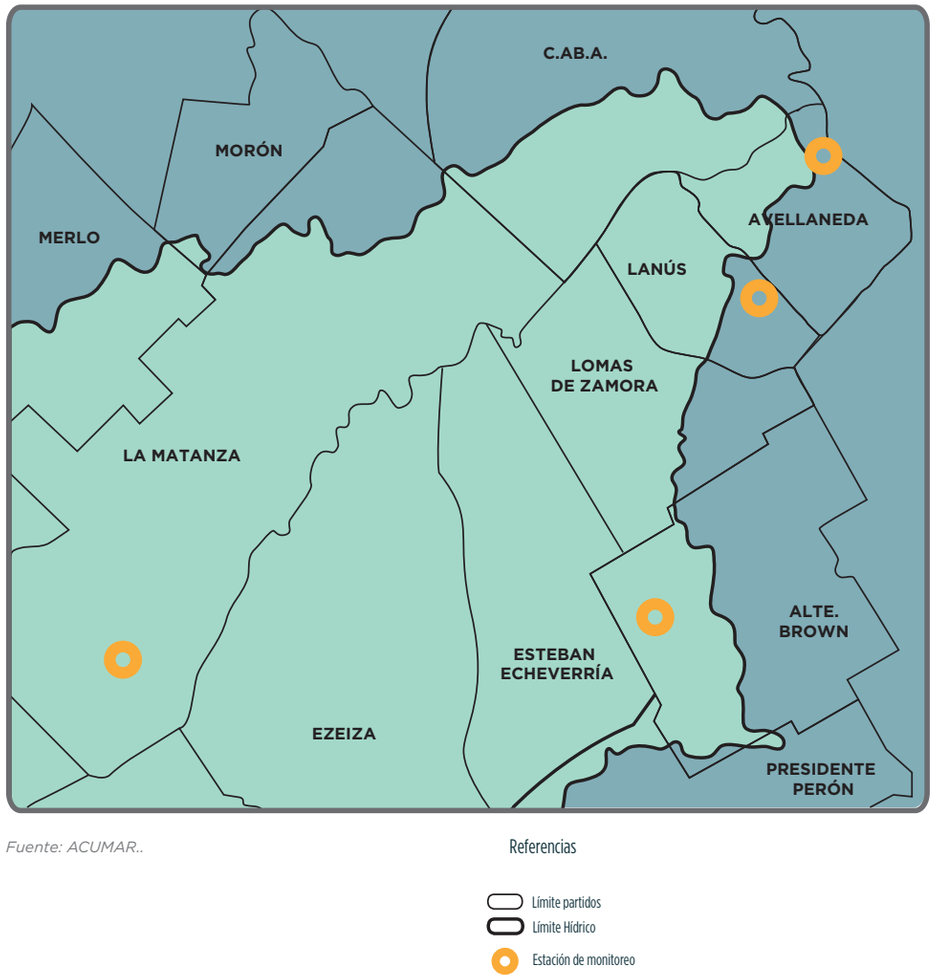
Las figuras muestran para ambos acuíferos que el número de pozos con concentraciones menor a 10 mg/l aumentó en relación a la línea base.

El 86% de los pozos del acuífero freático presenta concentraciones aceptables de nitratos (menores a 45 mg/l de nitratos) mientras que en el caso del acuífero Puelche es del 82% el porcentaje de pozos que presenta concentraciones aceptables de nitratos.

Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

La red de monitoreo de aire, por su lado, cuenta con 4 estaciones fijas, localizadas en Dock Sud, Lanús, Montegrande y Virrey del Pino (**figura 10**).

Figura 11. Ubicación de las estaciones fijas de monitoreo de calidad de aire en la cuenca Matanza Riachuelo (provincia de Buenos Aires y CABA).



Fuente: ACUMAR..

Resultados del monitoreo de calidad de aire

El aire de la cuenca contiene algunos compuestos producto de la actividad humana combustibles fósiles, tanto de fuentes fijas, como es el caso de las industrias, como de fuentes móviles, como el transporte automotor público y particular.

Dado que ciertos gases y el material particulado pueden producir efectos sobre la salud humana, ACUMAR determinó límites de calidad del aire (**tabla 2**), que son valores por debajo de los cuales los riesgos de afectación a la salud humana se consideran aceptables en una serie de parámetros como:

- monóxido de carbono (CO),
- dióxido de nitrógeno (NO_2),
- ozono (O_3),
- dióxido de azufre (SO_2), y
- material particulado menor a diez micrones (PM10).

Tabla 2. Umbrales de referencia para los parámetros de calidad de aire para las estaciones de monitoreo de la cuenca Matanza Riachuelo.

Parámetros	Tiempo de promedio	Estándar (ug/m3)	Estándar (ppm)	Carácter de estándar
Monóxido de carbono (C0)	1 hora (1)	40.000	35.000	primario
	8 horas (3)	1.000	9.000	primario
Dióxido de nitrógeno (N02)	1 hora (1)	376	200	primario y secundario
	1 año (5) Promedio arímetico	100	53	primario y secundario
Dióxido de azufre (S02)	3 horas (2)	1.309	500	secundario
	24 horas (4)	367	140	primario
	1 año (5) Promedio arímetico	79	30	primario
Ozono (03)	1 hora (1)	236	120	primario y secundario
	8 horas (3)	157	80	primario y secundario
Plomo (Pb)	1 año (5) Promedio arímetico	2	-	primario y secundario
Material particulado en suspensión (PM10)	24 horas (4)	150	-	primario
	1 año (5) Promedio arímetico	50	-	primario y secundario
Benceno	6	6	6	primario
Partículas sedimentables (flujo másico vertical)	1 mes	1mg/cm2	-	primario

Nota:

ppm: partes por millón

×g/m³: microgramos por metro cúbico

Los estándares están expresados en CNPT.

1. Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración horaria correspondiente al percentil 98 de las concentraciones horarias de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.

2. El valor (tiempo de promedio: 3 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a períodos de 3 horas consecutivas; por ejemplo: entre 01-03horas, 04-06 horas, 07-09 horas, 10-12 horas, etc. Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 3 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 3 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.

3. El valor (tiempo de promedio: 8 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal (promedio móvil) de períodos de 8 horas superpuestos; por ejemplo: entre 01-09 horas, 02-10 horas, 03-10 horas, 04-11 horas, etc. Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 8 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 8 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.

4. El valor (tiempo de promedio: 24 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a períodos de 24 horas consecutivos. Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 24 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 24 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.

5. Para cumplimentar este estándar el promedio de las medias aritméticas anuales de las concentraciones de este contaminante en aire de tres años consecutivos en cada muestreador no debe exceder el estándar respectivo.

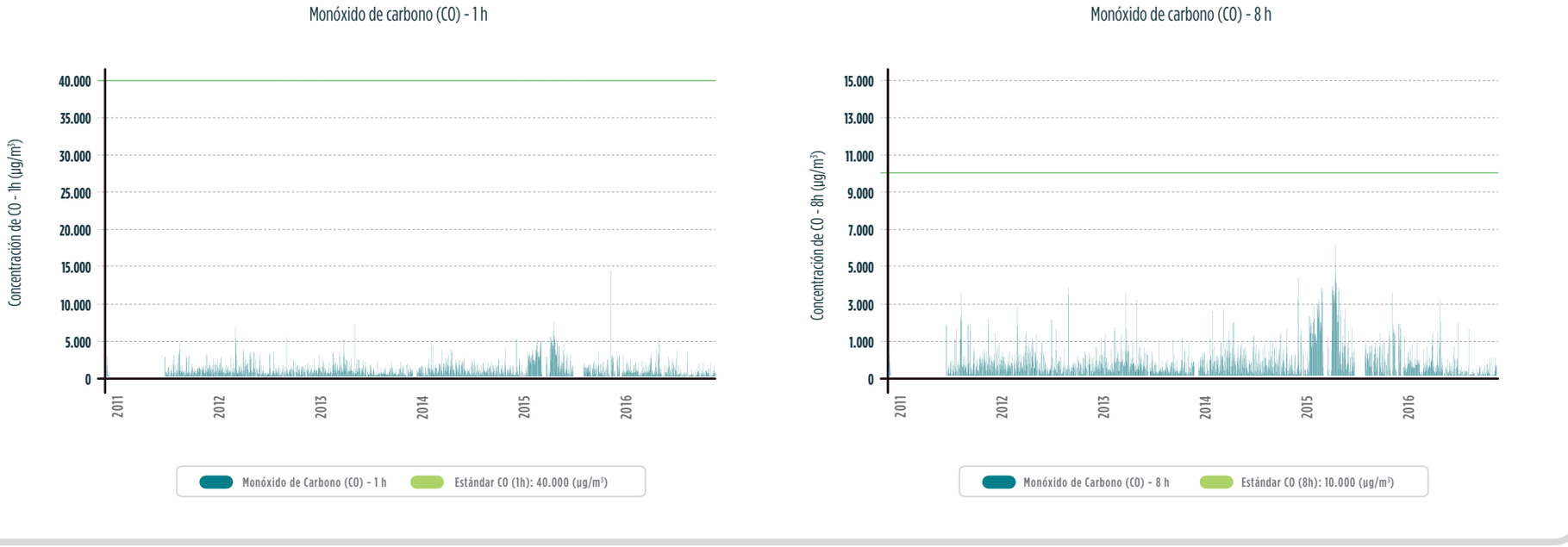
6. En el marco de la Comisión Interjurisdiccional artículo 5º, inc. "a" de la Ley 26168 será oportunamente definido el valor correspondiente dentro del plazo de dos (2) años.

Estos datos se registran en forma continua, y sus valores se comparan con los estándares admisibles para poder evaluar cualitativamente la calidad del aire. En las **tablas 3 a 7** y **figuras 11 a 15**, se muestran los resultados para el período septiembre a noviembre 2016 y su evolución en el período 2011-2016 respectivamente.

Tabla 3. Resultados de concentración medios trimestrales, máximos diarios, máximos horarios y estándares para 1 y 8 horas de C0 medido en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período septiembre-noviembre 2016).

		EMC I (mg/m3)	**EMC II** (mg/m3)	**Estándar** (mg/m3)
Media trimestral 1 hora		0,06	0,43	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	0,69	1,06	
	Octubre	0,14	0,76	
	Noviembre	0,22	0,61	40
Máximo horario 1 hora	Septiembre	3,19	3,97	
	Octubre	1,02	2,92	
	Noviembre	1,70	1,98	
Media trimestral 8 horas		0,06	0,43	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	0,86	1,22	
	Octubre	0,13	0,78	
	Noviembre	0,28	0,64	10
Máximo horario 1 hora	Septiembre	2,25	2,85	
	Octubre	0,36	1,64	
	Noviembre	0,57	1,13	

Figura 12. Evolución de resultados de concentración máxima diaria y valores estándar para 1 y 8 horas de CO medido en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período 2011-2016).



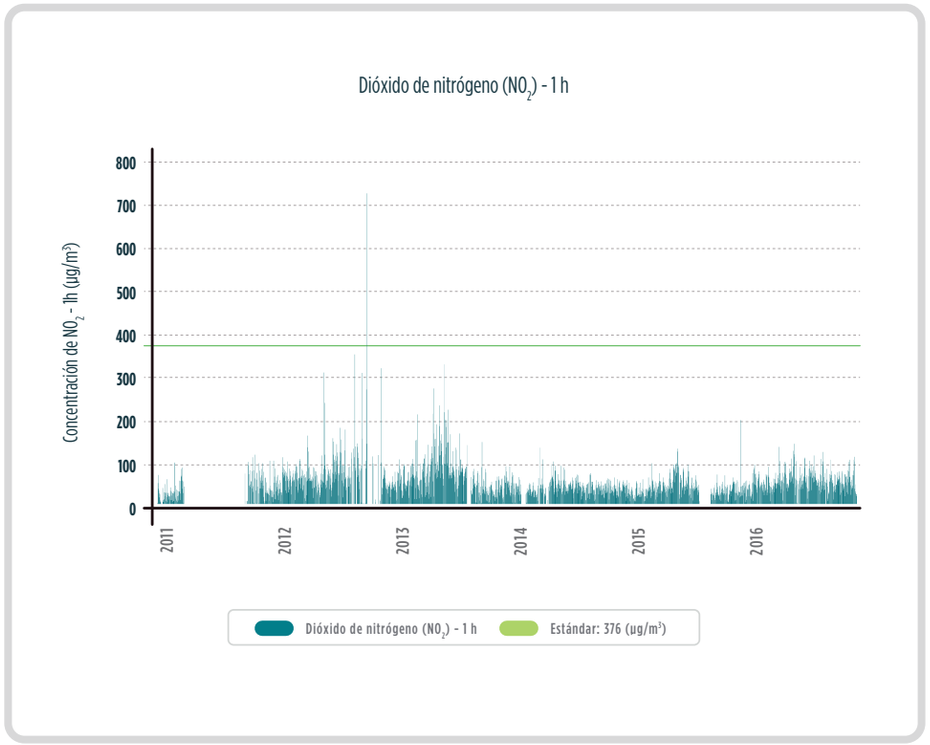
Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Tabla 4. Resultados de concentración media trimestral, máximos diarios, máximos horarios y valor estándar para 1 hora de NO_2 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período septiembre-noviembre 2016).

		EMC I (µg/m3)	**EMC II** (µg/m3)	**Estándar** (µg/m3)
Media trimestral 1 hora		24,44	35,24	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	72,90	63,82	
	Octubre	45,58	66,18	
	Noviembre	43,74	62,39	376
Máximo horario 1 hora	Septiembre	120,00	107,74	
	Octubre	102,00	113,73	
	Noviembre	76,00	106,32	

Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Figura 13. Evolución de resultados de concentración máxima diaria y valores estándares para unahora de NO_2 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período 2011-2016).



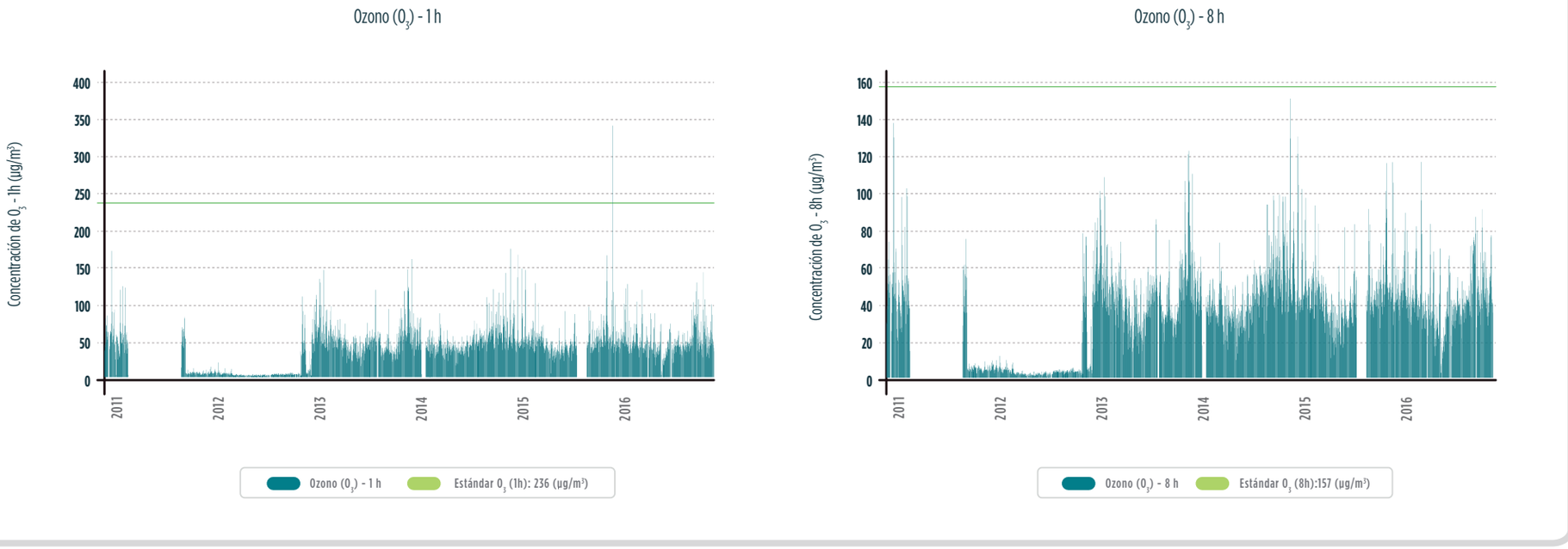
Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Tabla 5. Resultados de concentración medios trimestrales, máximos diarios, máximos horarios y valores estándar para 1 y 8 horas de O_3 medidos en la estación de monitoreo continuo (EMC I) ubicada en Dock Sud (período septiembre-noviembre 2016).

		EMC I (µg/m³)	**Estándar** (µg/m³)
Media trimestral 1 hora		33,51	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	43,79	
	Octubre	70,27	
	Noviembre	52,92	236
Máximo horario 1 hora	Septiembre	63,00	
	Octubre	117,00	
	Noviembre	143,00	
Media trimestral 8 horas		33,00	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	41,73	
	Octubre	69,16	
	Noviembre	57,86	157
Máximo horario 1 hora	Septiembre	51,00	
	Octubre	84,75	
	Noviembre	88,75	

Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Figura 14. Evolución de resultados de concentración máxima diaria y valores estándar para 1 y 8 horas de O_3 medidos en la estación de monitoreo continuo (EMC I) ubicada en Dock Sud (período 2011-2016).



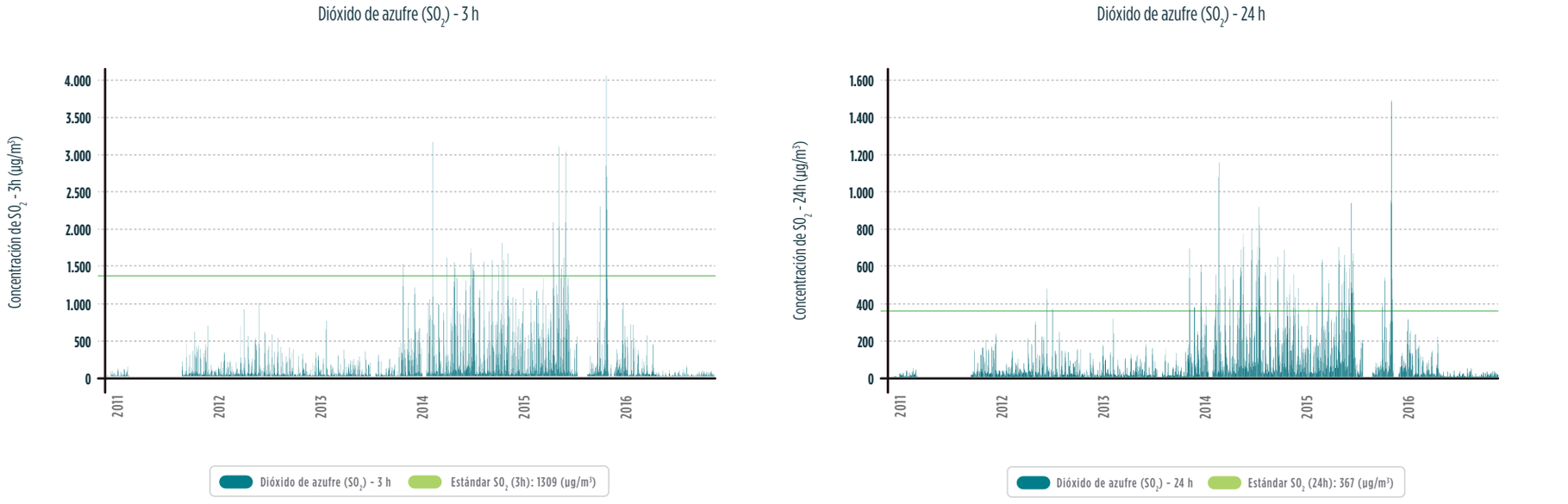
Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Tabla 6. Resultados de concentración medias trimestrales, máximos diarios, máximos horarios y valores estándar para 1 y 8 horas de SO2 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período septiembre-noviembre 2016).

		EMC I (µg/m3)	**EMC II** (µg/m3)	**Estándar** (µg/m3)
Media trimestral 1 hora		6,82	6,63	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	48,00	20,59	
	Octubre	18,85	11,55	
	Noviembre	29,43	20,79	1309
Máximo horario 1 hora	Septiembre	148,00	67,76	
	Octubre	40,00	59,34	
	Noviembre	82,67	57,39	
Media trimestral 8 horas		6,75	6,61	
Máximo diario 1 hora	Septiembre	44,18	17,34	
	Octubre	17,89	9,56	
	Noviembre	25,01	21,31	367
Máximo horario 1 hora	Septiembre	52,96	22,59	
	Octubre	21,75	12,86	
	Noviembre	33,42	27,09	

Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Figura 15. Evolución de resultados de concentración máxima diaria y valores estándar para 3 y 24 horas de SO_2 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período 2011-2016).



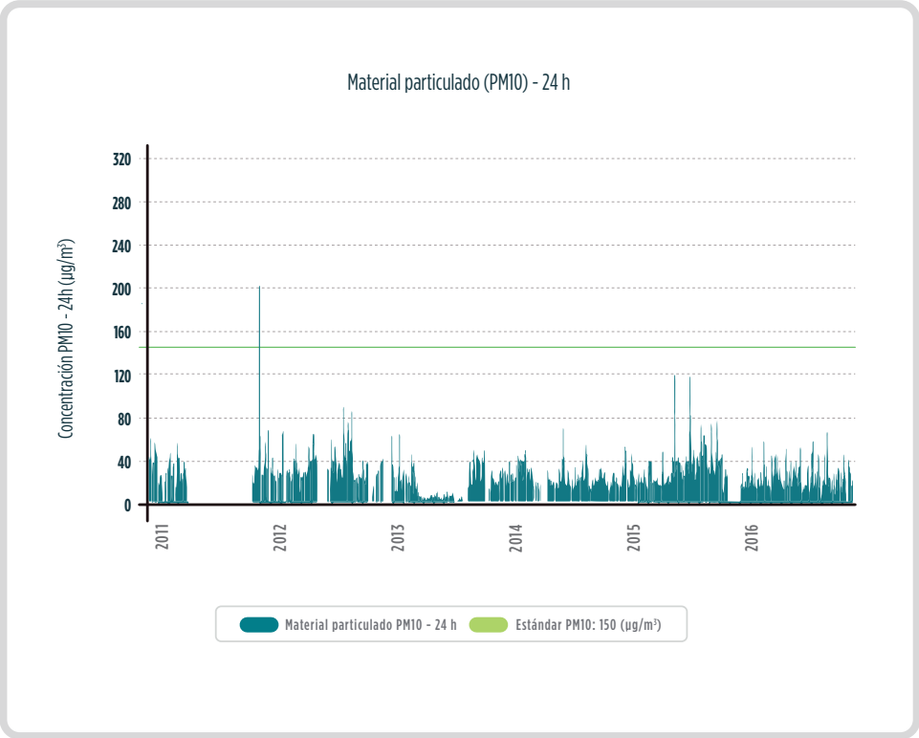
Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Tabla 7. Resultados de concentración media trimestral, máximos diarios, máximos horarios y valor estándar para 24 horas de PM10 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período septiembre-noviembre 2016).

		EMC I (µg/m³)	**EMC II** (µg/m³)	**Estándar** (µg/m³)
Media trimestral 1 hora		25,35	49,18	
Máximo diario 24 horas	Septiembre	88,29	97	
	Octubre	33,35	94,17	
	Noviembre	75,73	118,7	150
Máximo horario 24 horas	Septiembre	626,25	333	
	Octubre	195	331	
	Noviembre	184,75	313	

Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Figura 16. Evolución de resultados de concentración máxima diaria y valores estándar para 24 horas de PM10 medidos en las estaciones de monitoreo continuo (EMC I y EMC II) ubicadas en Dock Sud y Lanús (período 2011-2016).

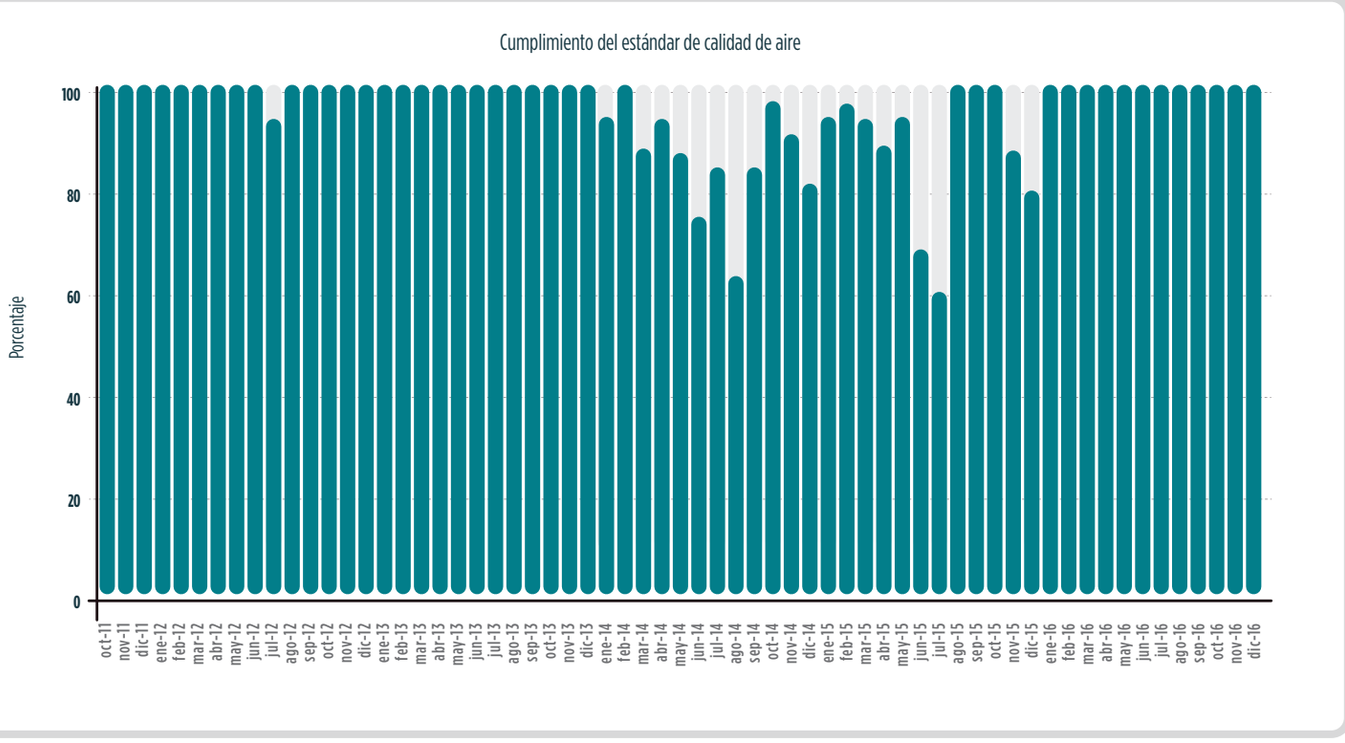


Fuente: Monitoreo de calidad de aire, ACUMAR.

Cumplimiento del estándar de calidad de aire

Indica el estado de la calidad del aire respecto a los cinco contaminantes criterio (monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y material particulado en suspensión ((PM10), a fin de controlar los efectos de los mismos sobre la salud de la población, de acuerdo a la Resolución 2/2007 de ACUMAR, en la cual la Nación, provincia de Buenos Aires y Ciudad de Buenos Aires, aprobaron la tabla de parámetros de calidad del aire para la cuenca Matanza Riachuelo.

Figura 17. Cumplimiento del estándar de calidad de aire



Fuente: Coordinación de Calidad Ambiental, ACUMAR.. Enero 2017.

Las mediciones efectuadas hasta la fecha indican que la calidad del aire cumple con los límites de la Resolución N° 2/2007 (CO 1 y 8 h, NO2 1 h y 1 año, O3 1 y 8 h, PM10 24 h y SO2 3 h y 1 año). Para el trimestre octubre-diciembre 2016 no se registraron excedencias en ninguno de los parámetros medidos y regulados por esta Autoridad.

Caracterización de los aspectos sociales y económicos de la cuenca Matanza - Riachuelo

Introducción

El establecimiento de una línea de base social es de importancia a la hora de planificar políticas en la zona. En este sentido, los indicadores se tornan herramientas básicas de seguimiento y evaluación de la gestión pública.

Se presenta la evolución histórica de algunos indicadores globales, como población con necesidades básicas insatisfechas e índice de desarrollo humano, luego algunos parámetros vinculados a servicios básicos y salud, como acceso a agua segura de red y servicios cloacales y tasa de incidencia de enfermedades vinculadas con la calidad del ambiente, y finalmente indicadores de calidad ambiental, como número de basurales a cielo abierto y puesta en marcha de ecopuntos.

Calidad de vida de la población de la cuenca

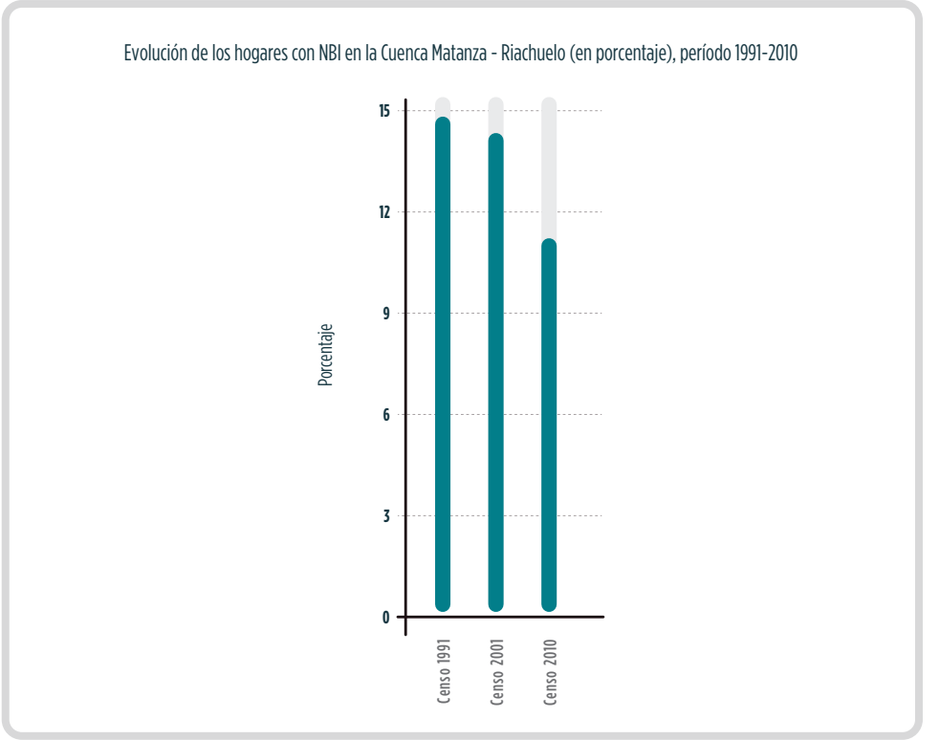
Pobreza

La población con necesidades básicas insatisfechas (NBI permite analizar la capacidad de población total de cubrir sus necesidades básicas (**figura 17**). Para su construcción se consideran hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) a aquellos en los que está presente al menos uno de los siguientes indi-

cadores de privación:

- hogares que habitan en viviendas con más de 3 personas por cuarto (hacinamiento crítico);
- hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo);
- hogares que habitan en viviendas que no tienen retrete o tienen retrete sin descarga de agua;
- hogares que tienen algún niño en edad escolar que no asiste a la escuela;
- hogares que tienen 4 o más personas por miembro ocupado, y en los cuales el jefe tiene bajo nivel de educación (sólo asistió dos años o menos al nivel primario).

Figura 18. Evolución de los hogares con NBI en la cuenca Matanza - Riachuelo (en porcentaje), período 1991-2010.



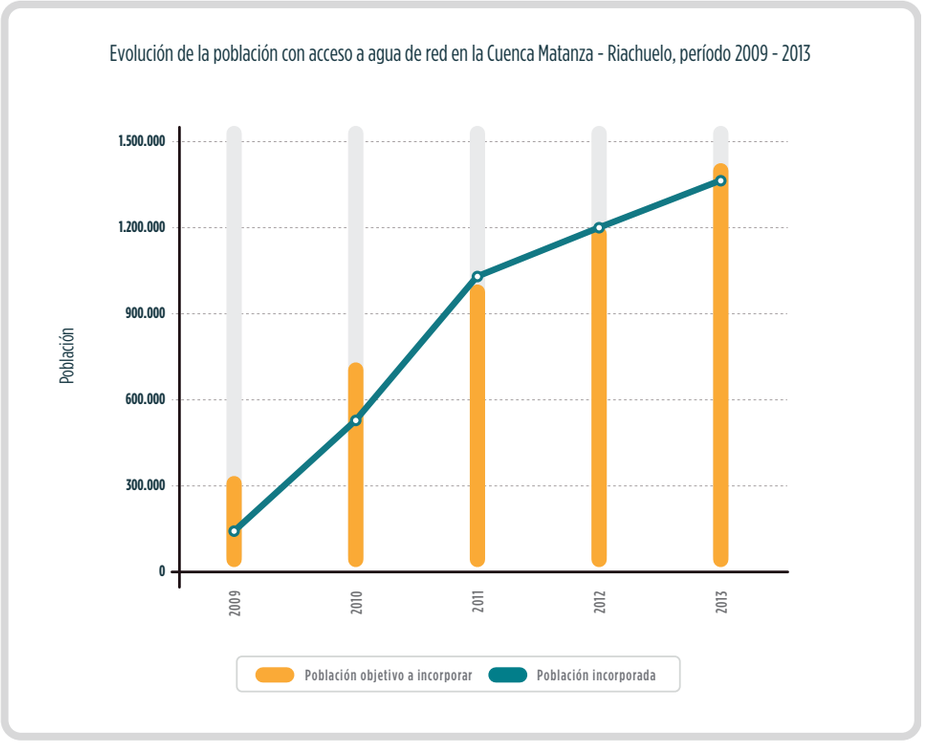
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam + SP. Noviembre 2013.

Agua potable y saneamiento

El Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA), incorpora como una de sus principales líneas de acción la de infraestructura sanitaria (por agua y cloaca) para toda la población de la cuenca Matanza Riachuelo (**figuras 18 y 19**).

El servicio de agua potable es uno de los más relevantes en lo que se refiere tanto a infraestructura básica, como así también en lo que respecta a salud de la población, y es un elemento básico para la vida y todo tipo de actividades humanas.

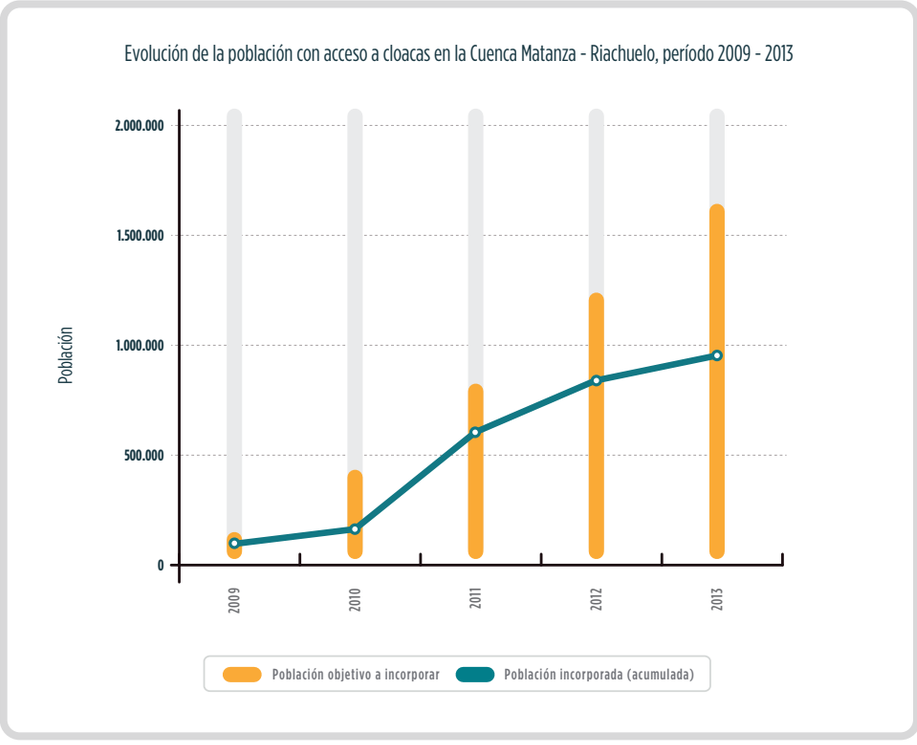
Figura 19. Evolución de la población con acceso a agua de red en la cuenca Matanza - Riachuelo, período 2009 – 2013.



Fuente: Coordinación de Infraestructura de ACUMAR en función a información remitida por AySA y ABSA mediante el Plan Director AySA (Versión 63), AySA; Informe anual 2013 AySA; Censo 2010; Nota AySA "NOTA-ACR: 0012993/2014" con fecha 31-10-2014 informando Evolución población beneficiada ajustada según censo 2010, Plan Director 63 - Habitantes Expansión con Censo 2010. Plan Director para la Cuenca Alta y el Partido de Merlo, ABSA; Informe beneficiarios 2011, 2012 y 2013, ABSA. Actualizado: diciembre 2014.

Con respecto al saneamiento, el servicio de desagües cloacales es uno de los principales factores para el crecimiento planificado de las distintas actividades dentro de la cuenca, a nivel residencial, comercial e industrial.

Figura 20. Evolución de la población con acceso a cloacas en la cuenca Matanza - Riachuelo, período 2009 - 2013.



Fuente: Coordinación de Infraestructura de ACUMAR en función a información remitida por AySA y ABSA mediante el Plan Director AySA (Versión 63), AySA; Informe anual 2013 AySA; Censo 2010; Nota AySA "NOTA-ACR: 0012993/2014" con fecha 31-10-2014 informando Evolución población beneficiada ajustada según censo 2010, Plan Director 63 - Habitantes Expansión con Censo 2010. Plan Director para la Cuenca Alta y el Partido de Merlo, ABSA; Informe beneficiarios 2011, 2012 y 2013, ABSA. Actualizado: diciembre 2014.

Salud

La tasa de incidencia de enfermedades por 100.000 habitantes, es un indicador que, desagregado para nueve patologías, representa la ocurrencia de casos de enfermedades de mayor incidencia, en relación con la población de la cuenca de Matanza de Riachuelo (CMR). Se utiliza para medir enfermedades vinculadas a diferentes problemas ambientales, como calidad del agua y aire entre otros (**tabla 8**).

Tabla 8. Evolución de casos registrados de enfermedades la población de la cuenca Matanza - Riachuelo (por patología), período 2009 - 2014. [4]

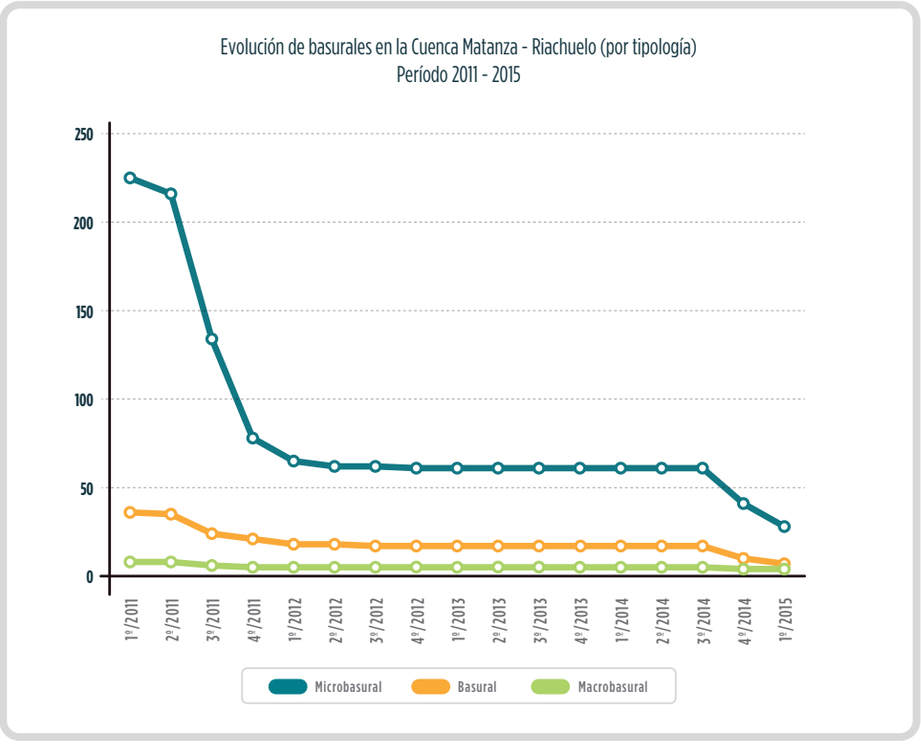
	Tasas						
Patología	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Diarreas	1.274,00	1.411,00	1.793,00	1.541,00	1.492,00	1.601,00	1.605,00
Síndrome urémico hemolítico	0,61	0,97	0,62	0,72	0,34	0,72	0,59
Hepatitis A	3,34	1,13	0,93	0,56	0,56	0,28	0,15
Hepatitis sin especificar	0,57	0,49	0,95	0,54	0,33	0,39	0,43
Intoxicación con Monóxido de Carbono	1,83	0,83	3,85	3,94	3,06	2,75	2,36
Intoxicación por plaguicidas de uso doméstico	2,11	0,23	0,61	0,59	0,79	0,59	0,70
Bronqueolitis en menores de 2 años	21.821	22.844	29.952	28.287	31.616	29.401	29.666
Leptospirosis	0,03	0,10	0,38	0,16	0,15	0,26	0,36
Hantavirosis	0,05	0,20	0,50	0,70	0,08	0,11	0,10

Fuente: Elaboración propia en base a información del módulo C2 del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud, Ministerio de Salud de la Nación. Tasas por 100.000 habitantes calculadas para las SE 1 a 52 de cada año, extraído del SNVS-C2 el 17 de enero de 2015

Residuos

La medición de los basurales remanentes de la línea de base (por tipología) muestra la cantidad de basurales que resta erradicar para el área total de la cuenca Matanza Riachuelo. Si bien se utiliza para revelar el avance hacia la meta de eliminación total de los basurales relevados en 2011, no refleja la dinámica social asociada a los residuos, particularmente la aparición de nuevos sitios de vuelco (**figura 21**).

Figura 21. Evolución de basurales en la Cuenca Matanza - Riachuelo (por tipología), período 2011 – 2015.

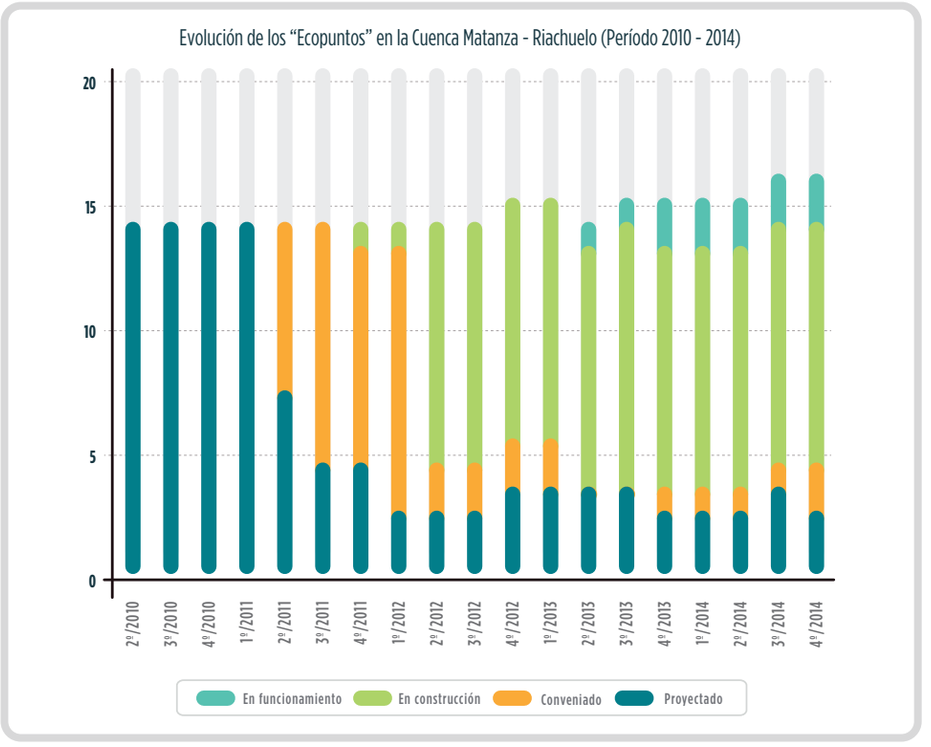


Fuente: Coordinación de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CGIRS), ACUMAR, en base al Acta de Recepción Definitiva de Obra mediante la cual se dan por finalizados los trabajos de limpieza de cada basural y tomando por fecha aquella de la Nota por la cual se informa al Intendente correspondiente de la conclusión de la tarea. La tipología del basural, así como su cantidad total inicial, surge de la Línea de Base. Marzo 2015.

Por su parte, la medición del avance en la construcción y puesta en marcha de ecopuntos, es un indicador que muestra el cumplimiento de la ejecución y puesta en funcionamiento de los Centros Integrales de Gestión de Residuos Sólidos (denominados Ecopuntos), de acuerdo con lo establecido en el Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PMGIRSU) de la ACUMAR.

Permite monitorear la cantidad de residuos que deben ser enviados a disposición final, tanto para para reducir la creciente demanda de suelos para rellenos sanitarios y/o basurales a cielo abierto como para recuperar materiales y destinarlos a reutilización o reciclaje (**figura 22**).

Figura 22. Evolución de los "Ecopuntos" en la cuenca Matanza - Riachuelo, período 2010 – 2014.



Fuente: Coordinación de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CGIRS), ACUMAR, en base al seguimiento de las obras de los Ecopuntos y a los informes presentados por los gobiernos locales y OPDS. Diciembre 2014.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano es un indicador extensamente utilizado a nivel internacional, que relaciona tres dimensiones: longevidad, educación e ingresos, para dar cuenta del grado de oportunidad efectiva que tienen las personas de expandir sus capacidades (se desarrolla con mayor profundidad en el capítulo sobre Aspectos socioeconómicos de este Informe).

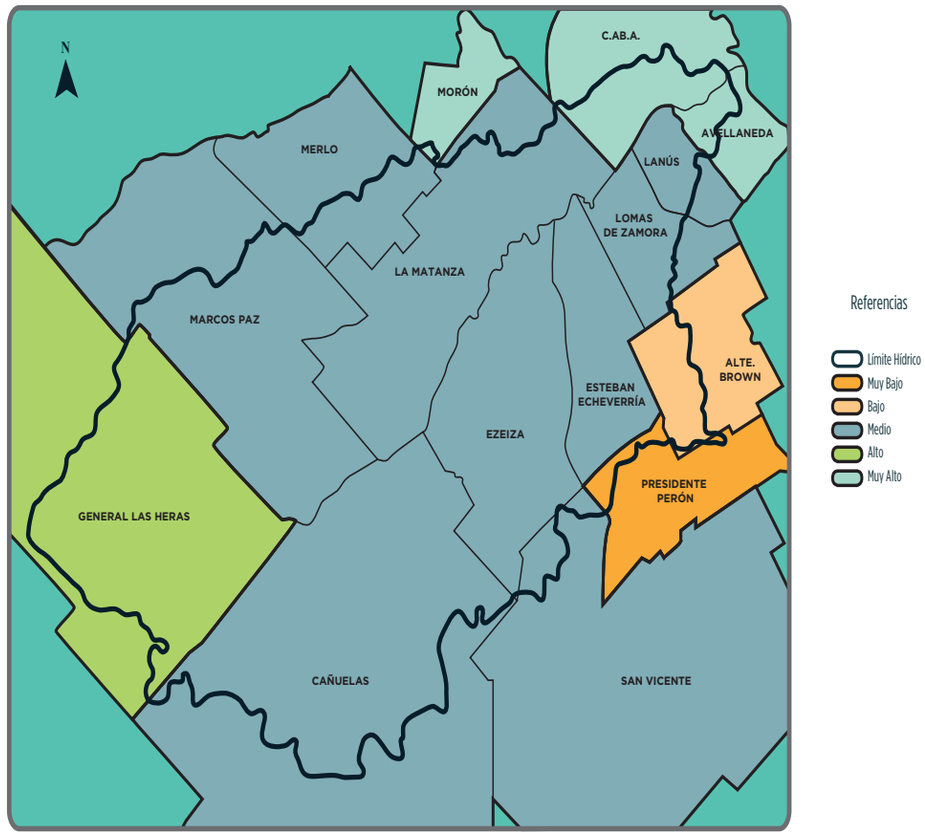
Considerando los resultados obtenidos para la cuenca Matanza Riachuelo en este estudio, se obtienen intervalos de IDH para cinco categorías y que muestran patrones geográficos particulares.

Tabla 9. Clasificación del Índice de Desarrollo Humano, por categoría[5]

IDH	Mínimo	Máximo
Muy bajo	0,781	0,782
Bajo	0,782	0,809
Medio	0,809	0,847
Alto	0,847	0,857
Muy alto	0,857	0,95

Fuente: ACUMAR.

Figura 23. Resultados del IDH por partido de la cuenca Matanza - Riachuelo (2014).



Fuente: Unidad de Investigación, Desarrollo y Docencia Gestión Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, (UIDD GA, UNLP). Informe final. 2011. Marzo 2014.

Aspectos económicos

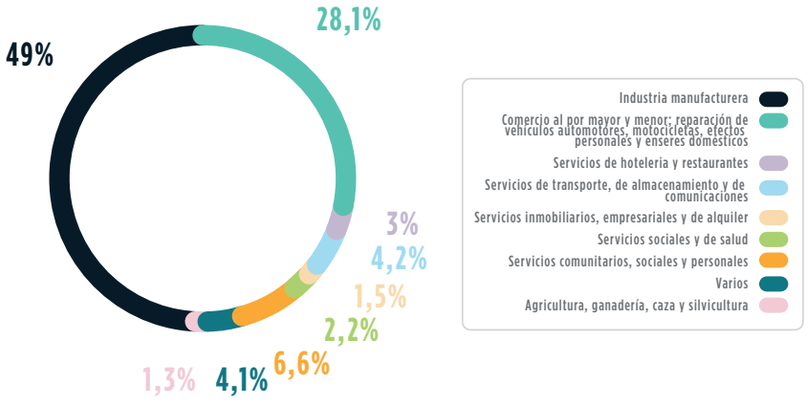
Introducción

Por las características productivas y económicas de la cuenca, el seguimiento de indicadores relacionados con el sector es de vital importancia dado el impacto ambiental que las industrias generan.
Los descriptores escogidos para dimensionar la actividad de las más de 23.400 industrias empadronadas (enero 2015) en la zona comienzan con la proporción de establecimientos por tipo de producción, y luego una familia de indicadores vinculados a su fiscalización y gestión técnica en el marco de reducción de impactos: evaluación de proyectos de reconversión y de establecimientos reconvertidos.

Relevamiento de los establecimientos industriales

El relevamiento de los establecimientos por tipo de producción industrial, es un indicador que brinda una idea clara y completa del universo de establecimientos empadronados y radicados dentro de la cuenca Matanza Riachuelo, su desglose por rubro y una aproximación de su magnitud, según los criterios descritos por el Código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) (**figura 24**).

Figura 24. Relevamiento de establecimientos industriales de la cuenca Matanza Riachuelo (2015).



Nota:

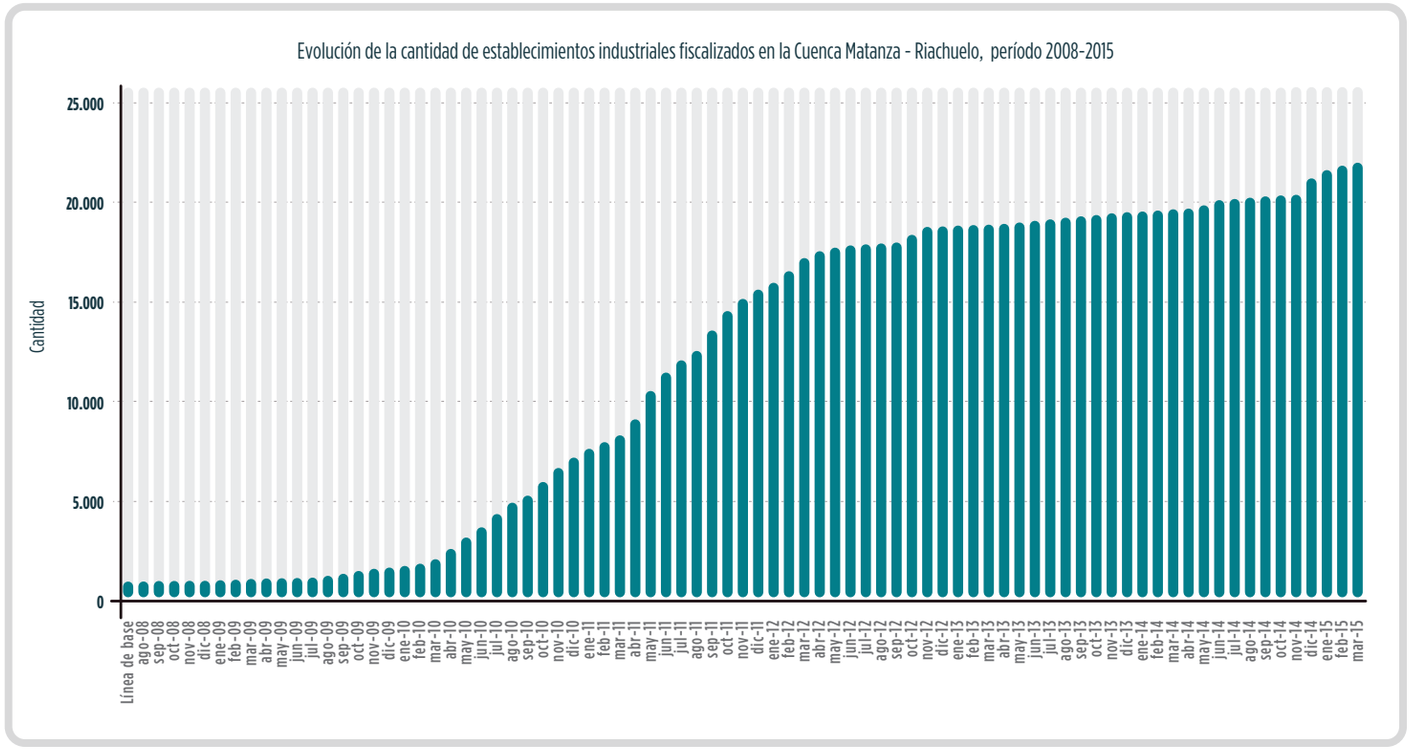
El tipo de producción considera el Código CIIU para la clasificación. Las ramas con menor porcentaje se agruparon en la categoría "X".

Fuente: Elaboración propia. Información suministrada por la Coordinación General de Fiscalización y Reconversión, ACUMAR según registros en el Sistema. Base de datos SICOI-ACUMAR al 9 de enero de 2015.

Evolución de establecimientos fiscalizados

El indicador muestra la evolución mensual de los establecimientos que, habiendo recibido alguna inspección, se encuentran fiscalizados por ACUMAR. Esto se relaciona con el objetivo de fiscalizar la totalidad de los establecimientos presentes en la cuenca Matanza Riachuelo, que tienen el deber de empadronarse en el registro que lleva adelante ACUMAR (**figura 25**).

Figura 25. Evolución de la cantidad de establecimientos industriales fiscalizados en la cuenca Matanza - Riachuelo, período 2008-2015.

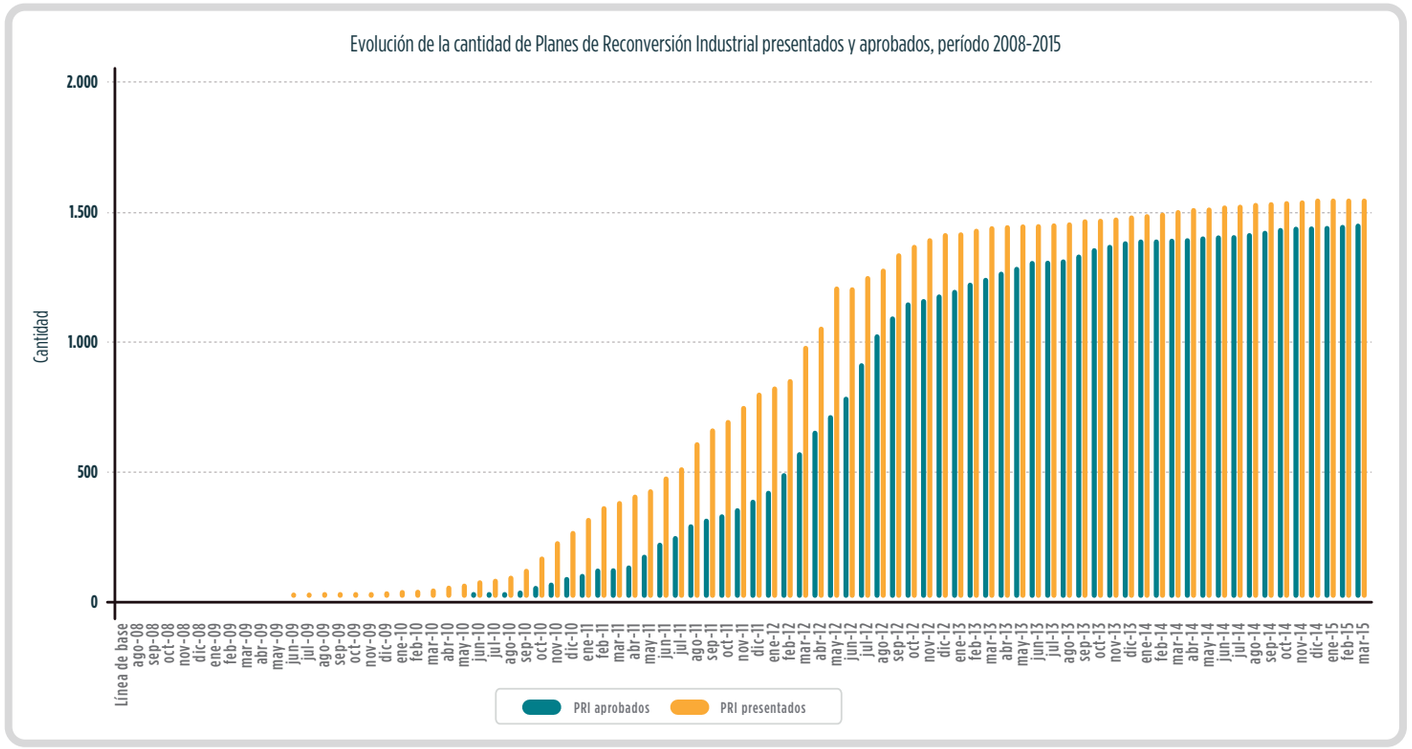


Fuente: Elaborado por la Coordinación General de Fiscalización y Reconversión, ACUMAR, según registros en el Sistema. Base de datos SICOI - ACUMAR. Abril de 2015.

Evolución de Planes de Reconversión Industrial presentados y aprobados

El indicador muestra la evolución de las presentaciones y aprobaciones de Planes de Reconversión Industrial (PRI) por parte de los establecimientos que han sido declarados por la ACUMAR como "Agente Contaminante" (AC), con el fin de adaptar sus procesos para producir dentro de la normativa vigente (**figura 26**).

Figura 26. Evolución de la cantidad de Planes de Reconversión Industrial presentados y aprobados, período 2008-2015.

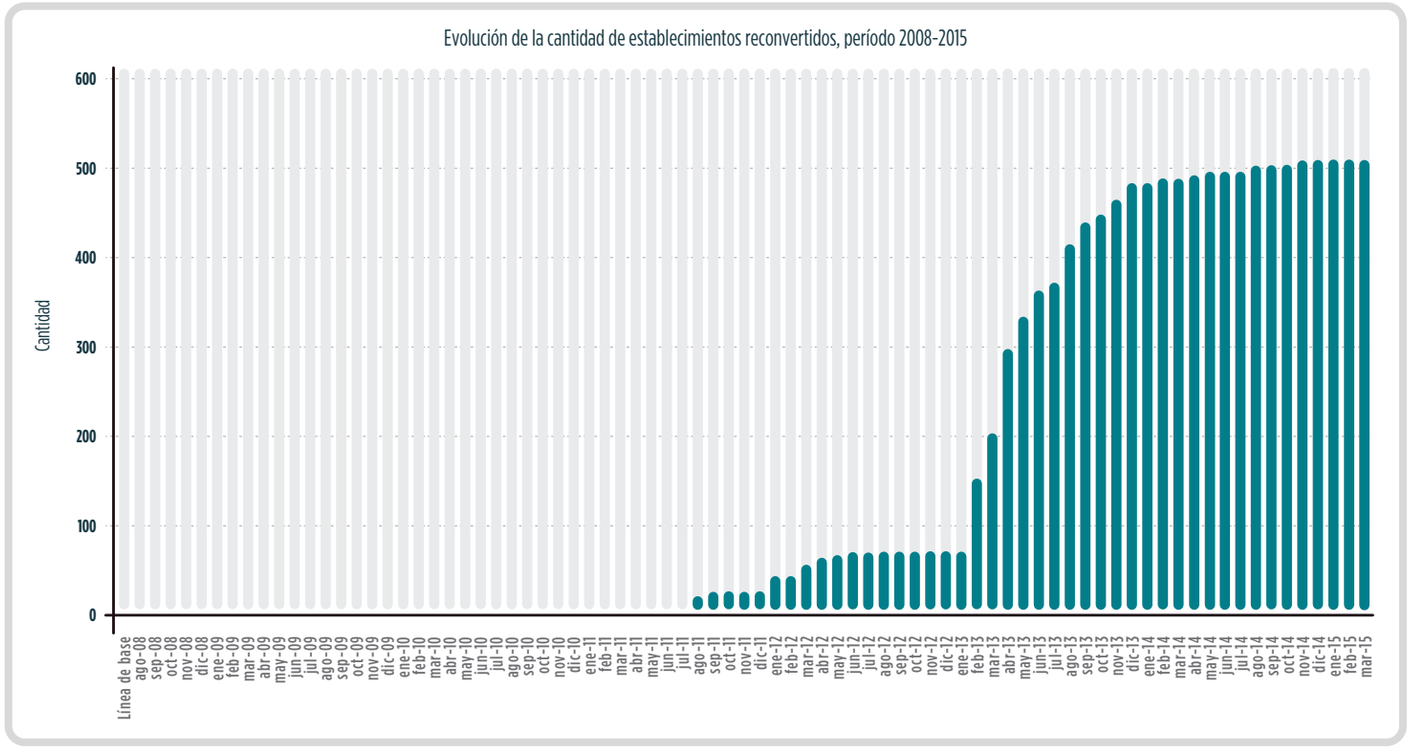


Fuente: Elaborado por la Coordinación General de Fiscalización y Reconversión, ACUMAR, según registros en el Sistema. Base de datos SICOI-ACUMAR .Abril de 2015.

Evolución de establecimientos reconvertidos

ACUMAR posee facultad para regular y controlar las actividades industriales que se desarrollen en el ámbito geográfico de su competencia, así como para intervenir en la prevención, saneamiento y recomposición del ambiente. En materia de control industrial, el seguimiento de los establecimientos que han adoptado medidas de reconversión en sus procesos productivos es de importancia capital, ya permite evaluar la mejora en el desempeño ambiental de las empresas reconvertidas (**figura 27**).

Figura 27. Evolución de la cantidad de establecimientos reconvertidos, período 2008-2015.



Nota:

La línea de base establecida es julio 2008. Los datos de la serie podrían contar con variaciones en los próximos informes, según se viera actualizada la Base de Datos SICOI que les da origen.

Fuente: Elaborado por la Coordinación General de Fiscalización y Reconversión, ACUMAR según registros en el Sistema. Base de datos SICOI-ACUMAR al 20/07/2016.

Notas al pie

1 El Método de número más probable (NMP) es una estrategia eficiente de estimación de densidades poblacionales especialmente cuando una evaluación cuantitativa de células individuales no es factible.

2 El BoxPlot es un instrumento gráfico en la estadística descriptiva que permite realizar un análisis más detallado y conciso respecto a la distribución de los datos en la muestra. Esto se complementa, de manera cualitativa, con los resultados cuantitativos obtenidos a través de los estadísticos de la muestra.

3 Informes trimestrales precedentes realizados por Coordinación de Calidad Ambiental, Informe Convenio CIC -IHLLA realizado por Manzano y Zabala (2012), y Manzano, Armengol, Pelizardi, Bea, Ormaechea (2015), disponibles en Base de Datos Hidrológica.

4 1. Los valores indicados son parciales y podrían sufrir modificaciones en el futuro.
2. Los valores previos al año 2014 muestran un número mayor de casos que en anteriores presentaciones. Esto se debe principalmente a la inclusión de la Comuna 7 de CABA en toda la serie. Pero, además, la ACUMAR se encuentra en un proceso continuo de incorporación de efectores tanto públicos como, especialmente, privados. Al incorporarse establecimientos se intenta hacerlo con los datos históricos, para lograr mayor comparabilidad con los actuales.
3. Las tasas han sido calculadas con las poblaciones según Censo 2010 debido a que hasta el momento no se encuentran aún publicadas las nuevas proyecciones a partir del Censo 2010.
4. Para el presente informe se actualizaron los datos de todo el periodo con la información disponible al 17 de enero de 2015 en el módulo C2. Se presentan desagregadas las notificaciones de hepatitis A y hepatitis sin especificar, a diferencia de cómo se presentan los datos hasta el momento, para discriminar los casos por el virus A tanto por su implicancia ambiental como por su estrategia de prevención a través de la inclusión en el calendario nacional que incluye la vacunación con una dosis a todos los niños al año de vida.

5 El rango de valores considerado para la variable IDH, como así también la clasificación de niveles de desarrollo en cinco categorías, desde “muy bajo” a “muy alto”, corresponden al resultado de la aplicación del método de intervalos naturales o “natural breaks” (Jenks, 1963). Éste determina los puntos de corte para cada uno de los intervalos, los cuales son propios para el caso de la cuenca Matanza Riachuelo y permiten a partir de un mayor contraste entre los valores, comparar los resultados dentro de las jurisdicciones de la CMR. En ningún caso esta clasificación es extrapolable a otra cuenca u objeto de análisis, ni tampoco es coincidente necesariamente a los límites determinados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).



Atmósfera

Introducción

LA ATMÓSFERA ESTÁ COMPUESTA POR UNA VARIEDAD DE GASES QUE, JUNTO CON LA RADIACIÓN SOLAR, PERMITE EL DESARROLLO DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA.

LA ATMÓSFERA ACTÚA COMO UN REGULADOR DE LA TEMPERATURA DE LA TIERRA, YA QUE FILTRA LAS RADIACIONES QUE PROVIENEN DEL SOL Y CONTROLA LA RADIACIÓN QUE SALE DE LA SUPERFICIE DEL PLANETA.

SIN EMBARGO, LA ERA INDUSTRIAL ORIGINÓ UNA ELEVADA CANTIDAD DE DESECHOS Y EMISIONES, DE LOS CUALES UNA PARTE SIGNIFICATIVA PASA A LA ATMÓSFERA, PRODUCIENDO CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DEL AIRE, CON CONSECUENCIAS DE DIFERENTES NIVELES Y ESCALAS.

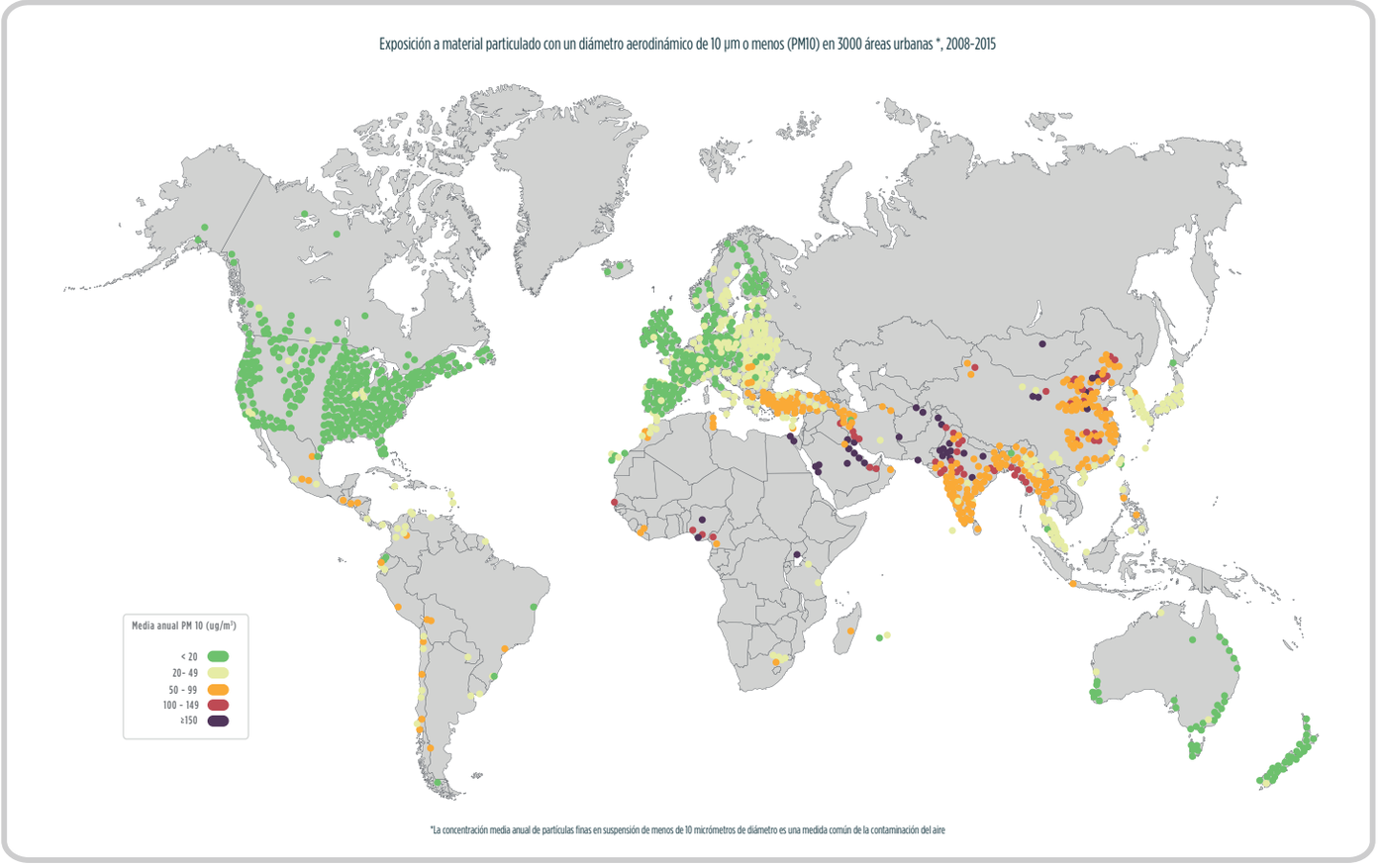
Contexto internacional

Actualmente, la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas. Esta tendencia a la urbanización crece en forma continua y genera niveles elevados de contaminación en el aire que, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), causan más de dos millones de muertes por año.

Del total de personas que viven en las casi 3.000 ciudades de más de 90 países en que la OMS monitorea la calidad del aire, solo el 12 % está expuesto a un nivel aceptable de contaminación, mientras que cerca de la mitad de esa población urbana sufre un nivel de contaminación atmosférica que es, al menos, 2,5 veces más alto que el límite tolerable para la vida humana.

La OMS compiló información sobre la contaminación atmosférica por presencia de material particulado menor a 10 micrones (PM10[1]) en 3.000 áreas urbanas del mundo. Este tipo de herramientas permite evaluar la correlación entre los registros de calidad de aire y las enfermedades o fatalidades atribuibles la contaminación atmosférica.

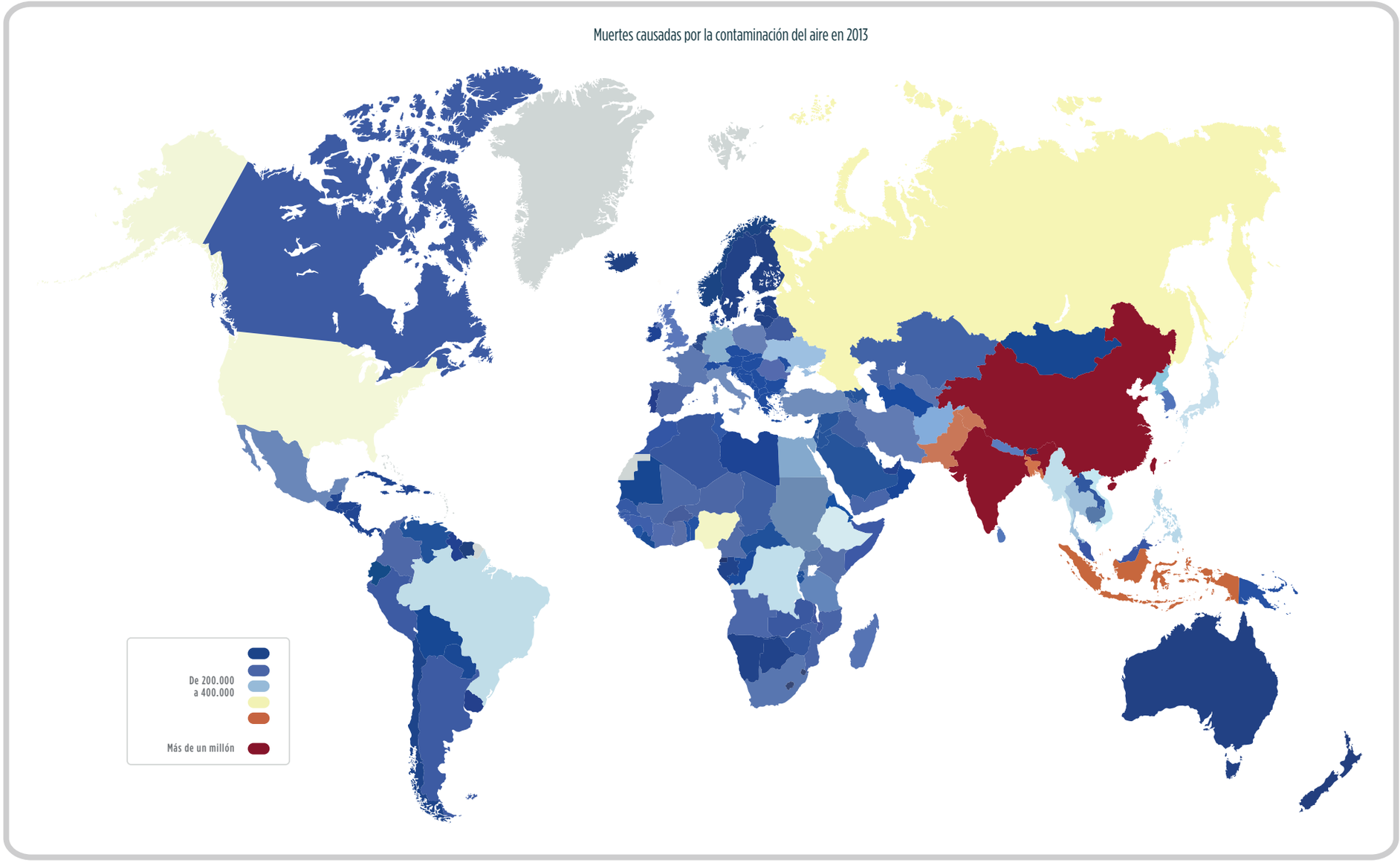
Figura 1. Exposición de material particulado en 3.000 áreas urbanas a nivel mundial. Período (2008-2015).



En abril de 2014, la OMS dio a conocer un estudio en el que estima que la contaminación atmosférica fue responsable de la muerte de unos 3,7 millones de personas menores de 60 años en 2012 (**figura 2**).

Figura 2. Carga global de contaminantes a la atmósfera y estimación de defunciones causadas por la contaminación ambiental (2013).

Hasta 2013 los países con mayor cantidad de defunciones por contaminación atmosférica se localizan en el sur de Asia (lo cual se explica no solo por la importancia demográfica de estos países en términos absolutos, sino por los altos valores de emisiones), mientras que aquellos que cuentan con un menor número de defunciones (en el rango entre 4 mil a 100 mil aproximadamente), se ubican en Oceanía, norte de Europa, América del Norte y Sudamérica.



Fuente: Institute for Health Metrics and Evaluation. Poor air quality kills 5.5 million worldwide annually. [2]

Para América, la OMS dispone de datos sobre la calidad del aire de 623 ciudades de 17 países. Las estadísticas sobre esas ciudades señalan que cerca del 95 % de las personas que viven en países de ingresos bajos o medianos en América están expuestas a contaminación atmosférica que excede los niveles indicados como aceptables por la OMS, mientras que en el caso de los países de ingresos altos, un 60 % de la población estaría expuesta a una situación similar.

Además de las consecuencias indirectas de la contaminación atmosférica que afectan a la salud de las personas, se encuentran los impactos ambientales asociados al fenómeno del cambio climático (cuyos riesgos se encuentran vinculados a padecer reiteradas olas de calor, inundaciones y sequías, afectando a la población mundial).

Contexto nacional

Argentina cuenta con información limitada para evaluar la situación y cuantificar tendencias atmosféricas. La capacidad instalada para la medición de la calidad del aire se limita solo a algunas ciudades del país.

Dado al crecimiento poblacional así como al proceso de urbanización que, al igual que en el mundo, también se registró en Argentina, el porcentaje de población expuesta al riesgo ambiental se encuentra en crecimiento.[2]

Esta situación se incrementa en casos en que los usos del suelo residenciales e industriales (identificados estos últimos como potenciales fuentes emisoras), e incluso las principales vías de comunicación del transporte, se encuentran yuxtapuestos o muy próximos.

Solo en algunas jurisdicciones del país se cuenta con inventarios de fuentes de emisión que evalúan tipo y cantidad de contaminantes en el aire urbano, y tienen un programa de vigilancia con fines de prevención y control.[3]

Naturalmente, por concentrar la mayor cantidad de población (así como por disponer de las zonas industriales más grandes del país y el mayor desarrollo de transporte, que eventualmente pueden ser fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera) los grandes aglomerados son los más expuestos a este tipo de contaminación (Área Metropolitana de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y Tucumán).

Presiones

Una de las principales presiones ambientales sobre la atmósfera está dada por la emisión de contaminantes atmosféricos (es decir, aquellos que afectan y/o alteran de manera directa o indirecta a la calidad de la atmósfera).

Estas emisiones son causadas por fuentes naturales (erupciones volcánicas, terremotos, incendios forestales, emanaciones de polvo, etc.) o antrópicas. Estas últimas se incrementaron en los últimos años debido al aumento del uso de combustibles fósiles, utilizado fundamentalmente para el generación eléctrica, el transporte y la industria (entre las fuentes se destacan: generación de energía y vapores, emisiones de vehículos, procesos de calentamiento y cocción, minería y canteras, actividades con olores nocivos, procesos químicos, procesos nucleares o atómicos, etc).

Emisión de gases contaminantes a la atmósfera

Entre los gases contaminantes que afectan directamente a la calidad del aire se encuentran:

- *Ozono troposférico o superficial: se produce principalmente por reacciones químicas a partir de otros compuestos (óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre) emitidos en gran medida como resultado de la acción humana. Según el tipo de exposición, los efectos en la salud humana del ozono a nivel superficie son diferentes.* [4]
- *Monóxido de carbono(CO): se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles, leña y carbón. Cabe destacar que las fuentes principales de contaminación son el tránsito vehicular y uso de estufas y cocinas en los hogares. El CO puede ser peligroso en zonas con alta concentración de tráfico vehicular y con industrias siderúrgicas y similares.*[5]
- *Dióxido de nitrógeno: se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas. Es un importante precursor del ozono troposférico.*[6]
- *Dióxido de azufre: se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica de los óxidos de azufre es la combustión de fósiles usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.*[7]

A estos se suma el material particulado, que puede provenir de fuentes naturales continentales (polvo levantado por tormentas, erupciones volcánicas, evaporación) o antrópica (combustión del petróleo, leña o carbón, ya sea de fuentes fijas o móviles, entre otras). La designación PM10 y PM2,5 para este tipo de contaminante se refiere a aquellas partículas en suspensión con diámetro aerodinámico menor a 10 o 2,5 micrones (×m) respectivamente, que afectan los sistemas respiratorio y cardiovascular.[8]

Emisión de gases vinculados al cambio climático

Gases de efecto invernadero (GEI)

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) los define como "aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antrópicos (de origen humano), que absorben y remiten radiación infrarroja".

Los principales son:

- *dióxido de Carbono (CO2).*
- *metano (CH4).*
- *óxido nitroso (N2O).*
- *hidrofluorocarbonos (HFC).*
- *perfluorocarbonos (PFC).*
- *hexafluoruro de azufre (SF6).*

Al aumentar la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (tabla 1), 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.[9]

Emisión de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

Las sustancias que agotan la capa de ozono son todas aquellas sustancias químicas identificadas de interés para el Protocolo de Montreal (1987), 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 los gases refrigerantes (CFC, HFC, HCFC), utilizados en sistemas de refrigeración doméstica, comercial e industrial, aire acondicionado y en bombas de calor.[10]

Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)

Se trata de un grupo de sustancias incluidas en el Protocolo de Montreal (Anexo C, grupo I), usadas en los sectores de refrigeración y fabricación de espumas mayoritariamente.

Argentina es productor del denominado HCFC-22, mientras que las otras sustancias consumidas en el país se importan (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 en relación a la línea de base de la Argentina (promedio de consumo de los años 2009-2010);
- 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 % de reducción del consumo para 2025;
- 97,5 % de reducción del consumo para 2030;
- eliminación total 100% para el 2040.

La evolución del consumo en nuestro país indica claramente que Argentina ha cumplido con las metas fijadas (figura 3).

NDC	CO2	CH4	N2O	HFC	PFC	SF6
Energía	108,18	7,01	0,45	0	0	0
Transporte	55,35	0,36	1,22	0	0	0
Industria	35,63	3,44	0,11	0,61	0,14	0
Agricultura	0,89	1,52	17,31	0	0	0
Ganadería	0	54,88	21,53	0	0	0
Cambios de Usos del Suelo (CUS)	45,74	1,05	1,41	0	0	0
Ambiente	0,03	9,77	0,72	0	0	0
Total	245,83	78,04	42,76	0,61	0,14	0

Tabla 1.

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector de Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por su sigla en inglés) (en Mt), 2014.

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

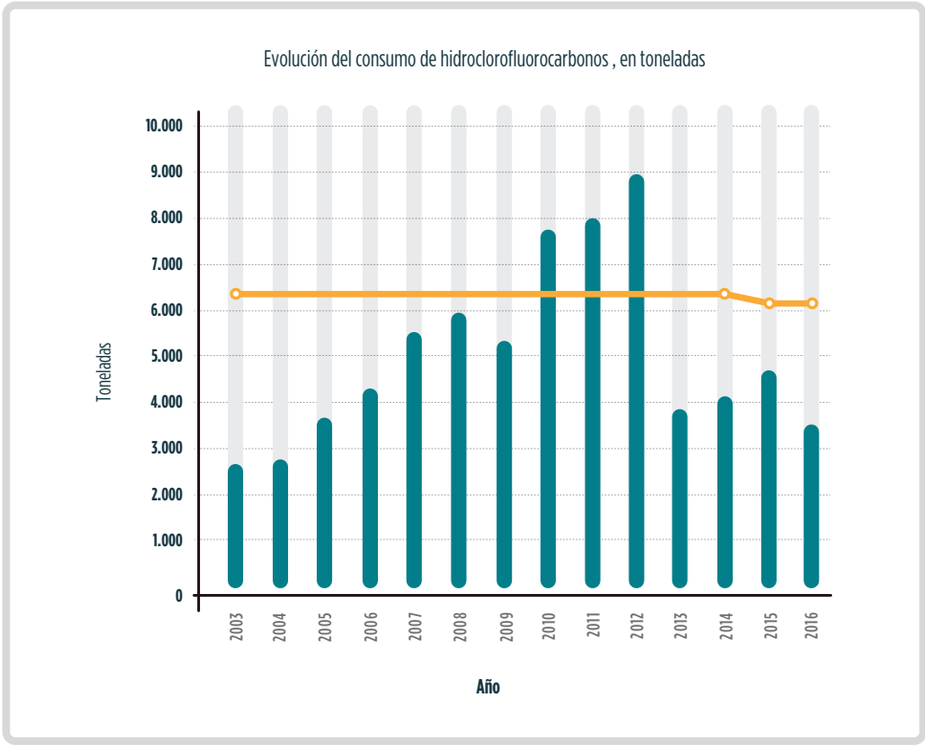


Figura 3.

Evolución del consumo de hidroclorofluorocarbonos (HCFC) en Argentina (en tn de SAO), período 2003-2016.

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Programa Ozono. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Bromuro de metilo

El bromuro de metilo se usa para desinfectar suelos en cultivos de frutillas, tomates y pimientos.

En Argentina, en el marco de las medidas de control, la Línea de Base se fijó en 686 toneladas, y las metas fijadas son:
- congelar el consumo en ese valor a partir del 1 de Enero de 2002.
- una reducción del 20 % a partir de 1 de Enero de 2005, lo que implica un consumo máximo permitido de 549 toneladas.
- eliminación total a partir del 1 de Enero de 2015.

Los datos para 2015 y 2016 corresponden a las exenciones para usos críticos (que las Partes del Protocolo de Montreal aprobaron para el país) para cultivos de frutilla, tomate y pimientos en las zonas de Lules, San Miguel de Tucumán y Mar del Plata (figura 4).

Transporte automotor

El sector transporte es el segundo actor principal en la contribución de GEI seguido del de energía (**tabla 1**). Dentro de este, el parque automotor es una importante fuente emisora de gases contaminantes.

En Argentina, el parque automotor[11] para fines de 2015 llegó a 12.012.150 vehículos (incluyendo automóviles, comerciales livianos y pesados), lo que representa una suba del 4,3 % respecto a 2014. En Argentina se estima que hay un vehículo cada 3,8 habitantes.

La mitad del parque automotor en Argentina se encuentra en la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, mientras que las provincias de Córdoba y Santa Fe representan casi un 20 % del mismo total.

La mitad consume naftas, el 35,5 % Diesel, y un 14,5 %, GNC.

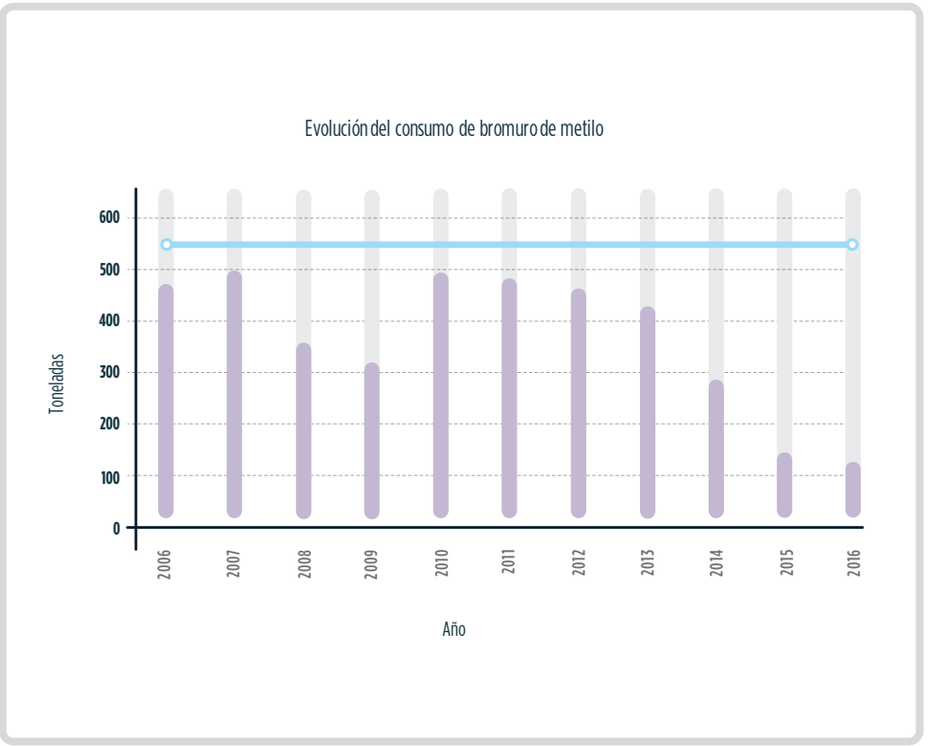
Los vehículos híbridos (eléctricos) representan un porcentaje aún insignificante, inferior a las 300 unidades.

Estado

La calidad del aire de los centros densamente urbanizados del mundo depende en gran medida de la interacción de un complejo conjunto de factores, entre los cuales se destaca la magnitud y diversidad de compuestos contaminantes emitidos diariamente y mencionados precedentemente.

Existen estudios de calidad de aire en distintas localidades de Argentina. Para cada una de estas localidades, se identificaron las fuentes emisoras de contaminantes (**tabla 2**).

Figura 4. Evolución del consumo de bromuro de metilo (en tn), en Lules, S. M. de Tucumán y Mar del Plata (Argentina), período 2006-2016.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Programa Ozono. Ministerio de Ambientey Desarrollo Sustentable de la Nación.

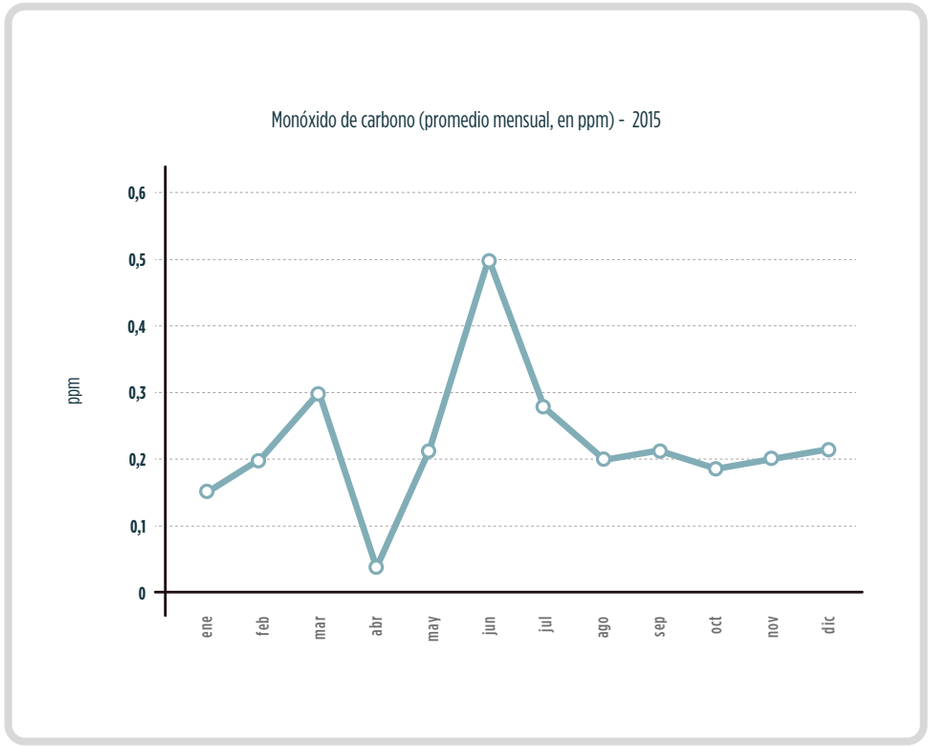
En Argentina existen iniciativas en algunas ciudades para la medición de la calidad del aire, entre las que se destacan Bahía Blanca, Zárate, Campana, Ciudad de Buenos Aires y Rosario, así como otras estaciones en la provincia de Tucumán.

Tabla 2. Identificación de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos en localidades de Argentina.

Tucumán	Córdoba	Mendoza	Área Metropolitana de Buenos aires (AMBA)	La Plata	Bahía Blanca
Eventos de quema en la zafra (invierno)	Eventos de inversión térmica en invierno	Impacto de actividades industriales y tránsito vehicular	Altos niveles de contaminantes asociados principalmente al tránsito vehicular y transporte público. Se superan valores límites de PM2.5	Altos niveles de AOD.	Altos niveles de SO2, NOx y NH3 cerca del polo petroquímico.
Muy altos niveles de CO y PM10.	Emisiones provenientes principalmente del tránsito vehicular	Eventos de inversión térmica en invierno con altos niveles de O3 en la superficie	Alta exposición de la población a PM10	PM10 y SO2 superan estándares de la OMS cerca de las refinerías.	En el ambiente urbano, emisiones principalmente de CO.
	Se superan valores límites de calidad de aire		Buena ventilación y gran transporte de contaminantes a zona periféricas		
	Niveles críticos de metales pesados en MP				

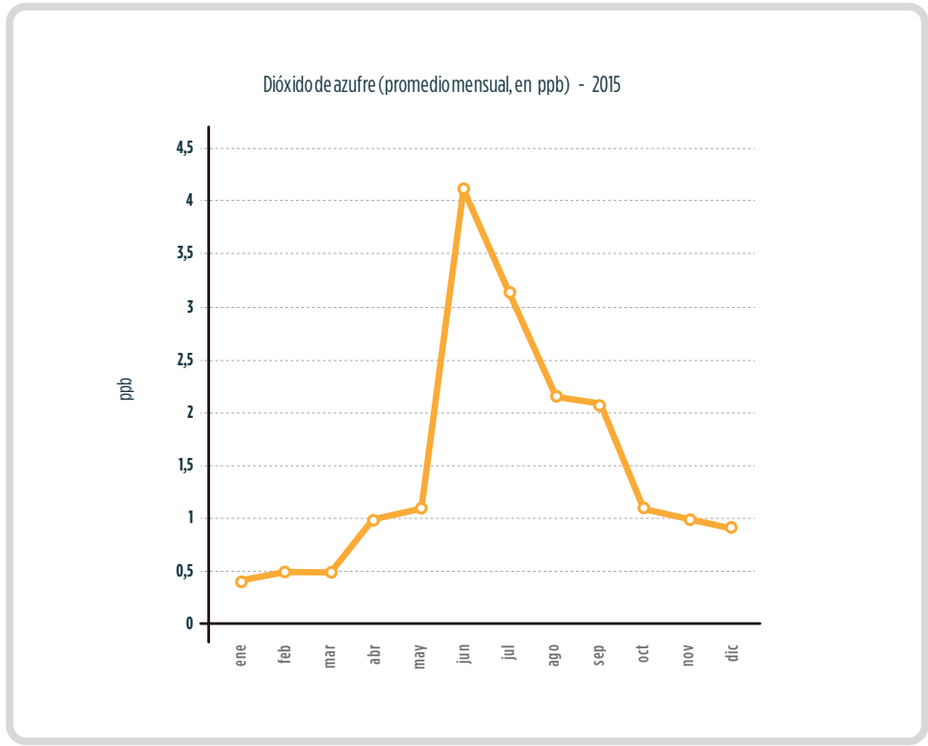
Fuente: Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

Figura 5. Resultados de la medición de monóxido de carbono (CO) (promedio mensual, en partes por millón, ppm) en Bahía Blanca (2015).



Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

Figura 6. Resultados de la medición de dióxido de azufre (promedio mensual, en partes por billón, ppb) en Bahía Blanca (2015).



Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

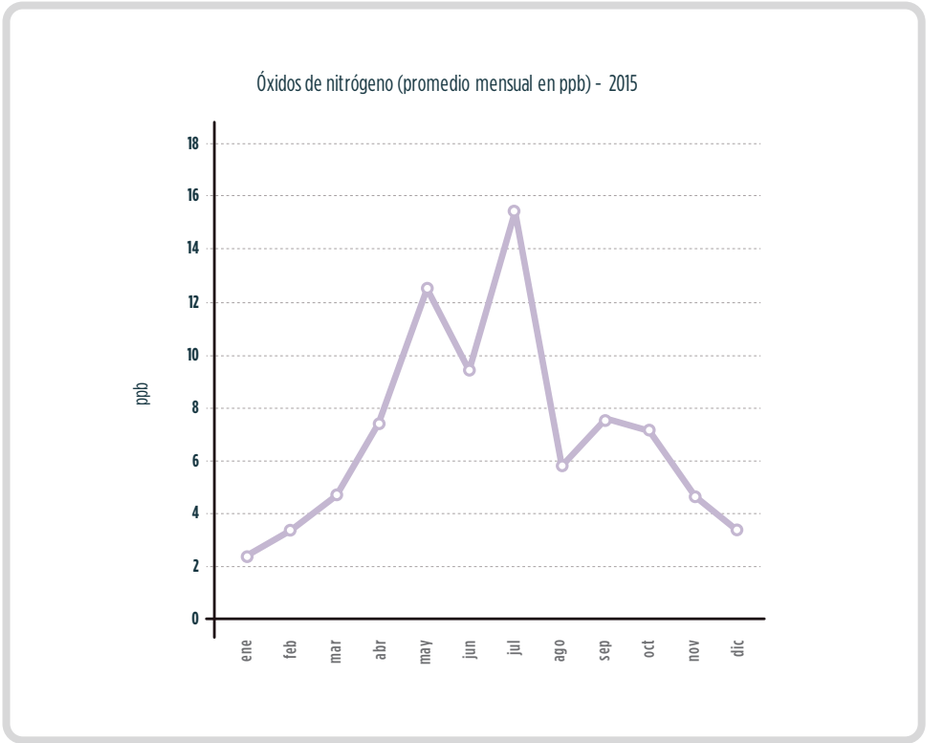
Medición de Calidad de Aire Bahía Blanca (Buenos Aires)

Bahía Blanca cuenta con un sistema de monitoreo continuo de contaminantes básicos atmosféricos (monóxido de carbono, dióxido de azufre, material particulado -PM10-, ozono y óxidos de nitrógeno) medidos por la Estación de monitoreo de calidad de aire de Bahía Blanca (EMCABB I) (figuras 5 a 10).

Según los resultados obtenidos para 2015:

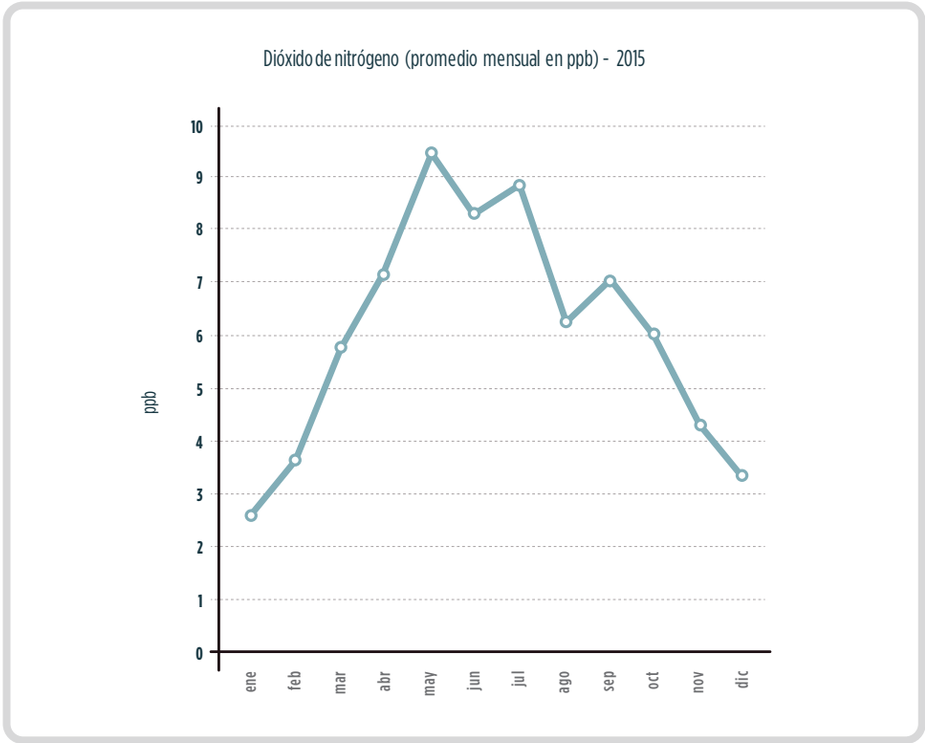
- *El monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO2), y ozono (O3) no superaron los límites establecidos por las normas de calidad de aire del Decreto reglamentario de la Ley provincial N.° 3395/96.*
- *El material particulado en suspensión (PM10)*
- *presentó un valor máximo en abril, que coincide con la llegada de las cenizas del volcán Calvuco, que erupcionó entre los días 22 y 23 de abril. A su vez, no se cuentan con mediciones de septiembre.*
- *Los promedios de óxidos de nitrógeno superaron la norma de calidad de aire en varias oportunidades entre abril y agosto (lo que representaría un porcentaje del 0,19 %, levemente por encima del porcentaje del año anterior).*

Figura 7. Resultados de la medición de óxidos de nitrógeno (promedio mensual, en ppb) en Bahía Blanca (2015).



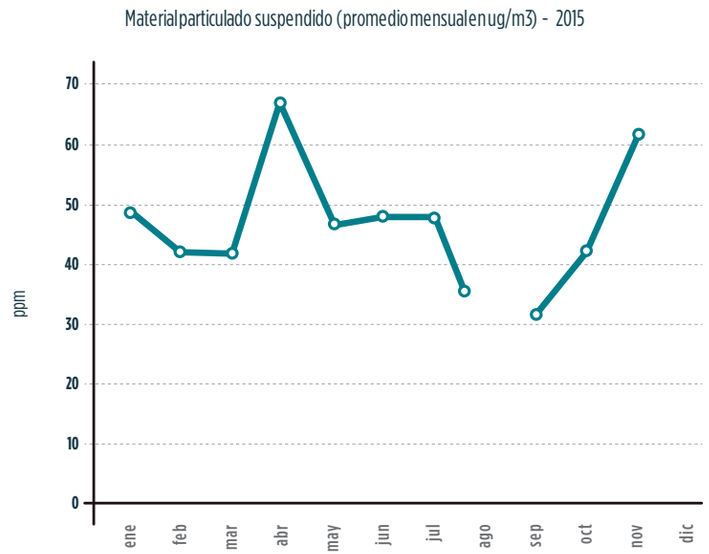
Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

Figura 8. Resultados de la medición de dióxido de nitrógeno (promedio mensual, en ppb) en Bahía Blanca (2015).



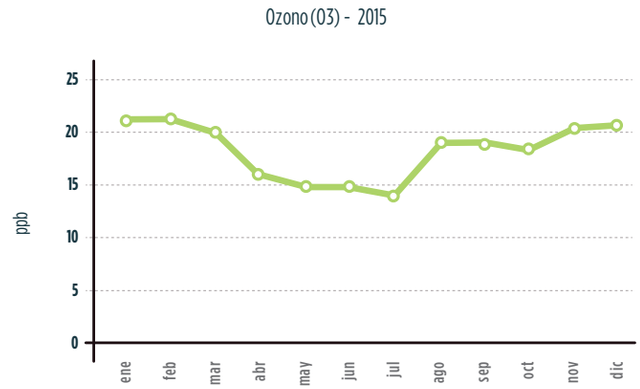
Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

Figura 9. Resultados de la medición de material particulado suspendido (promedio mensual, en Qg/m3) en Bahía Blanca (2015).



Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

Figura 10. Resultados de la medición de contaminante ozono (promedio mensual, en ppb) en Bahía Blanca (2015).



Fuente: Gestión Ambiental. Municipalidad de Bahía Blanca.

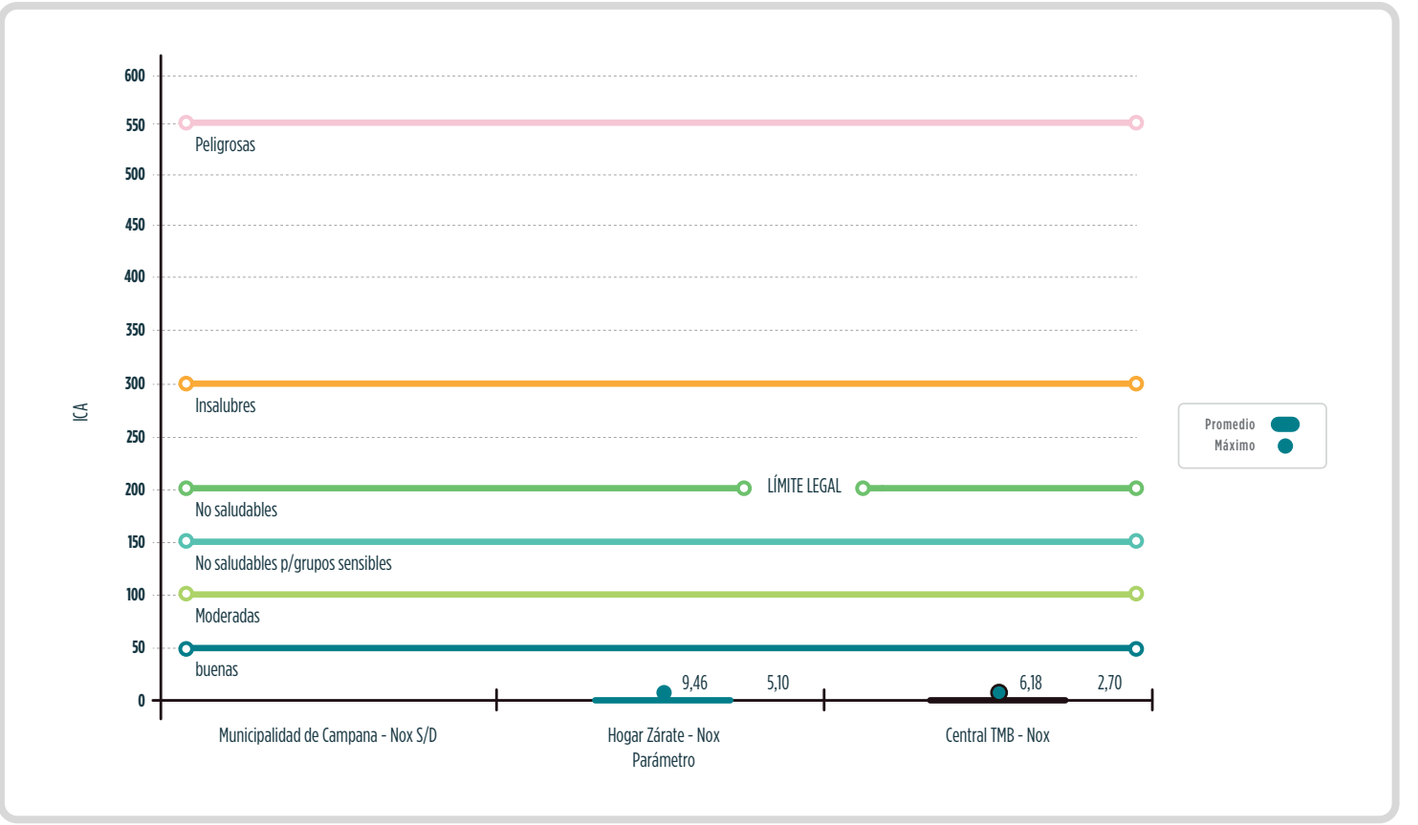
Campana – Zárate (Buenos Aires)

La metodología adoptada por el Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate (CICACZ) para la publicación de los datos resultantes del monitoreo de la calidad de aire que se realiza en las ciudades de Campana y Zárate, está basada en la aplicación del llamado índice de calidad de aire (ICA). Este índice es una relación sencilla y estandarizada entre una medición de contaminantes y la afectación que este puede generar a la salud. El método es usado en diferentes partes del mundo para conocer la calidad de aire, dado que informa los efectos que puede traer el exponerse a determinadas concentraciones de los llamados contaminantes básicos, o criterio.

La asignación y cálculo de los índices se basan en los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que son adoptados tanto por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA), como también por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires (OPDS) (figura 11).

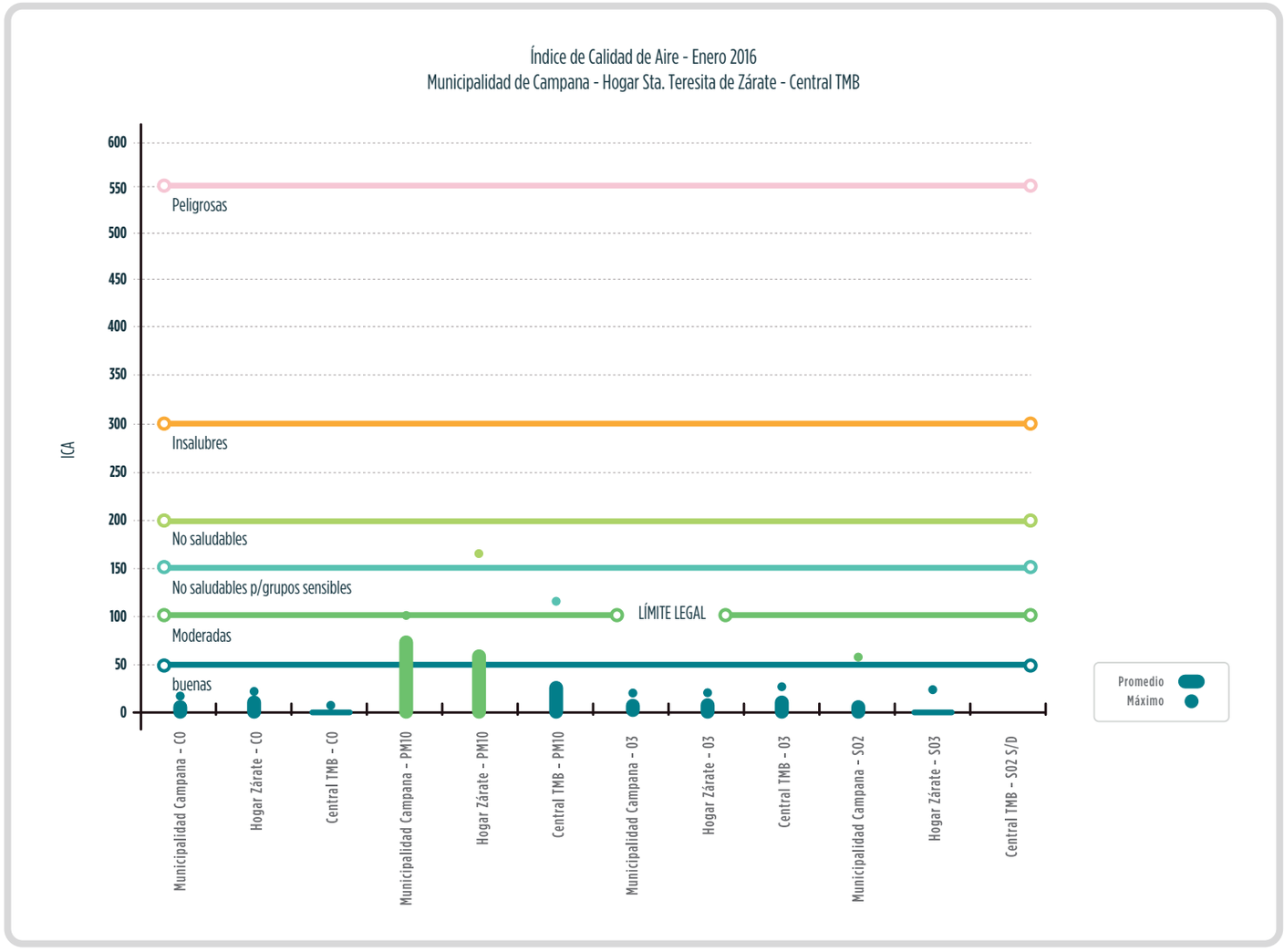
A partir de los valores representados y según la metodología adoptada por el CICACZ, las mediciones realizadas (**figuras 12 a 14**) indican que en los meses de diciembre de 2015 y enero de 2016 muestran altos valores del parámetros PM10 en las dos localidades, tanto Campana y Zárate, disminuyendo luego hasta alcanzar valores por debajo de lo moderado para el mes de junio en ambas localidades, y volviendo a registrar valores elevados en Diciembre de 2016.

Figura 11. Índice de calidad de aire (ICA) del Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate, provincia de Buenos Aires.



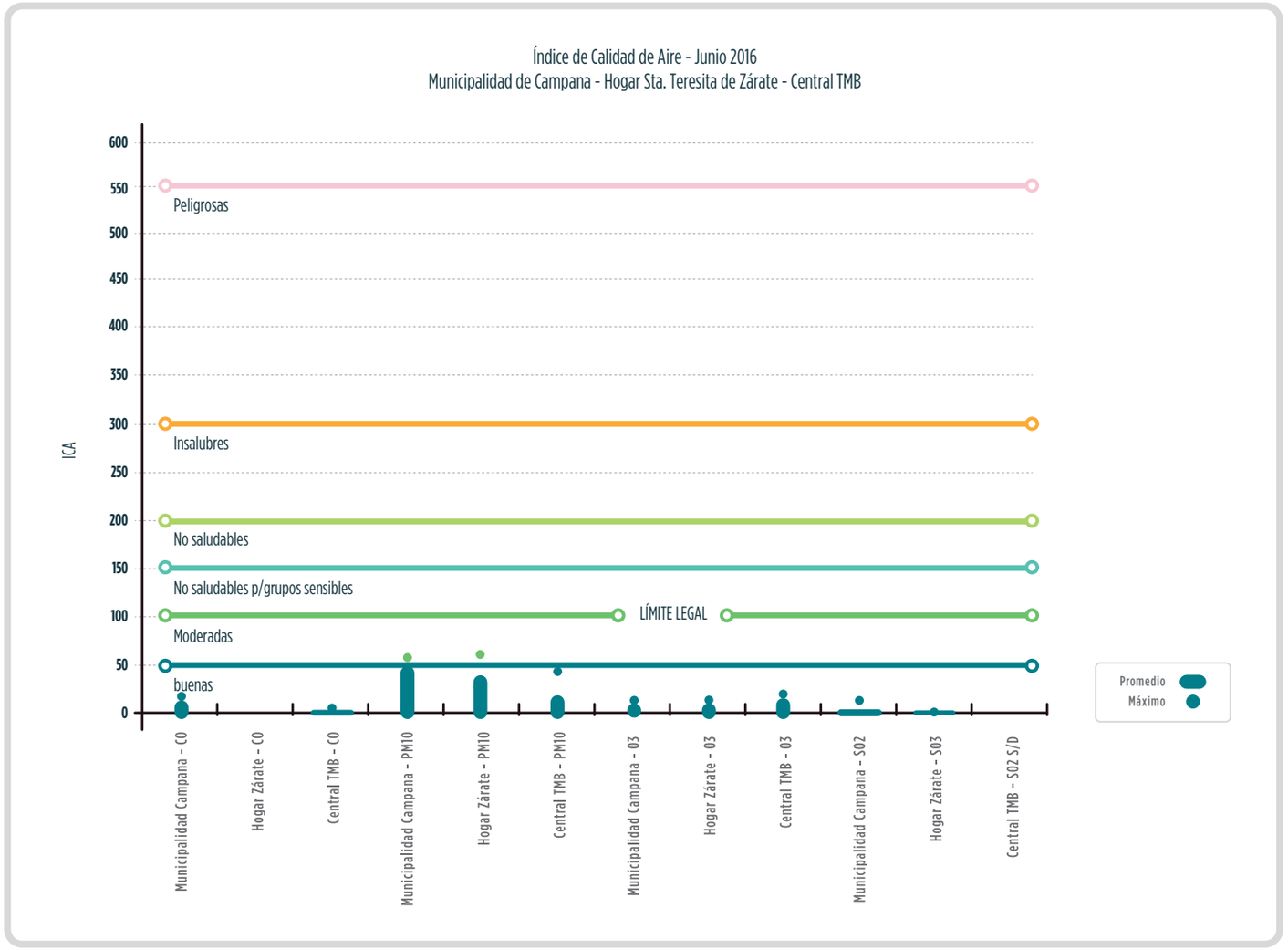
Fuente: Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate.

Figura 12. Resultados de la medición de los parámetros del índice de calidad de aire en Campana y Zárate (Enero de 2016).



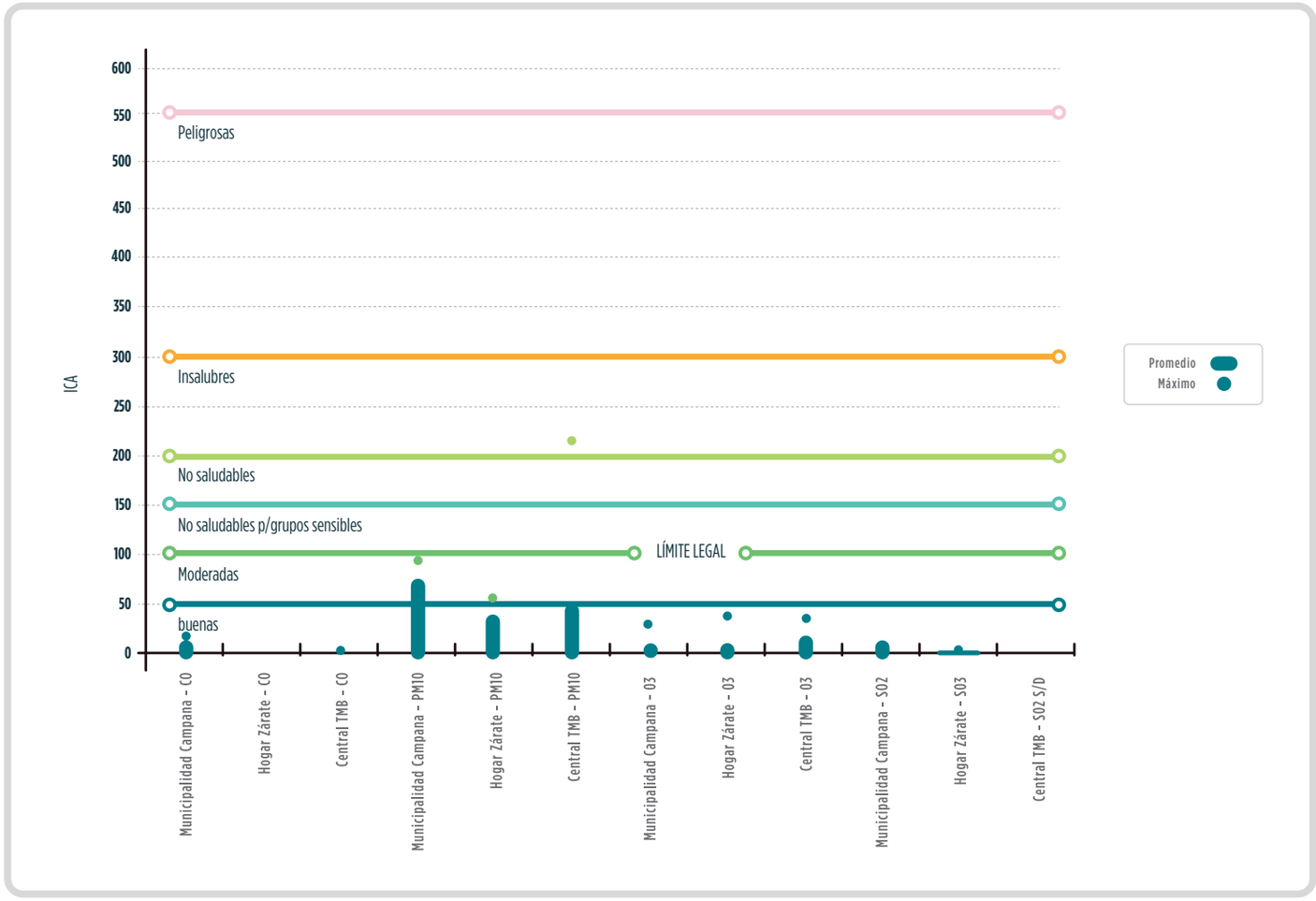
Fuente: Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate.

Figura 13. Resultados de la medición de los parámetros del índice de calidad de aire en Campana y Zárate (junio de 2016).



Fuente: Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate.

Figura 14. Resultados de la medición de los parámetros del índice de calidad de aire en Campana y Zárate (diciembre de 2016).



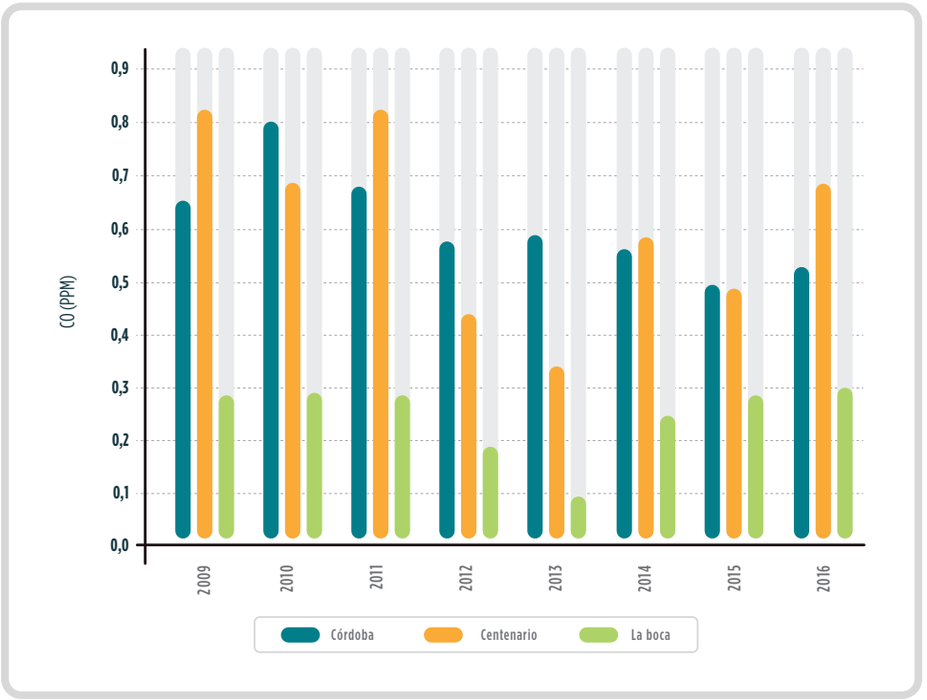
Fuente: Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

La Dirección General de Control Ambiental (DGCA) de la Agencia de Protección Ambiental (APrA) del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires lleva a cabo tareas de control ambiental mediante diferentes actividades de prevención y relevamiento, que apuntan a monitorear las fuentes contaminantes. Para ello, cuenta con estaciones de monitoreo en distintos puntos de la ciudad.

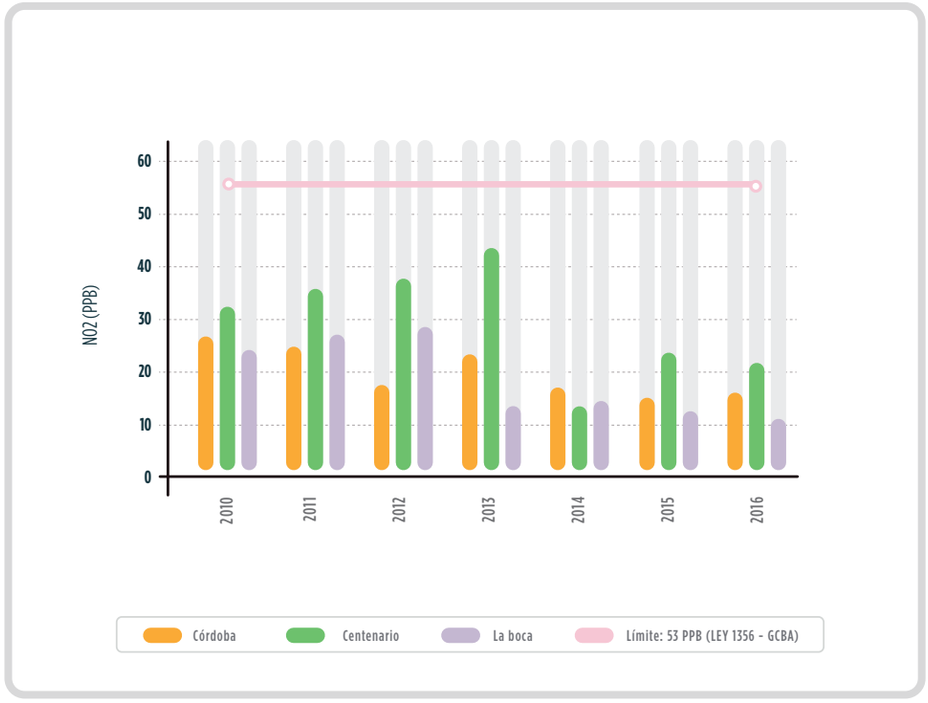
Sobre el total de datos obtenidos en base a los promedios horarios para el período 2009 a 2016, los resultados presentados indican que en ninguna oportunidad se superó los valores establecidos por las normas mencionadas (figuras 15 a 17).

Figura 15. Resultados de la medición de la concentración promedio anual de monóxido de carbono (en ppm) por estación en la Ciudad de Buenos Aires (período 2009-2016).



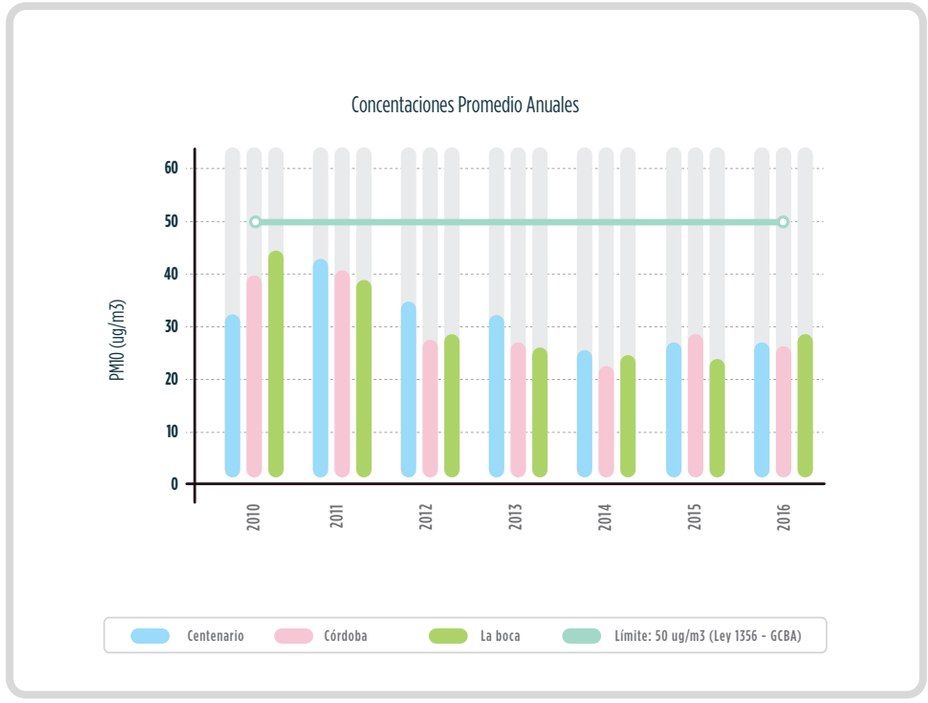
Fuente: Agencia de Protección Ambiental. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Figura 16. Resultados de la medición de la concentración promedio anual de dióxido de nitrógeno (en ppb) por estación en la Ciudad de Buenos Aires (período 2009-2016).



Fuente: Agencia de Protección Ambiental. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Figura 17. Resultados de la medición de la concentración promedio anual de material particulado menor a 10 micrones (PM10) (en Qg/m3) por estación en la Ciudad de Buenos Aires (período 2009-2016).



Fuente: Agencia de Protección Ambiental. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

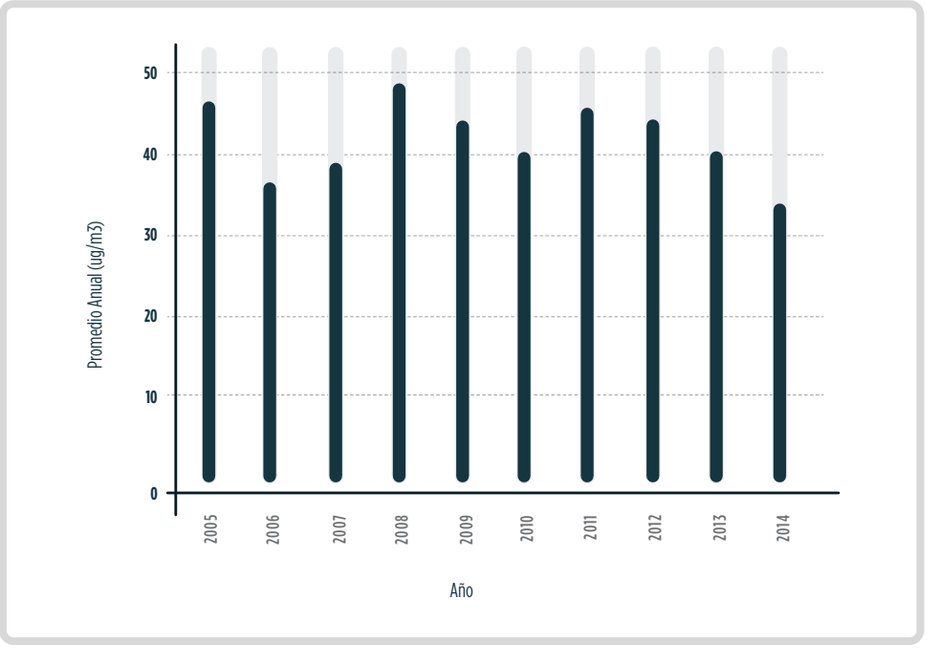
Rosario (Santa Fe)

El análisis histórico (para el período 2005 a 2014) de la medición de concentraciones de NO2 demuestra que, a pesar del constante crecimiento del parque automotor en Rosario, los niveles hallados tienen una tendencia levemente decreciente, aún en condiciones meteorológicas desfavorables (figura 18). Cabe destacar que los valores representados revelan los promedios mensuales medidos, debido a que no se cuenta con los valores instantáneos medidos. Por ello, no es posible identificar cuáles son las fuentes de mayor contaminación.

En Rosario se realizaron, además, mediciones de los niveles de ruido. El ruido urbano es una consecuencia directa no deseada de ciertas actividades humanas que se desarrollan en la ciudad, incidiendo en la salud y la calidad de vida de sus habitantes. Puede ser considerado como un contaminante invisible y, por ello, se encuentra representado su origen (sobre los rubros y las fuentes de ruido).

Los estudios realizados por la Dirección de Fiscalización Ambiental de Rosario (teniendo en cuenta los reclamos efectuados entre 2008 al 2014, inclusive) analizaron las empresas por sector y las diferentes fuentes de ruido, identificando un alto porcentaje correspondiente a locales comerciales, eventos y reuniones, y fábricas y venta de alimentos, fundamentalmente asociado al uso de maquinarias y motores (Figuras 19 y 20).

Figura 18. Resultados de la medición de la concentración promedio anual de NO2 (en Qg/m3) en Rosario, Santa Fe (período 2005-2014).



Fuente: Municipalidad de Rosario. Provincia de Santa Fe.

Figura 19. Fuentes emisoras de ruidos (rubros)

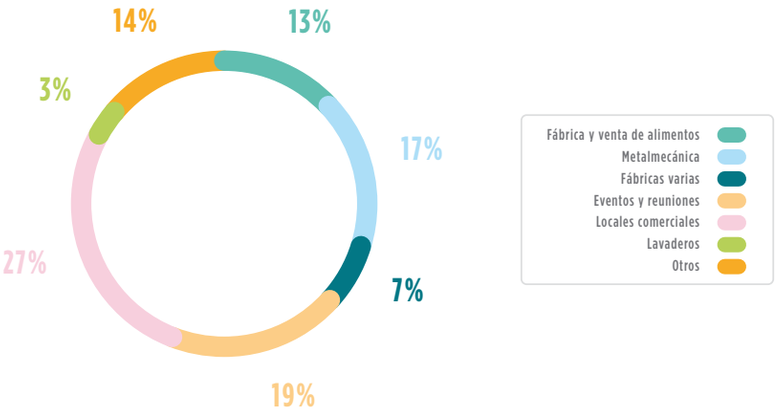
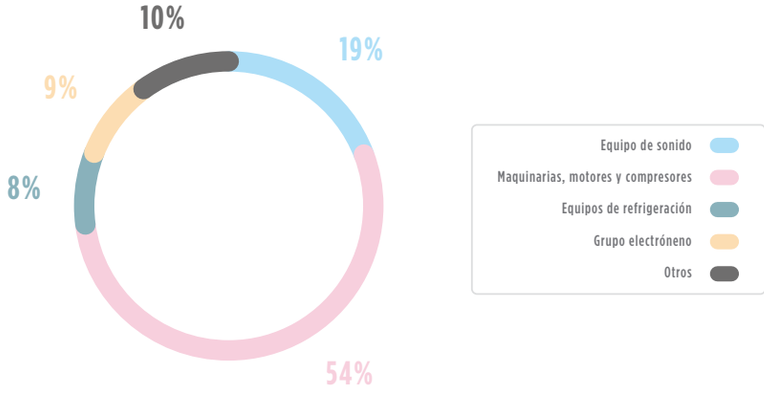


Figura 20. Fuentes emisoras de ruidos (fuentes)



Provincia de Tucumán

A fines de demostrar el estado de calidad de aire en las zonas cercanas a los diferentes ingenios a lo largo de la provincia, se realizaron mediciones de dos parámetros mediante análisis gravimétricos:

- polvo sedimentable
- partículas en suspensión

Los resultados para 2015 demuestran altos valores en el Ingenio Cruz Alta respecto al primer parámetro, y en los Ingenios La Florida y San Juan para el segundo parámetro (**Tabla 3**).

Tabla 3. Resultados de la medición de polvo sedimentable (en mg/cm2.mes) y partículas en suspensión (en Qg/m3 aire), en Ingenios de la provincia de Tucumán (2015).

	Promedio año 2015	
Zonas de Influencia	**Polvo sedimentable (mg/cm2.mes)**	**Partículas en suspensión (Qg/m3 aire)**
Ingenio La Florida	4,75	942,12
Ingenio Cruz Alta	324,6	507,8
Ingenio Leales	2,46	522,4
Ingenio Bella Vista	1,66	546,4
Ingenio Ñuñorco	2,68	433,6
Ingenio Santa Rosa	2,13	526,6
Ingenio Fronterita	1,61	372
Ingenio La Trinidad	5,17	663,6
Ingenio La Corona	1,5	249,7
Ingenio La Providencia	1,79	367,5
Ingenio Marapa	2,07	349,6
Ingenio Aguilares	4,7	392,25
Ingenio Santa Bárbara	3,2	273,5
Ingenio Concepcion	3,8	1530,5
Ingenio San Juan	3,5	883,5

Fuente: Secretaría del Estado de Medio Ambiente de la Provincia de Tucumán (SEMA).

Identificación de fuentes contaminantes atmosféricos en Argentina

Residuos

Otra de las actividades que lleva a un aumento en las emisiones de los GEI son las relacionadas con la generación de residuos y su disposición. Dentro de estos, se incluye a la los residuos sólidos según disposición final (SDF), el manejo de aguas residuales que incluye las domésticas/comerciales (ARD), los efluentes industriales (ARI) y la incineración de residuos. Este sector suma principalmente emisiones de CH4 por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica contenida en los RSU y en los efluentes, emisiones de N2O producidas por la descarga de efluentes domiciliarios y emisiones de CO2 por la incineración de residuos. Las emisiones que aporta este sector están asociadas directamente a la incorporación de tecnología en los SDF, a la variación en las poblaciones y al incremento de los niveles de consumo y de la producción industrial.

La práctica usual en Argentina es la disposición de RSU en rellenos sanitarios o en SDF con diferente grado de control, aunque una proporción de los residuos urbanos aún conforman los basurales a cielos abiertos (BCA). A partir de 2004 se inició en algunos SDF la captura de CH4 con fines de mitigación o para generar energía, aunque el nivel de mitigación alcanzado no fue suficiente para revertir la tendencia creciente de las emisiones de CH4 (tabla 4).

Tabla 4. Emisiones de gases efecto invernadero (GEI) generados por residuos en Argentina (en Megatoneladas) (2014).

NDC	CO2	CH4	N2O
Residuos Sólidos	-	6,81	-
Aguas Residuales (industriales y domésticas)	-	6,34	0,72
Incineración de residuos	0,03	-	-

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

En cuanto al manejo de aguas residuales, las plantas de tratamiento urbanas pueden recibir aguas domésticas y comerciales, agua por la limpieza de calles y veredas y agua de lluvia. Los efluentes industriales no deben ser vertidos en la red pública domiciliaria sino que se tratan in situ en las plantas o son descargados a cursos de agua superficiales.
Actualmente no se llevan registros de los efluentes industriales que se descargan a la red pública a pesar de que algunas plantas ubicadas en las zonas urbanas descargan sus aguas residuales al sistema centralizado.
En Argentina no se incineran residuos urbanos pero sí residuos industriales especiales y residuos clínicos. En algunos casos, la incineración de residuos industriales especiales genera un combustible (blending) que se utiliza en hornos de cemento como sustitución parcial de combustibles fósiles. También existen hornos crematorios que generan emisiones de CO_2. De los residuos industriales que se incineran, no hay datos disponibles sobre las cantidades tratadas a pesar de haber un registro de operadores y también de generadores de blending, reglamentados bajo la Ley nacional N.° 24051 (Anexo III).

Impacto

El efecto de los contaminantes atmosféricos es amplio ya que afecta a la flora, la fauna y a los seres humanos. A nivel de flora y fauna, la contaminación puede llevar a la desaparición de especies o a la reducción de su número, lo que provoca, a su vez, una alteración crítica del equilibrio, pudiendo llevar a la desaparición de otras especies.

En el ser humano, los contaminantes afectan principalmente los sistemas respiratorio y cardiovascular. Los efectos adversos se pueden presentar en niños, jóvenes o adultos, aunque de manera más intensa en los grupos más susceptibles dentro de la población general. La Organización Mundial de la Salud establece que la contaminación del aire, tanto interior como exterior, se encuentran entre los mayores riesgos para la salud en todo el mundo.

Para enfermedades vinculadas a la calidad del aire la Organización Mundial de la Salud informó que en 2012 unas 7 millones de personas murieron como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica (una de cada ocho del total de defunciones en el mundo). Esta conclusión confirma que la contaminación atmosférica constituye en la actualidad un gran riesgo ambiental y para la salud (**figura 22**).

Del total de defunciones, un 40 % correspondió a cardiopatía isquémica, un 11 % a neumopatía obstructiva crónica, un 6 % a cáncer de pulmón y un 3 % a infección aguda de las vías respiratorias inferiores en los niños.

En Argentina existe un registro de enfermedades, básicamente neumonía y enfermedad tipo influenza (ETI) (**tabla 6 y figura 21**).
De acuerdo con la evolución histórica de dichas enfermedades, se observa un avance en la primera década del siglo XXI, manteniéndose relativamente constante en la segunda.

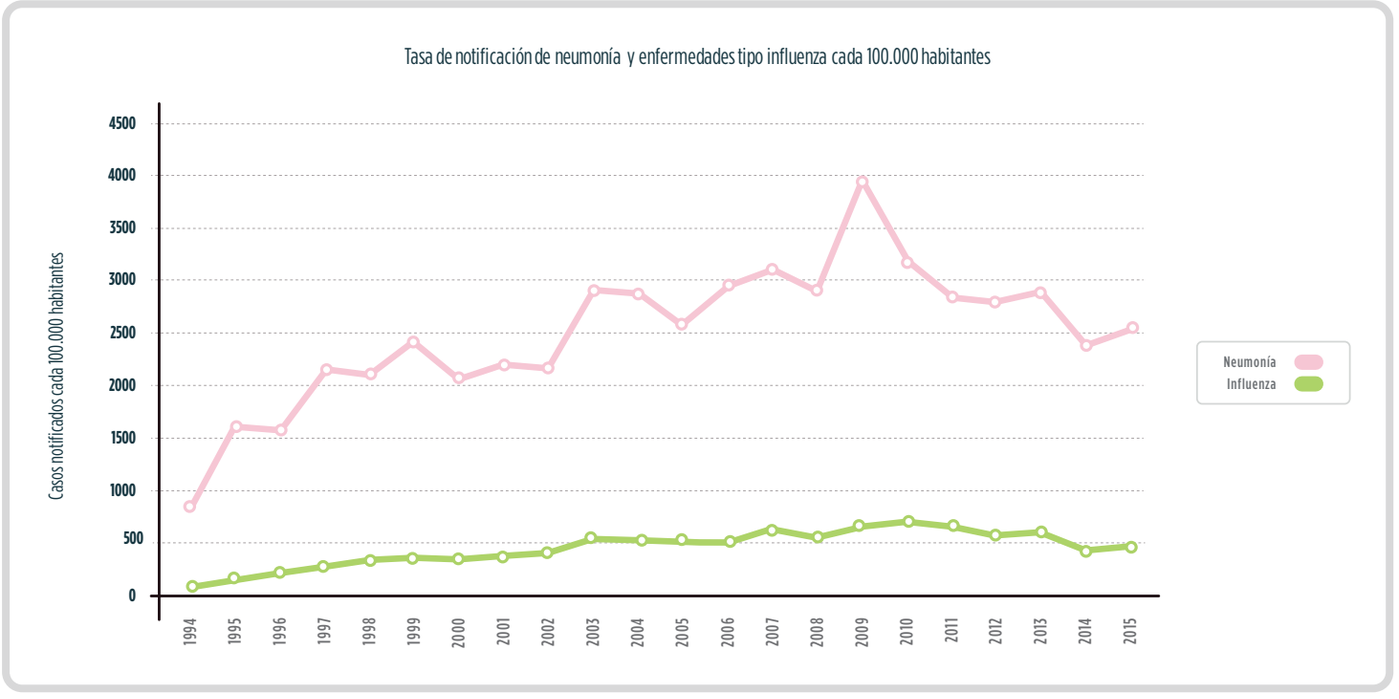
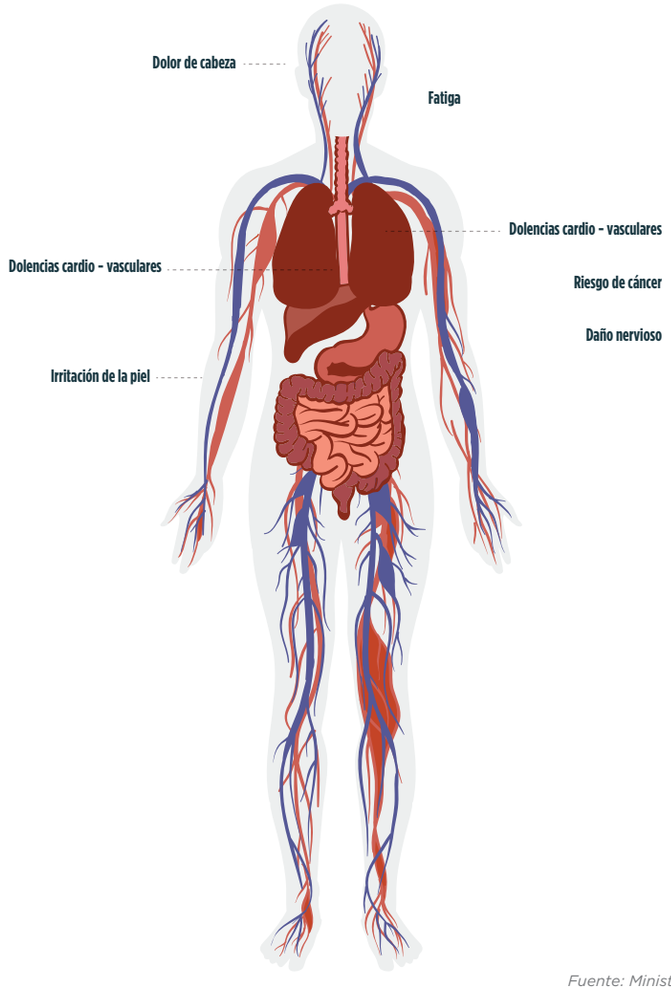


Figura 21. Tasa de notificación cada 100.000 habitantes de neumonía y enfermedades tipo influenza (ETI) en Argentina, período 1994-2015.

Fuente: Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.

La desagregación por provincias para el período 2014-2015 demuestra una mayor cantidad de registros en la Ciudad de Buenos Aires y provincias de Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Santa Fe (en correlación a la importancia demográfica de estas jurisdicciones), aunque con las mayores tasas en Salta, San Luis, Santa Cruz, Chaco, entre otras (**tabla 5**).

Figura 22. Efectos de la contaminación sobre la salud humana.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Tabla 5. Registro de casos de neumonía por provincia, período 2014-2015.

Fuente: Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.

	2014		2015	
PROVINCIA	**Casos**	**Tasas**	**Casos**	**Tasas**
Ciudad de Buenos Aires	15383	504,49	17557	574,84
Buenos Aires	48222	292,68	49046	294,39
Córdoba	18348	519,97	23311	653,4
Entre Ríos	5706	436,14	5901	446,57
Santa Fe	13502	400,73	17143	504,57
Centro	**101161**	**364,78**	**112958**	**403,41**
Mendoza	13547	726,84	15172	804,65
San Juan	5350	732,47	4997	676,22
San Luis	3682	783,59	4770	1001,36
Cuyo	**22579**	**736,89**	**24939**	**804,26**
Corrientes	4746	447,81	4354	406,81
Chaco	9566	846,09	11248	983,9
Formosa	3242	564,98	3369	581,61
Misiones	4374	372,4	4221	354,87
NEA	**21928**	**556,72**	**23192**	**582,39**
Catamarca	2050	521,51	2073	522,3
Jujuy	2636	366,64	2843	390,64
La Rioja	2388	658,57	2659	723,09
Salta	7388	1112,24	8420	1249,88
Santiago del Estero	2712	295,38	2483	267,54
Tucumán	6341	403,32	6902	433,3
NOA	**23515**	**507,96**	**25380**	**541,49**
Chubut	3017	542,31	3159	557,22
La Pampa	1125	330,98	1387	404,31
Neuquén	4372	716,19	5177	835,34
Río Negro	3994	579,79	4708	673,66
Santa Cruz	3850	1236,18	3763	1174,22
Tierra del Fuego	807	544,74	865	567,89
Sur	**17165**	**646,49**	**19059**	**705,53**
Total	**186348**	**443,48**	**205528**	**483,91**

	2014		2015	
PROVINCIA	**Casos**	**Tasas**	**Casos**	**Tasas**
Ciudad de Buenos Aires	32561	1067,84	35880	1174,75
Buenos Aires	314176	1906,85	332442	1995,46
Córdoba	85847	2432,83	82736	2319,06
Entre Ríos	61761	4720,74	61604	4661,97
Santa Fe	53767	1595,76	46172	1358,99
Centro	**548112**	**1976,48**	**558834**	**1995,78**
Mendoza	22667	1216,17	21414	1135,69
San Juan	22138	3030,91	22726	3075,41
San Luis	6617	1408,2	9605	2016,37
Cuyo	**51422**	**1678,21**	**53745**	**1733,23**
Corrientes	49689	4688,37	51785	4838,44
Chaco	55368	4897,19	64118	5608,64
Formosa	28853	5028,21	35244	6084,42
Misiones	73983	6298,88	72116	6062,99
NEA	**207893**	**5278,07**	**223263**	**5606,55**
Catamarca	23615	6007,56	26607	6703,79
Jujuy	28160	3916,71	32027	4400,64
La Rioja	17239	4754,21	14007	3809,07
Salta	26450	3981,96	29834	4428,62
Santiago del Estero	27679	3014,66	25138	2708,55
Tucumán	30442	1936,26	35356	2219,63
NOA	**153585**	**3317,7**	**162969**	**3477,01**
Chubut	15624	2808,46	14411	2541,97
La Pampa	7627	2243,93	6704	1954,2
Neuquén	13684	2241,63	16632	2683,68
Río Negro	18678	2711,39	20063	2870,76
Santa Cruz	6021	1933,25	7144	2229,23
Tierra del Fuego	1906	1286,59	2678	1758,18
Sur	**63540**	**2393,11**	**67632**	**2503,61**
Total	**1024552**	**2438,31**	**1066443**	**2510,92**

Tabla 6. Registro de casos de enfermedad tipo influenza (ETI) en las provincias de Argentina, 2014-2015.

Fuente: Área de Vigilancia de la Salud. Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.

Instrumentos de gestión para la medición de la calidad del aire

Complementario a las medidas de control de las fuentes de contaminación antrópica, se destacan las medidas tendientes a fijar estándares adecuados para las emisiones, a partir de los cuales se desencadenan las medidas excepcionales de limitaciones de emisiones. La Organización Mundial de la Salud estableció los estándares de referencia de calidad de aire para los diferentes parámetros nocivos para la salud (**Tabla 7**).

Tabla 7. Estándares de calidad de aire establecidos por la Organización Mundial de la Salud (por parámetro).

PARAMETRO	TIEMPO PROMEDIADO	VALORES
PM10 (Qg/m3)	24 horas	50
PM-2.5(Qg/m3)	1 Año	20
	24 horas	25
CO (ppm)	1 Año	10
	1 hora	-----
SO2 (ppm)	8 horas	-----
	10 minutos	0.192
	3 horas	-----
	24 horas	-----
NOx (ppm)	1 año	0.008
	1 hora	-----
NO2 (ppm)	1 año	-----
	1 hora	0.1
O3 (ppm)	1 año	0.02
	1 hora	-----
	8 horas	-----

Fuente: Organización Mundial de Salud (OMS).

A su vez, cada país establece normas de calidad del aire para proteger la salud pública de sus ciudadanos, las cuales varían según la posibilidad tecnológica, 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.

En Argentina, la primera instancia de regulación de la calidad del aire fue la Ley Nacional N.° 20284 de Contaminación Atmosférica sancionada en 1973 que regula a todas aquellas fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicada en jurisdicción federal, y en la de las provincias que adhieran. Esta establece los tipos de contaminantes, las concentraciones permitidas al ser liberados, como las alertas y situaciones de emergencia ante emisiones con altas concentraciones.

Esta ley establece estándares para seis contaminantes: CO, NOx, SO2, O3, material particulado en suspensión y sedimentable; y los métodos de muestreo y análisis a aplicar (**tabla 8**).

Distintas jurisdicciones argentinas definieron sus estándares como, por ejemplo:

- Provincia de Buenos Aires (Decreto N° 3395/96 de la Ley N.° 5965).
- Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Decreto N° 198/GCABA/06 que reglamenta a la Ley N.° 1356).
- Municipalidad de Rosario (Ordenanza N° 5820/1994).

También suelen tomarse como referencia los estándares definidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por su sigla en inglés) y la National Ambient Air Quality Standards (NAAQS, por su sigla en inglés). A su vez, la Organización Mundial de la Salud sugiere la aplicación mundial de las Guías de Calidad del Aire 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 guías se recomiendan metas intermedias que reducirían significativamente los riesgos de salud relacionados con la contaminación y serían indicio de progreso hacia los valores guía. Según un relevamiento del equipo técnico de la Dirección de Monitoreo de la Contaminación del MAyDS, de las jurisdicciones que realizan un control atmosférico, el 59 % cuentan con datos acerca de la calidad del ambiente reflejada en el análisis de los parámetros agua, aire y suelo. Del total de organismos, públicos y privados, que cuentan con relevamientos, el 69 % son datos sobre el agua, el 48 % de aire y el 24% de suelo. Algunos de estos organismos realizan mediciones sobre más de un elemento (**tabla 9**).

Tabla 8. Estándares de calidad de aire según parámetros establecidos por la Ley nacional 20248 de contaminación atmosférica.

CONTAMINANTES	NORMA DE CALIDAD DE AIRE	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
CO (ppm)	10 ppm - 8 hs	15 ppm - 8 hs	30 ppm - 8 hs	50 ppm - 8 hs
	50 ppm - 1 hs	100 ppm - 1 hs	120 ppm - 1 hs	150 ppm - 1 hs
NO (ppm)	0,45 ppm - 1 hs	0,6 ppm - 1 hs	1,2 ppm - 1 hs	0,4 ppm - 24 hs
	0,15 ppm - 24 hs	0,3 ppm - 24 hs		
SO2 (ppm)	0,03 ppm (70 Qg/m3) Promedio mensual	1 ppm - 1 hs	5ppm - 1 hs	10 ppm - 1 hs
		0,3 ppm - 8 hs		
03 (ppm) y Oxidantes generales	0,10 ppm - 1 hs	0,15 ppm - 1 hs	0,25 ppm - 1 hs	0,4 ppm - 1 hs

Fuente: Ley Nacional 20.284 de Contaminación Atmosférica.

Tabla 9. Relevamiento de información en las diferentes regiones argentinas.

Información	Nuevo Cuyo	NEA	NOA	Patagonia Norte	Patagonia	Centro	Total
Provincias relevadas	4	6	5	3	3	3	24 100%
Provincias con información	3	4	4	2	2	3	18 59%
Total de organismo relevados	17	12	8	9	5	10	61 100%
Total de organismo con información	13	5	6	5	3	6	38 63%
Número de organismos con datos de aire	5	1	2	1	3	6	18 48%

Fuente: Dirección de Monitoreo de la Contaminación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Asimismo, distintas provincias cuentan con organismos y/o instituciones que entre sus funciones incluyen el monitoreo de, al menos, un parámetro ambiental, entre los que se incluye la calidad del aire. (**Tabla 10**).

Iniciativas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en relación a la medición de la calidad el aire

Proyecto de red federal de monitoreo ambiental

El monitoreo permanente es una herramienta central en el proceso de generación de información relevante sobre el estado de los componentes aire, agua y suelo, sobre los cuales se evalúa la calidad del ambiente.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable implementó en el 2016 una red federal de monitoreo ambiental, que tiene por objetivo integrar estaciones de monitoreo de agua, aire y suelo, de carácter público o privado, para constituir un sistema organizado, dinámico e integral de medición, almacenamiento, transmisión, y procesamiento de datos, que permitan monitorear de manera continua la calidad de los cuerpos de agua, el aire y suelo de las distintas regiones de Argentina.

El proyecto surge de la necesidad de conocer la situación del país en relación a la contaminación ambiental en toda su extensión territorial, y busca implementar un espacio común que consolide los datos ambientales de Argentina en una misma plataforma con el objetivo de generar sinergias para la gestión ambiental de los recursos naturales.

Control de emisiones gaseosas vehiculares

El control de las emisiones gaseosas vehiculares se realiza mediante una gestión complementaria entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, que lleva el registro sobre el ingreso de las nuevas unidades y tecnologías automotrices al territorio nacional (vehículos nuevos) (Resolución N° 1464/14), y el Ministerio de Transporte, encargado de realizar la medición de la eficiencia de los programas de inspección y mantenimiento o verificación técnica vehicular del parque interjurisdiccional e internacional (Ley N.° 24449 y Dec. PEN 779/95).

El laboratorio de control de emisiones gaseosas vehiculares (LCEGV) es un proyecto de USD 6 millones que desarrolló la ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) a partir de 1998. Durante los años 2004 y 2005 incorporó la tecnología requerida para la certificación internacional de emisiones de vehículos livianos, conforme a directivas europeas EURO I a EURO IV, a través de la ejecución de un crédito del Banco Mundial para la gestión de la calidad del aire.

Esta tecnología de certificación internacional permitió a la ex- SAyDS realizar entre 2005 y 2015 un control en la implementación de las normas EURO II (2004), EURO III (2007), EURO IV (2009).

Con la implementación de la normas EURO V (2015 a 2018) se prevé una actualización de la tecnología de certificación disponible para vehículos livianos; las normas EURO V y VI incorporando la evaluación de vehículos semipesados y proyectando la certificación de pesados, que repercutirá en vigilar importantes reducciones de emisiones de gases tóxicos y de efecto invernadero, así como cuantiosos ahorros en el consumo de combustible vehicular.

Tabla 10. Listado de organismos y/o instituciones dedicadas al monitoreo ambiental, por provincia(2016).

Provincia	Organismos y/o Instituciones
Mendoza	CONICET
	IANIGLA
	Universidad Nacional de Cuyo
	Secretaría de ambiente y Ordenamiento Territorial
	Ministerio de economía, infraestructura y energía
San Luis	Ministerio de Ciencia y Tecnología
Santa Fe	Ministerio de Medio Ambiente
Jujuy	Ministerio de Ambiente
Santiago del Estero	Ministerio del Agua y Medio Ambiente
Río Negro	Subsecretaría de Bariloche
	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable
Chubut	Parque Industrial Pesado ALUAR
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur	Secretaría de Ambiente, Desarrollo Sostenible y Cambio Climático
Buenos Aires	INTA
	ACUMAR
Ciudad de Buenos Aires	APRA
Córdoba	Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y Observatorio Ambiental
	Ministerio de Industria, Comercio y Minería

Fuente: Dirección de Monitoreo de la Contaminación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Notas al pie

1 Micrón equivale a una milésima de milímetro.

2 Estos aspectos sociodemográficos se desarrollan en el capitulo caracterización socioeconomica.

3 Estos aspectos sociodemográficos se desarrollan en el capítulo Aspectos Socioeconómicos

4 En ese sentido, se considera que la Ley N.° 20284 de 1973 para la prevención de los recursos del aire sirvió como base para la formulación de leyes y normativas provinciales y municipales.

5 Para la exposición aguda en el aire se esperan efectos en el sistema respiratorio y cardiovascular (irrita las membranas mucosas del sistema respiratorio, produce tos, asfixia, mal funcionamiento de los pulmones; reduce la resistencia contra los resfríos y neumonías); cuando la exposición es crónica puede agravar las enfermedades del corazón, asma, bronquitis, enfisema y hay una reducción en la esperanza de vida. Así, aumenta la morbilidad y mortalidad en seres humanos.

6 La exposición permanente al CO produce anemia y falta de oxígeno en las células y tejidos, debido a que interfiere en el transporte de oxígeno al corazón, músculos y al cerebro. Además causa angina con mayor frecuencia, disminución de las funciones neuroconductuales, menor peso en niños recién nacidos y retardo en el desarrollo postnatal.

7 Los efectos del dióxido de nitrógeno en la salud están relacionados con la inducción al edema pulmonar, aumento de la susceptibilidad a las infecciones, daño celular, irritación, pérdida de las mucosas y pueden empeorar cuadros asmáticos.

8 Los óxidos de azufre pueden afectar al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, y causa irritación ocular.

9 En cuanto a las repercusiones sobre la salud humana, las altas concentraciones de contaminación por partículas pequeñas y finas se asocian con un alto número de muertes por enfermedades del corazón y derrames cerebrales, así como con enfermedades respiratorias y cáncer.

10 Tal como se desarrolla en el capítulo Cambio climático, 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 aumento de la temperatura del planeta y se modifica el clima, generando diferentes impactos asociados. Por lo tanto, se espera 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.

11 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 este siglo, siempre que se apliquen plenamente las disposiciones del Protocolo.
Es importante destacar también el papel esencial que ha jugado la colaboración internacional a través de la transferencia de tecnología y financiamiento.

12 Conformado por 86,3% de automóviles, 10,7% de comerciales livianos y el 3,6% de comerciales pesados, incluyendo camiones y ómnibus, sin considerar acoplados y remolques.

14 Óxidos de nitrógeno (NO), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), ozono (O3), y material particulado inferior a 10 micrones (PM10).

15 Las excedencias para los años representados se evalúan de acuerdo a los siguientes límites admisibles:
estándar de calidad de aire para NO2:
- 1 h: 0,2 ppm (Dec. 198/06 reglamentario de Ley N.° 1356).
material particulado (PM10) en promedios:
- 24 h: 150 Qg/m3 (Ley N.° 1356/National Ambient Air Quality Standards-EPA).
monóxido de carbono (CO) en promedios:
- 8 h: 9 ppm (Ley N.° 1356/NAAQS-EPA)
- 1 h: 35 ppm (Ley N.° 1356/NAAQS-EPA).

17 Tasa: número de casos informados cada 100.000 habitantes durante 1 año.

18 De todas formas, la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación está implementando líneas de acción en función de actualizar la normativa vigente, su reglamentación y revisión en relación a los estándares de emisión.

19 Crédito BIRF 4281 – AR PNUD ARG 99/025 adquirido por SAyDS LPI 01/02 y LPI 01/04.



Suelos

Localidad de Cushamen - Provincia de Chubut

Introducción

EL SUELO ES UN CONJUNTO DE ELEMENTOS NATURALES FORMADO EN LA CAPA MÁS SUPERFICIAL DE LA TIERRA, Y EN CUYA COMPOSICIÓN PARTICIPAN MINERALES, MATERIA ORGÁNICA, LÍQUIDOS Y GASES. SE ORIGINA COMO RESULTADO DE UN LENTO PROCESO DURANTE EL QUE SE COMBINAN DIFERENTES FACTORES CLIMÁTICOS, GEOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS MEDIANTE ADICIONES, PÉRDIDAS Y TRANSFORMACIONES TANTO DE MATERIA COMO DE ENERGÍA.

DEBIDO A LOS PROCESOS BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS QUE EN ELLOS OCURREN, **LOS SUELOS TIENEN UNA IMPORTANCIA FUNDAMENTAL DENTRO DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES**: MANTIENEN Y MEJORAN LA CALIDAD DEL AGUA, CONSTITUYEN UN IMPORTANTE RESERVORIO DE CARBONO, SON EL PRINCIPAL SOPORTE Y FUENTE DE NUTRIENTES PARA LAS COMUNIDADES VEGETALES QUE SE DESARROLLAN SOBRE ELLOS Y ALBERGAN UNA ENORME BIODIVERSIDAD.

DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO, **SUSTENTAN -DIRECTA O INDIRECTAMENTE- TODAS LAS ACTIVIDADES AGROPRODUCTIVAS**, POR LO QUE DESDE TIEMPOS REMOTOS SUFREN DIFERENTES GRADOS DE PRESIÓN ANTRÓPICA, CUYO RESULTADO ES HOY UN PREOCUPANTE DETERIORO QUE AFECTA GRANDES EXTENSIONES EN TODOS LOS CONTINENTES.

EXISTEN FACTORES QUE DISMINUYEN LA CALIDAD DE LOS SUELOS A NIVEL FÍSICO, QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO, CUYAS ACCIONES Y EFECTOS DAN LUGAR A LO QUE SE CONOCE COMO **PROCESO DE DEGRADACIÓN**. LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS DE UN SUELO DEGRADADO SON LA ALTERACIÓN DE SU ESTRUCTURA NORMAL Y LA REDUCCIÓN DE SU POROSIDAD, LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN, EL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA Y DE NUTRIENTES. ESTO DERIVA EN LA PÉRDIDA DE FERTILIDAD, LA ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y CAMBIOS ADVERSOS DE SALINIDAD, ACIDEZ O ALCALINIDAD, MODIFICACIONES QUE A SU VEZ GENERAN IMPACTOS DE GRAN MAGNITUD EN TÉRMINOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS.

Contexto internacional

Los procesos de degradación de los suelos, por su magnitud y posibilidad de ser exacerbados por el cambio climático, se convirtieron en un serio problema global. De las alteraciones mencionadas, la erosión y la desertificación merecen especial atención debido a la dimensión de sus repercusiones para el hombre y para los ecosistemas terrestres.

La **erosión** es el proceso por el cual se deterioran las capas de suelo desde la superficie, por la acción del agua, el viento, el hielo o la gravedad. Es responsable, cada año, de una pérdida de volumen de entre 25.000 y 40.000 millones de toneladas de suelo arable. Esto equivale a la pérdida de los 20 cm de suelo superficiales en una superficie similar a la de la provincia de La Rioja por año. El ritmo, equivale a la pérdida de entre 800 y 1.300 toneladas por segundo. FAO 2013.

Si se mantiene esta tasa de erosión, se estima que para 2050 se perderán más de 250 millones de toneladas de producción, equivalentes a 1,5 millones de km2 de tierras agrícolas. Tales pérdidas anuales se reflejan en una significativa reducción, tanto en los rendimientos de cultivos -con mermas en cereales estimadas en 7,6 millones de toneladas-, como en la capacidad del suelo para almacenar y completar el ciclo del carbono, de los nutrientes y del agua.

Así, en menos de 200 años se habrán agotado todos los suelos productivos del planeta. FAO 2013.

Con respecto a la **desertificación**, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por su sigla en inglés) estima que, debido a este fenómeno, cada año dejan de ser productivas entre 6 y 7 millones de hectáreas de suelo en el mundo, el equivalente a un quinto de la superficie sembrada en Argentina.

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, donde la disminución o el agotamiento productivo de los ecosistemas limitan la subsistencia de los productores, lo que se traduce en situaciones de pobreza rural o marginalidad extrema.

Contexto nacional

La República Argentina se divide en grandes regiones caracterizadas por ambientes diferenciados por su clima y por sus tipos específicos de suelo, que configuran diversos paisajes.

Dentro de las principales regiones se encuentran los diversos órdenes del suelo, en donde la región **Pampeana** se caracteriza por suelos cuyos horizontes superficiales son fértiles, de color negro o pardo oscuro, o bien suelos áridos arenosos de escaso desarrollo y excesivamente drenados, muy suelto, con escaso contenido en materia orgánica.

En la **Mesopotamia** los suelos se caracterizan por tener un horizonte rico en arcillas, combinado con una baja saturación con bases.

La **Puna** presenta suelos antiguos, con planicies formadas por sedimentos pobres en materia orgánica, con drenaje variable.

La región del **Chaco**, por su parte, presenta suelos profundos, variables en granulometría, pero siempre están con espesas acumulaciones de sedimentos gruesos areno pedregosos.

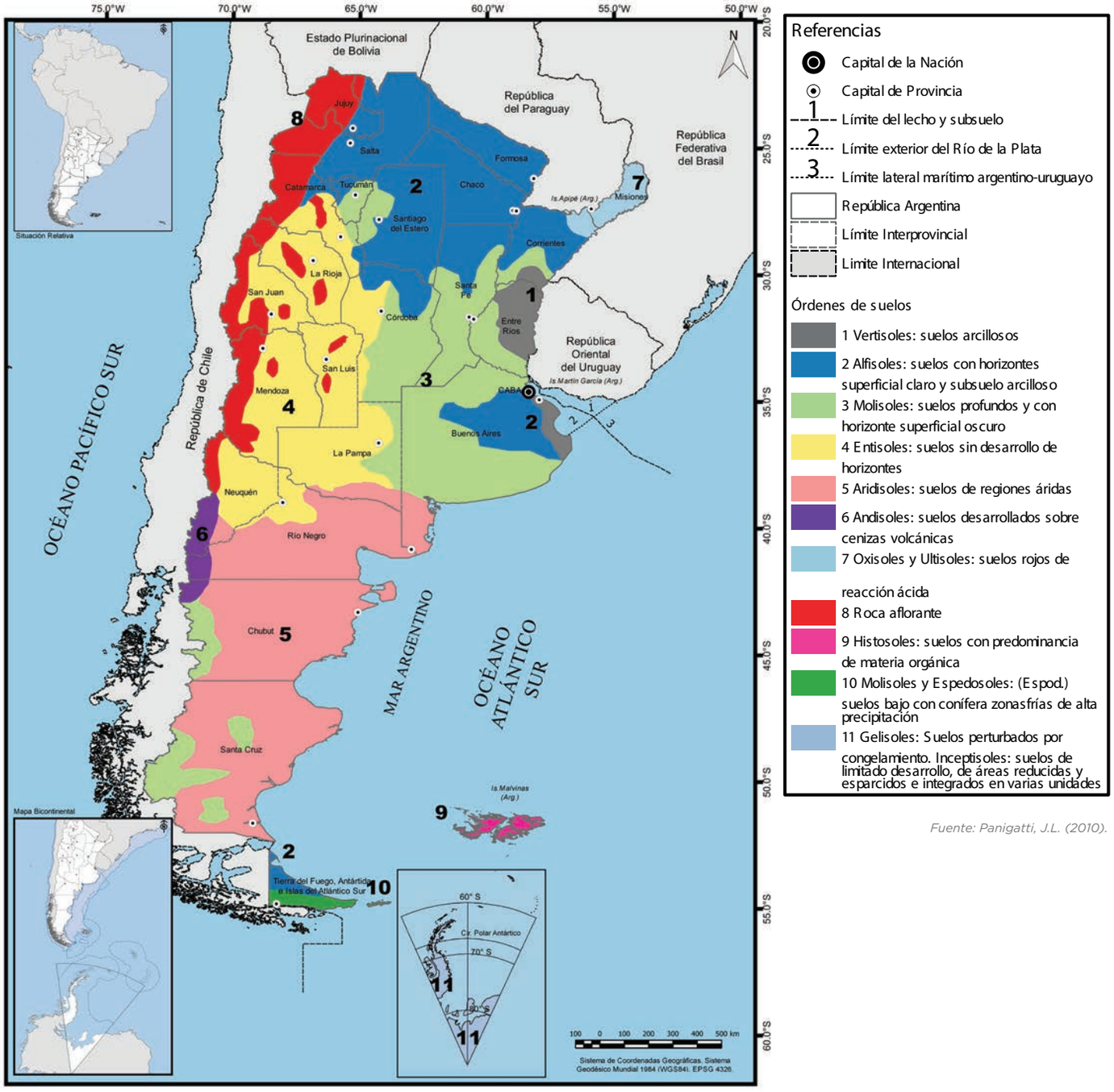
Los suelos de los **valles, bolsones y quebradas**

son profundos, con perfiles variables en granulometría. Siempre están representados por espesas acumulaciones de sedimentos gruesos areno pedregosos.

En la región del **centro oeste**, los suelos son profundos con un contenido de materia orgánica variable pero siempre pobre, tienen baja retención de humedad y pueden verse afectados por salinidad. Se encuentran principalmer te afectados por erosión eólica moderada e hídrica ligera; y en pequeñas áreas se presenta erosión eólica grave.

En cuanto a los **suelos patagónicos**, aquellos presentes en la **zona cordillerana** son de fuert desarrollo, en algunos casos con un alto drena je, profundos formado por diferentes depósito de ceniza, mientras que los que se ubican en l **estepa**, son suelos de texturas medias a gruesas, poco profundos, con un marcado déficit hídrico estival, caracterizándose por presenta un alto grado de suelo desnudo de vegetación de reducido desarrollo, donde el material originario se interrumpe por la presencia de una plancha de tosca.

Figura 1. Órdenes de suelos de Argentina.

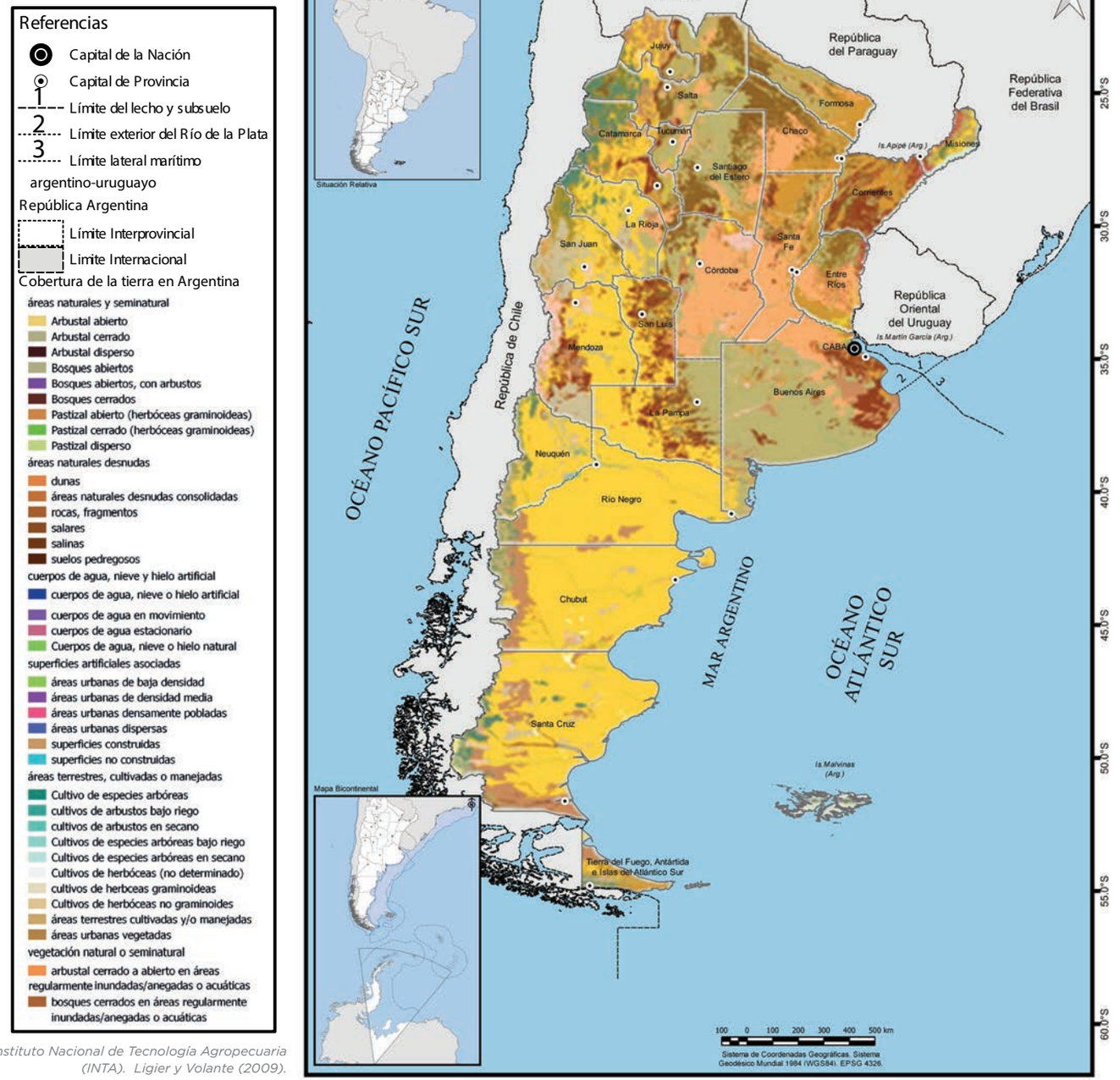


Fuente: Panigatti, J.L. (2010).

Para definir la cobertura del suelo, se cuenta con el mapa de cobertura realizado por Ligier y Volante, en donde se considera a ésta como el tipo de cubierta biofísica observada en la superficie de la tierra. Este concepto se diferencia de la expresión "uso de suelo" la cual se utiliza, conforme lo presentado por dichos autores, para describir al conjunto de actividades que la sociedad realiza en determinadas coberturas (**figura 2**).

El mapa de cobertura muestra que el 21 % de la superficie terrestre está cubierta por cultivos, el 12 % por árboles, el 39 % por arbustos, el 20 % por herbáceas, un 4 % presenta una superficie natural desnuda, mientras que tenemos un 0.65 % construido y cerca del 3 % cubierto por agua superficial, hielo y nieve.

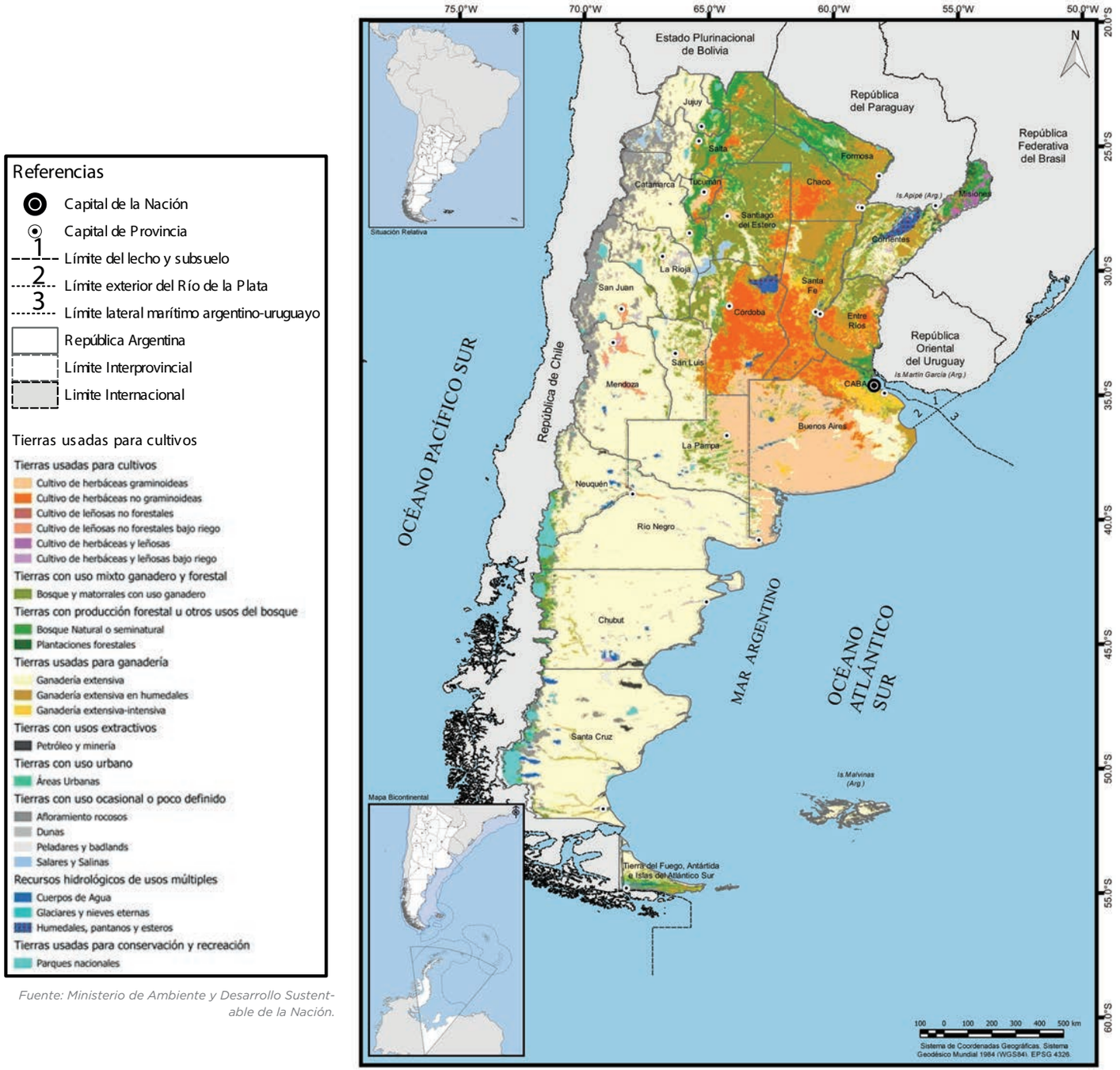
Figura 2. Mapa de la cobertura de la tierra en la Argentina.



Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Ligier y Volante (2009).

Por su parte, el grueso de los sistemas de usos de la Tierra se asocia a tierras con uso ganadero, seguido por las tierras bajo diversos tipos de cultivos. Luego se presentan los usos mixtos (forestales y ganaderos), para concluir con los usos forestales u otros bosques. El avance en el desarrollo de este mapa, permitirá contar con un mayor detalle de las actividades que se realizan a lo largo y ancho del territorio nacional, siendo esta una base fundamental para el ordenamiento ambiental del territorio.[1]

Figura 3. Mapa con el sistema de usos de la Tierra (2016)



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Degradación

Los desencadenantes de la degradación del suelo en Argentina son diversos y exhiben un fuerte carácter regional. En líneas generales, son de origen climático o de manejo agrícola, ganadero o forestal. Éstos son:

- Variabilidad
- Aridez
- Cambio climático
- Eventos extremos
- Uso no sustentable del agua
- Manejo ganadero y agrícola no sustentable
- Cambio de uso del suelo

A nivel de grandes regiones, se observan problemáticas diversas, tanto en su complejidad y origen como en su grado de severidad:

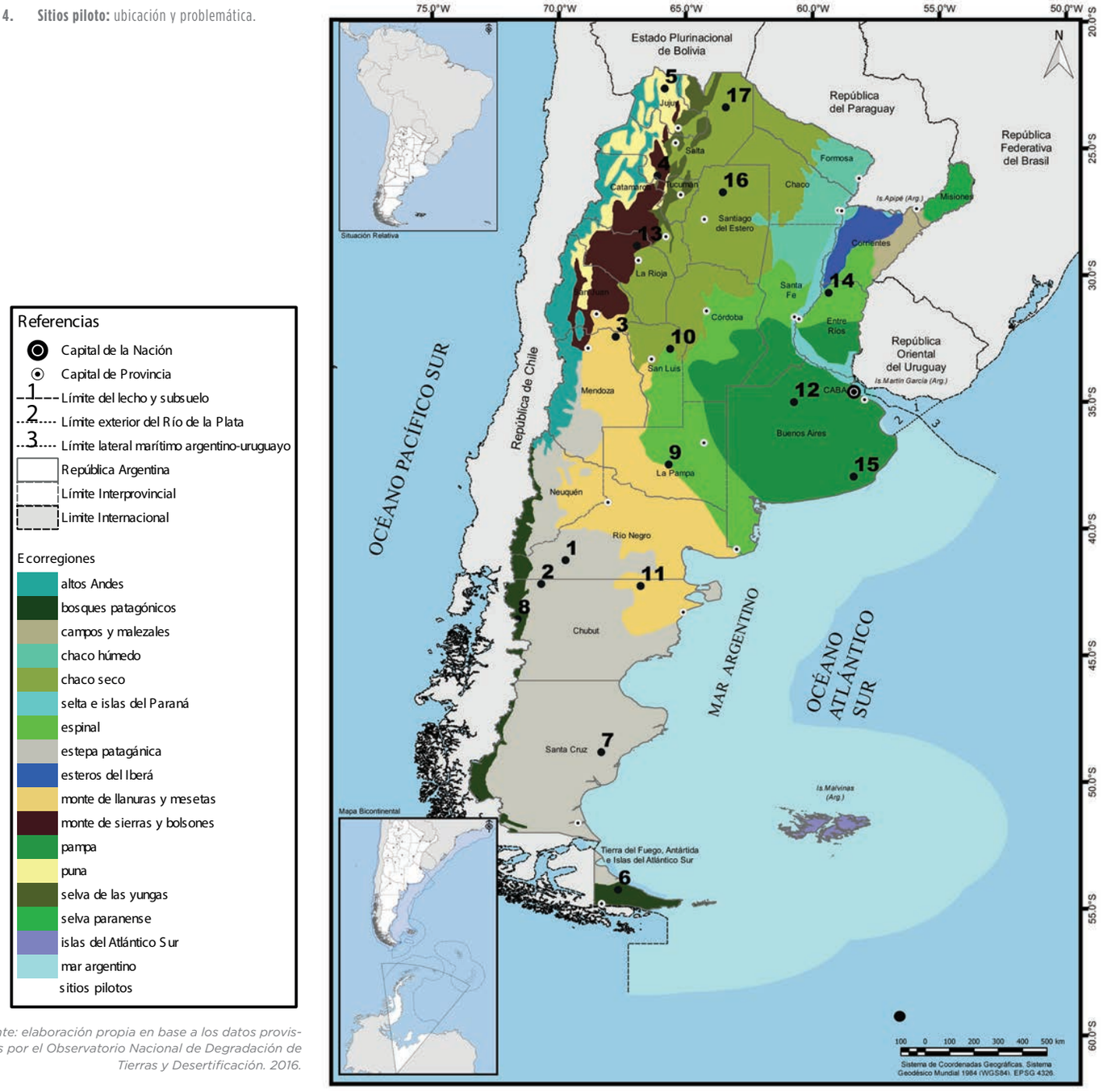
- En las **tierras secas**, el sobrepastoreo y el manejo ganadero no sustentable son los factores causales que prevalecen. Influyen también la variabilidad climática y las sequías, así como el cambio climático y el desmonte o tala de bosques.

- En la región del **monte** y en el **ecotono monte-espinal** se registraron, además de las causas en común con las tierras secas, herramientas insuficientes para aumentar la eficiencia del uso del agua y de la gestión de riesgos.

- En las **tierras húmedas** y **subhúmedas**, los nuevos actores productivos y el cambio del modelo productivo, traducido en una mayor agriculturización y un cambio de uso del suelo con una menor rotación.

- En la región **andino patagónica**, los causales de la degradación son múltiples: los incendios repetitivos, la introducción de fauna y flora exóticas en los bosques, y la explotación petrolera en el ecotono fueguino y la estepa, en

Figura 4. **Sitios piloto:** ubicación y problemática.



Fuente: elaboración propia en base a los datos provistos por el Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. 2016.

donde también incide fuertemente el sobrepastoreo. Completan el escenario de causantes de degradación algunos factores extremos de origen geológico, como la deposición de cenizas por erupciones volcánicas.

Desde fines de la década del 50, diferentes iniciativas puestas en marcha por Argentina, relevan y monitorean el estado de los suelos y los procesos de degradación. Esto permite tener un panorama nacional de los procesos de degradación que operan en las grandes áreas del país. Los datos más recientes se pueden obtener del último trabajo realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), que relevó dos de los principales procesos de degradación en todo el país: la erosión hídrica y la eólica (2015).

Tabla 1. Principales problemas de degradación de tierras a nivel local.

Sitio piloto	Principal problemática de desertificación
1 - Jacobacci, Río Negro	Eventos extremos: suplementación de ovejas durante la emergencia ocasionada por la caída de cenizas del volcán Caulle.
2 - Colonia Cushamen, Chubut	Degradación de la vegetación natural y del suelo por ganadería extensiva.
3 - Lavalle, Mendoza	Deforestación y pérdida de la cobertura vegetal.
4 - Valles áridos, Catamarca y Salta	Área desmontada con muy baja cobertura vegetal y erosión eólica.
5 - Región Puna, Jujuy	Suelo desnudo y con costras salinas que propicia la erosión eólica en la cuenca del río Miraflores.
6 - Ecotono fueguino, Tierra del Fuego	Compactación y deterioro de turberas por pisoteo de ganado.
7 - Meseta central, Santa Cruz	Pérdida de mallines y salinización por descenso del nivel freático, bajas precipitaciones y alta carga animal.
8 - Bosque andino patagónico del NO de Chubut, Chubut	Invasión de pinos.
9 - Chacharramendi, La Pampa	Eventos extremos: sequía prolongada en el departamento de Utracán.
10 - Sierra de Telsen, Chubut	Eventos extremos: erosión de cárcavas durante un evento de lluvia extraordinario.
11 - Pampa arenosa	Fuerte proceso de agriculturización, incluso en ambientes de baja aptitud agrícola. Alto nivel de disturbación antrópica ya sea por uso agrícola o ganadero.
12 - Costa riojana, La Rioja	Tala de árboles nativos (algarrobos) que tiene consecuencias sobre la regulación de las crecientes de los ríos.
13 - Cuenca arroyo Estacas, Entre Ríos	Desmonte para agricultura, suelos en producción agrícola de alta erodabilidad y falta de rotaciones adecuadas.
14- Sudeste de la provincia de Buenos Aires, Buenos Aires	Erosión hídrica en cárcavas en zona de cultivos de soja.
15 - Santos Lugares, Santiago del Estero	Degradación de bosque por tala y sobrecarga animal.
16 - Chaco semiárido, Salta	Sobrepastoreo que promueve la aparición de sectores de suelo descubierto.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Tabla 2. Superficie afectada por erosión hídrica por provincia en Argentina (en hectáreas) (2015).

	Grado		Superficie	
Provincia	**Ligero/moderado**	**Severo/grave**	**Total**	**% del total provincial**
Buenos Aires	4.850.000	210.000	5.060.000	16
Catamarca	1.704.100	1.802.500	3.506.600	34
Córdoba	1.936.382	1.243.612	3.179.994	19
Corrientes	395.226	56.059	451.285	5
Chaco	1.222.000	820.000	2.042.000	20
Chubut	687.000	1.603.000	2.290.000	10
Entre Ríos	3.897.219	42.736	3.939.955	50
Formosa	2.830.000	489.000	3.319.000	46
Jujuy	973.962	132.500	1.106.462	21
La Pampa	2.083.100	392.850	2.475.950	17
La Rioja	2.150.000	2.235.000	4.385.000	49
Mendoza	76.348	72.479	148.827	1
Misiones	829.600	367.600	1.197.200	40
Neuquén	1.689.000	916.900	2.605.900	28
Río Negro	4.798.642	2.138.792	6.937.434	34
Salta	4.943.440	723.200	5.666.640	36
San Juan	365.200	458.800	824.000	9
San Luis	614.000	560.000	1.174.000	15
Santa Fe	5.381.136	291.646	5.672.782	43
Santa Cruz	204.080	4.581.520	4.785.600	20
Santiago del Estero	491.750	344.948	836.698	6
Tierra del Fuego	576.476	278.984	855.460	1
Tucumán	75.000	35.000	110.000	5

Fuente: elaboración propia en base a los datos presentes en Casas R.R. et al (2015).

Tabla 3. Superficie afectada por erosión eólica por provincia en Argentina (en hectáreas) (2015).

	Grado		Superficie	
Provincia	**Ligero/moderado**	**Severo/grave**	**Total**	**% del total provincial**
Buenos Aires	4.745.000	2.242.000	6.987.000	23
Catamarca	4.709.100	4.109.600	8.818.700	86
Córdoba	3.054.000	1.710.000	4.764.000	29
Corrientes	111.474	15.811	127.285	1
Chaco	310.000	30.000	340.000	3
Chubut	65.100	97.360	162.460	1
Entre Ríos	0	0	0	0
Formosa	213.000	220.000	433.000	6
Jujuy	81.750	78.250	160.000	3
La Pampa	2.127.524	370.638	2.498.162	17
La Rioja	450.000	155.00	450.000	5
Mendoza	39.380	109.447	148.827	1
Misiones	0	0	0	0
Neuquén	0	0	0	0
Río Negro	11.066.437	1.344.680	12.411.117	61
Salta	2.000	500	2.500	0
San Juan	458.400	483.600	942.000	11
San Luis	491.000	184.000	675.000	9
Santa Fe	0	0	0	0
Santa Cruz	51.020	1.145.380	1.196.400	5
Santiago del Estero	284.589	65.222	349.811	3
Tierra del Fuego	247.061	161.668	408.729	0
Tucumán	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia en base a los datos presentes en Casas R.R. et al (2015).

Como síntesis de la evolución de la erosión hídrica y eólica a nivel nacional, se presenta a continuación el resumen realizado por Taboada, M. (2016), que pone de manifiesto cómo se incrementaron estos procesos de erosión a raíz del cambio tecnológico y social. La creación de nuevos fertilizantes, el predominio de la siembra directa (90% del área sembrada), la presencia de la soja transgénica (desde 1996), los maíces híbridos, la agricultura de precisión, el crecimiento de la agroindustria, entre otros factores que empujaron el avance de la agricultura, generaron problemas que aumentaron marcadamente dichos procesos a lo largo de los últimos 20 años.

Índice verde

El índice de vegetación de diferencia normalizada, o índice verde (NDVI, por su sigla en inglés), es usado para realizar estimaciones a partir de mediciones por sensores remotos, usualmente satélites, de la cantidad, la calidad y el desarrollo de la vegetación en un área determinada. Este índice permite realizar una buena aproximación y de esta manera usarlo como **indicador de la tendencia de la degradación de la tierra**, con el supuesto de que la actividad de la vegetación es un reflejo de cómo está funcionando el ecosistema.

En el período 2000-2014, las provincias con mayor proporción de áreas con tendencia negativa en NDVI-I fueron Río Negro, con un 78,8 % de su territorio provincial; Santiago del Estero con un 75,3 %; Córdoba presentando un 61,4 %; Chaco con el 59,9 % y Tucumán con el 55,1 %, mientras que las provincias que presentaron una mayor proporción de áreas con tendencia positiva en NDVI-I fueron San Juan con el 34 % de su superficie, Jujuy presentando el 31,4 %, Catamarca con el 23,1 %, La Rioja con el 15,0 % y Salta con un 9,7 %.

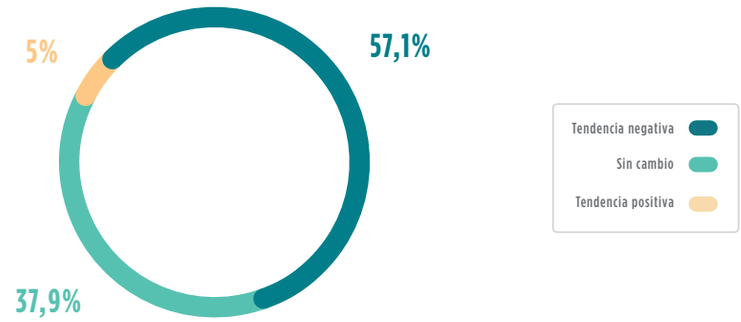
Tabla 4. Erosión en Argentina según grados y tipos entre 1956 y 2015.

Erosión actual en la Republica Argentina según tipos y grados

Año de estimación	Erosión (millones de hectáreas)				
	Total	Eólica	Hídrica	Grado Ligero-moderado	Grado Severo-grave
1956 (1)	34,2	16,0	18,2	27,1	7,1
1986 (2)	46,4	21,4	25,0	22,4	24,0
1990 (3)	58,0	28,0	30,0	27,0	31,0
2015 (4)	105,6	41,0	64,6	72,3	33,0

Fuente: 1. Instituto de Suelos y Agrotecnia (1957).
2. PROSA-FECIC (1988).
3. Instituto de Suelos -INTA (1990).
4. Casas R.R. - PROSA-FECIC (2015).

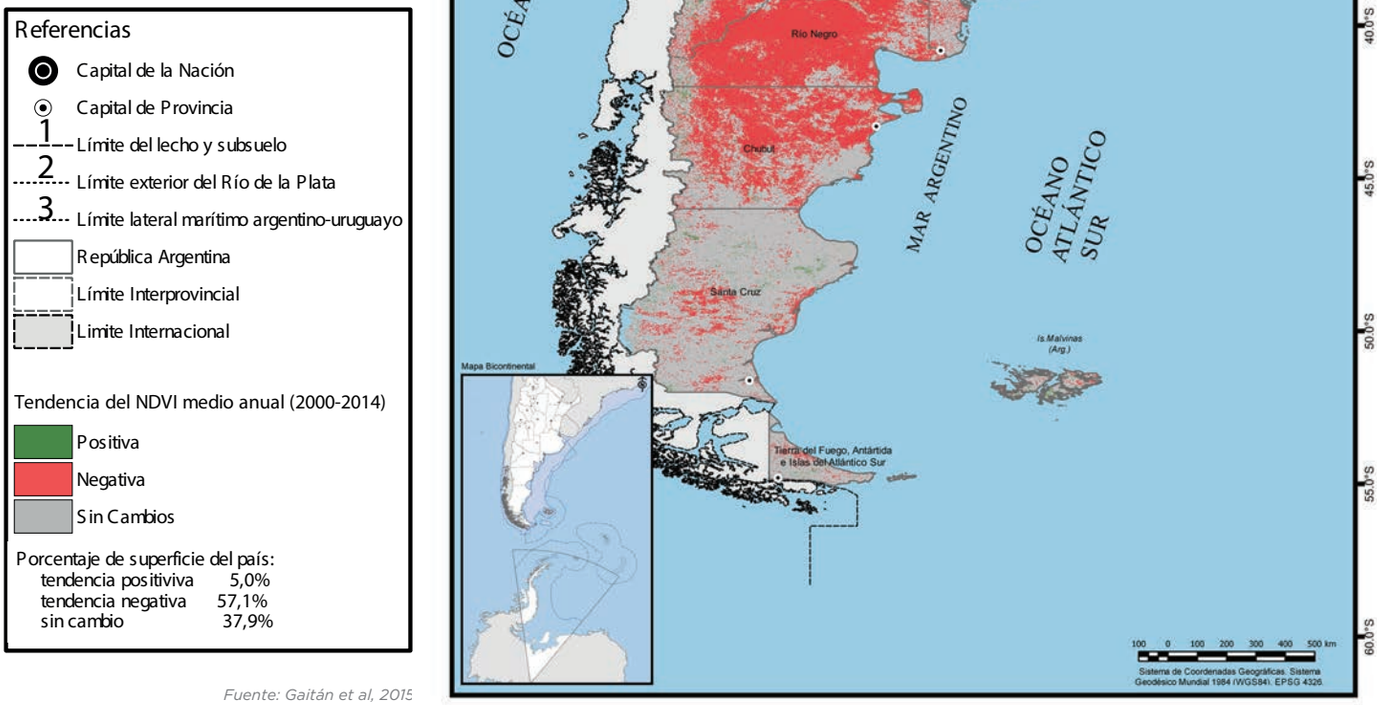
Figura 5. Porcentaje de superficie según tendencia de NDVI. Nivel nacional.



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

Figura 6.

Tendencia de la media anual de NDVI período 2000-2014.



Fuente: Gaitán et al, 2015

Las tendencias negativas del NDVI se evidenciaron mayormente en la Patagonia norte, asociadas a la deposición de cenizas volcánicas y a un ciclo climático seco; y en el Chaco seco, debido a los desmontes para la agricultura y también a un ciclo seco. Por su parte, en el norte se manifiestan tendencias positivas, posiblemente asociadas al ciclo húmedo. Por ello, es importante remarcar que el comportamiento de NDVI-I se encuentra influenciado por varios factores, incluyendo el clima, el grado de degradación de suelos, y otros, que tienen incidencia directa sobre la productividad de la vegetación.

En este sentido, las observaciones pueden estar influenciadas por cambios en las precipitaciones, en donde debido a la ocurrencia del fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur presente en el período analizado, pueden haber mostrado tendencias diferentes entre las regiones del país.

En lo que respecta a los casos mencionados, la región norte de la Patagonia, comprendida por las provincias de Río Negro, Chubut y, en menor medida, Neuquén, que mostró una tendencia negativa en NDVI-I, se puede apreciar que la disminución más acentuada en este índice coincide con el área afectada por la deposición de cenizas del volcán Caulle-Puyehue (**figura 6**) que entró en erupción el 4 de junio de 2011 y cubrió de cenizas la región, con un espesor variable entre 30 y 0,2 cm de acuerdo a la distancia al volcán . Estas cenizas generan un efecto de "sombreado", reduciendo la cantidad de luz solar que las plantas pueden interceptar, esto reduce la fotosíntesis y, en consecuencia, la productividad primaria de la vegetación. En esta región, la combinación de cenizas volcánicas y sequía podría explicar la fuerte tendencia negativa de NDVI-I.
En lo que respecta a la región del Chaco seco, sector que presenta una de las caídas más abruptas del NDVI, coincide con áreas en don-

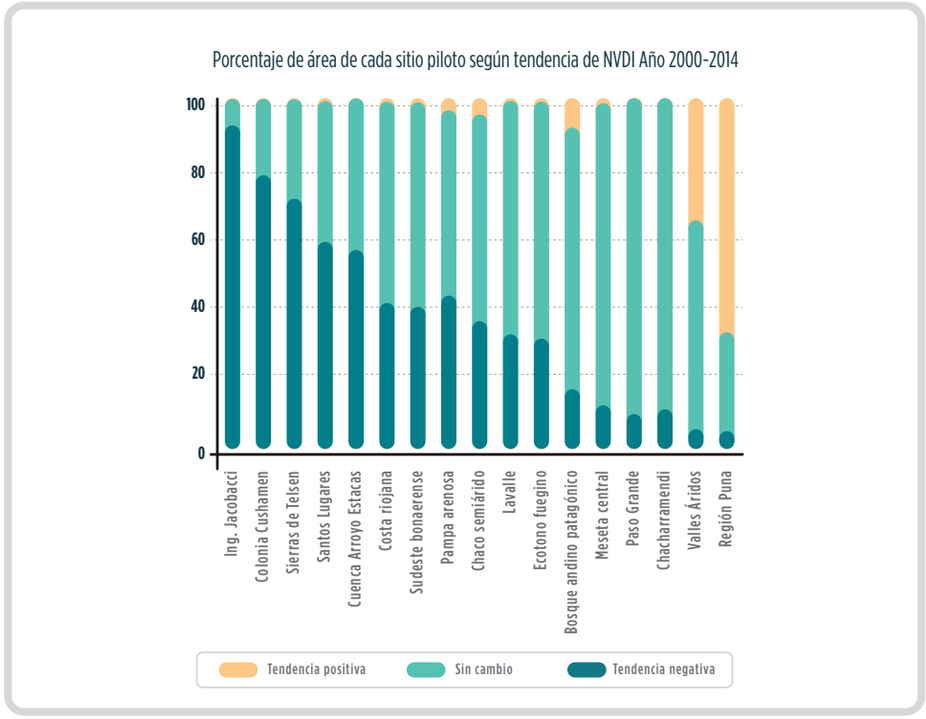
de la vegetación natural fue reemplazada por cultivos anuales. Este proceso de cambio del uso del suelo que se encuentra dominado por el incremento de la superficie agrícola a expensas de ecosistemas nativos, produce cambios estructurales y funcionales que inciden en procesos como las ganancias de carbono y dinámica del agua, llevando a la pérdida de biodiversidad y a la reducción de la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos.

Gaitán, et al (2015) concluyó que el reemplazo de ecosistemas nativos por cultivos anuales produjo un incremento en la estacionalidad de la productividad de la vegetación dado que los cultivos dejan el suelo desnudo durante una fracción significativa del año. Entre otras consecuencias, esto produce un aumento de las pérdidas de suelo por erosión. Dentro de las áreas desmontadas, se pueden discriminar las zonas donde los cambios en NDVI-I presentan una mayor o menor intensidad pudiendo estar esto relacionado con la magnitud de pérdida de servicios ecosistémicos.

Por último, en lo referido a las regiones altoandina, Puna y la región de los montes de sierras y bolsones, las que presentan una tendencia positiva, se llegó a la conclusión de que este comportamiento se puede deber a la dominancia de años "Niña", durante la primera mitad del período analizado, y años "Niño" en la segunda mitad. En estas regiones, a la inversa de lo observado en Patagonia y en el Chaco seco, los años "Niña" están asociados a períodos secos y los años "Niño" a períodos húmedos.

Luego, para 17 sitios piloto, se evaluó con la misma metodología, las tendencias del NDVI para la superficie del sitio.

Figura 7. Porcentaje del área de cada sitio piloto según tendencia de NVDI 2000-2014.



Se aprecia cómo los sitios piloto de la Patagonia (Jacobacci, Cushamen y Telsen) son los que más tendencias negativas han mostrado para el período en estudio.

Impacto

El conjunto descripto de factores que deterioran la calidad y la capacidad de los suelos determina consecuencias particulares en cada sitio en cuestión, que surgen de la conjunción de elementos topográficos, climáticos, y de manejo.

En líneas generales, los efectos regionales y sus detonantes son –en ciertos casos– los mismos, lo que plantea un escenario de retroalimentación positiva de impacto creciente.

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, generan disminución de la productividad y, en consecuencia, 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 de prácticas y conocimientos tradicionales. Adicionalmente, 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, la afectación de 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.

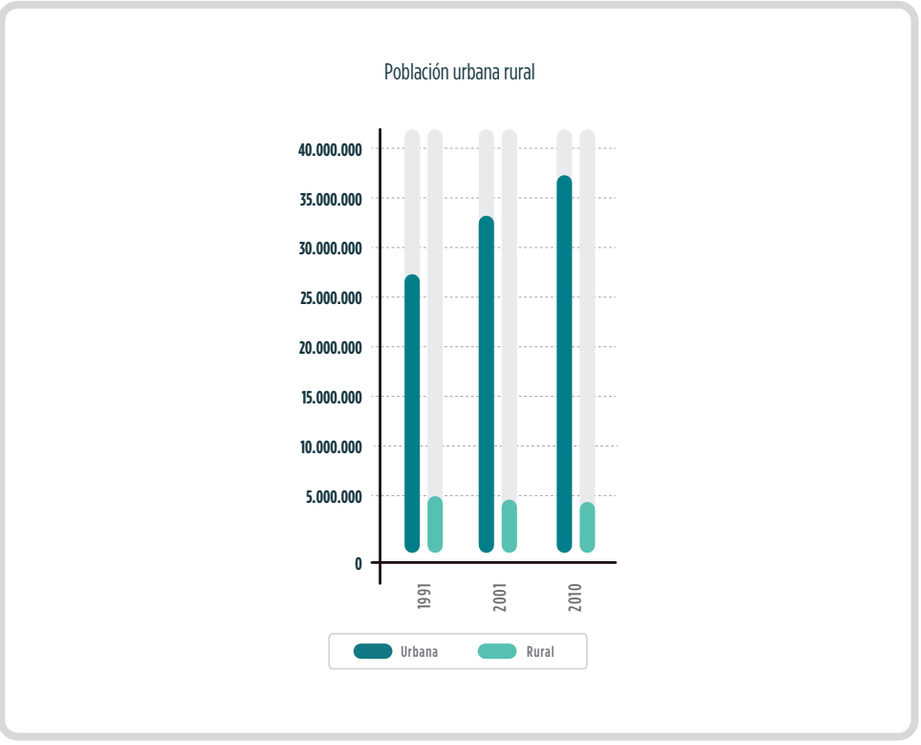
En las ecorregiones del **monte, Puna y espinal**, la salinización y la compactación del suelo son consecuencias comunes de la degradación con consecuencias en términos de productividad.

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 en dichas áreas. Esto sucede como consecuencia de mermas en la productividad de las tierras, que conlleva a una disminución de la calidad de vida de las poblaciones de estas regiones.

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

En gran parte de estas regiones se evidencia un profundo fenómeno social: el envejecimiento de la población rural, originado por la migración de los jóvenes que, empujados por falta de oportunidades, buscan un desarrollo personal en otros lugares. Las estadísticas censales muestran que la fracción de la población que habita en las zonas rurales es ampliamente menor a la que vive en las áreas urbanas, con una tendencia creciente a la concentración en estas últimas. La degradación de suelos, es una de las causas de este fenómeno, aunque no excluyente, en el que intervienen una serie importante de factores adicionales.

Figura 8. Población urbana rural.



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, años 1991, 2001 y 2010. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

La brecha entre las poblaciones urbanas y las rurales se incrementó con el correr de los años: pasó del 13,6 % rural en 1991 al 8,97 % en 2010, en un período de tiempo en el cual la población total aumentó un 30 %.

A modo de síntesis, la degradación sufrida en la mayoría del territorio argentino provoca un desequilibrio territorial/ambiental que incluye la pérdida de biodiversidad y/o de servicios ecosistémicos, suelos contaminados por agroquímicos, la erosión hídrica y la eólica, la disminución de la cobertura vegetal y/o de la productividad de la vegetación natural y la alteración del ciclo hidrológico con consecuencias negativas sobre la población. La degradación conduce en todo el país a la disminución de la rentabilidad agropecuaria, y a la migración de la población, al abandono de tierras, y a situaciones de pobreza y marginalidad.

Instrumentos de gestión

La **República Argentina suscribió en 1994** y ratificó por **Ley Nacional N.° 24701** en 1996 la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD por su sigla en inglés) que dispone las pautas para enfrentar este problema y mitigar los efectos de la sequía a través del mejoramiento de la productividad del suelo, su rehabilitación, su 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. Así se establecen los pasos y las medidas prácticas 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 nuestro país en 2016, se relevó la información de 23 proyectos, desarrollados entre 2014 y 2015, cuyo foco es el manejo sostenible de tierras, los cuales son llevados a cabo por diversas instituciones, en donde participaron 39 organizaciones de la sociedad civil, 23 instituciones de ciencia y técnica.

Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable desarrolla y coordina con otras instituciones diversas iniciativas y proyectos que se comentan a continuación.

Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación a través de sus sitios piloto

Entre los PAN implementados para responder a la situación de los suelos nacionales, la Argentina creó y puso en funcionamiento 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 Tecnológicas (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 de USD 79.000 aproximadamente.

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; y 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

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 5 instituciones que gestionan el Sistema de Información de Alerta Temprana de Riesgos Potenciales de Incendios y Erodabilidad del Suelo y 11 sitios específicos de intervención (SEI) en Villarino, Puan, y Carmen de Patagones. 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.

Manejo Sustentable de las Tierras Secas del Noroeste Argentino

El proyecto trabaja en 8 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 dichas 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, sequía y degradación de tierras.

Asimismo, fortalece el componente de gestión ambiental pública a partir del trabajo con los temas de desertificación, sequía y degradación de tierras, desde un enfoque multinivel (nacional, provincial, etc.) y desde un enfoque intersectorial. Este proyecto prevé mejorar la calidad de vida de unas 5.000 familias. Se encuentra en ejecución desde 2014 y finaliza en noviembre de 2019. Tiene un financiamiento de USD 3.616.091 del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, y un co-financiamiento de unos USD 20.805.854 como contraparte provista por cada una de las Instituciones participantes. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es la agencia de implementación.

Manejo Sustentable de Bosques en el Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano

El objetivo de este proyecto, finalizado en diciembre 2016, fue revertir la tendencia general de degradación de tierras y los bosques en el Gran Chaco Americano a través del manejo sostenible en un ambiente productivo. Se trabajó en 3 sitios piloto ubicados en las provincias de Córdoba, Santiago del Estero y Formosa, beneficiando a cerca de 1.350 productores de manera directa. Entre las actividades que se desarrollaron se destaca la realización de 45 talleres de educación ambiental, alcanzando a 2360 personas; 94 capacitaciones de manejo sostenible de tierras (MST) y manejo sustentable del bosque (MSF) con un alcance de 1730 personas. Se adquirieron los equipos necesarios para armar dos salas de extracción de miel, una en Córdoba y la otra en Santiago del Estero. Asimismo, se facilitó el acceso a una panificadora de harina de algarroba para la ciudad de Santos Lugares, en Santiago del Estero. Por otro lado, se construyeron 92 cisternas para el abastecimiento de agua para consumo humano en las provincias de Chaco, Córdoba, Santiago del Estero, Salta y Formosa. Se proveyeron 63 módulos solares para el bombeo de agua y se cubrieron 250.000 ha con prácticas de MST y MSF. Para estas actividades se contó con USD 2.481.178, en donde el rol de las contrapartes fue clave para este desarrollo.

Notas al pie

1 El mapa no fue validado con chequeos y controles a campo, pero se realizó una primera consulta a expertos y referentes locales de distintas zonas del país, con quienes se consensuó la metodología a ser validada.



Grandes unidades paisajísticas



Bosques

Introducción

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, POR SUS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS, LOS BOSQUES PROVEEN UNA SERIE DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES FUNDAMENTALES PARA LOS CICLOS Y PROCESOS NATURALES, Y 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 SOCIAL Y CULTURAL. SU PRESERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE SON ESTRATEGIAS VITALES PARA MATERIALIZAR EL IDEAL DE DESARROLLO SOCIAL SUSTENTABLE.

DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO, EL HOMBRE OBTIENE DE LOS BOSQUES UNA AMPLIA GAMA DE MATERIALES, ADEMÁS DE LOS QUE DERIVAN DIRECTAMENTE DE LA MADERA -PRODUCTOS FORESTALES MADEREROS- TAMBIÉN COMPRENDE UNA EXTENSA LISTA DE BIENES DE ORIGEN BIOLÓGICO PARA USO ALIMENTARIO, ENERGÉTICO, CULTURAL, MEDICINAL O COSMÉTICO (FAO), DENOMINADOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.

Contexto internacional

La superficie mundial de bosques ronda los 40 millones de km2, que representan un 30 % de la superficie de las tierras emergidas. Se distribuyen desigualmente en todo el mundo: 31 % en Asia, 21 % en Sudamérica, 17 % en África, 17 % en América del Norte y Central, 9 % en Europa y 5 % en Oceanía.

En todas las latitudes, las tierras forestales fueron convertidas al uso agrícola por miles de años. Este fenómeno prevaleció en las regiones templadas hasta fines del siglo XIX y en la actualidad es mayor en las regiones tropicales, en donde durante el período 2000 a 2010 se perdieron 7 millones de hectáreas y se ganaron 6 millones para el cultivo. Por el contrario, en las regiones templadas y frías del hemisferio norte hubo ganancias netas en bosques y pérdidas netas en el área de uso agrícola.

Si bien la tasa anual de deforestación pasó del 0,18 % a principios de los años 90 a un valor de 0,08 % durante el período 2010-2015, los ecosistemas forestales siguen estando bajo una gran amenaza. Según diversos estudios, el 30 % de la cubierta forestal global se perdió, otro 20 % se degradó, en tanto que la mayor parte del resto se fragmentó, dejando solo un 15 % intacto. Estos estudios son confirmados por la publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2015, en donde se concluye que los recursos forestales mundiales siguen disminuyendo peligrosamente a medida que la población aumenta y las áreas forestales se convierten a otros usos.

Contexto nacional

Debido a su geografía, su geología y su topografía, siguen un marcado gradiente norte-sur, Argentina posee diferentes condiciones climáticas, que permiten el desarrollo de distintos tipos de bosques, que van desde los subtropicales ubicados en el norte, hasta los subantárticos ubicados en el extremo sur.

El territorio posee, adicionalmente, un gradiente de lluvias en sentido este-oeste, lo que lleva a que además del gradiente térmico norte-sur, se produzca un gradiente de humedad en sentido este-oeste, con sus correspondientes variaciones de más de 90 especies de bosques nativos, entre las que se encuentran quebrachos colorados y blancos, algarrobos, lapachos, inciensos, cedros, guatambúes, jacarandás, peteribís, palos santos, alerces, ñandubays y sauces.

El primer estudio exhaustivo de la distribución, superficie y composición específica de los bosques se realizó entre los años 1998 y 2005 y dio lugar al Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos de Argentina (PINBN), que tomó información de cientos de especies arbóreas.

Para su ejecución fue necesario definir una serie de conceptos, entre los cuales se encontraba la definición de bosque inventariable. Para ello, se recurrió a las definiciones propuestas por el Departamento de Montes de la FAO en el documento "FRA 2000 - Directrices para la Evaluación en los Países Tropicales y Subtropicales", publicado en 1998. En este documento se definían, entre otras clases, tierras forestales y otras tierras con leñosas.

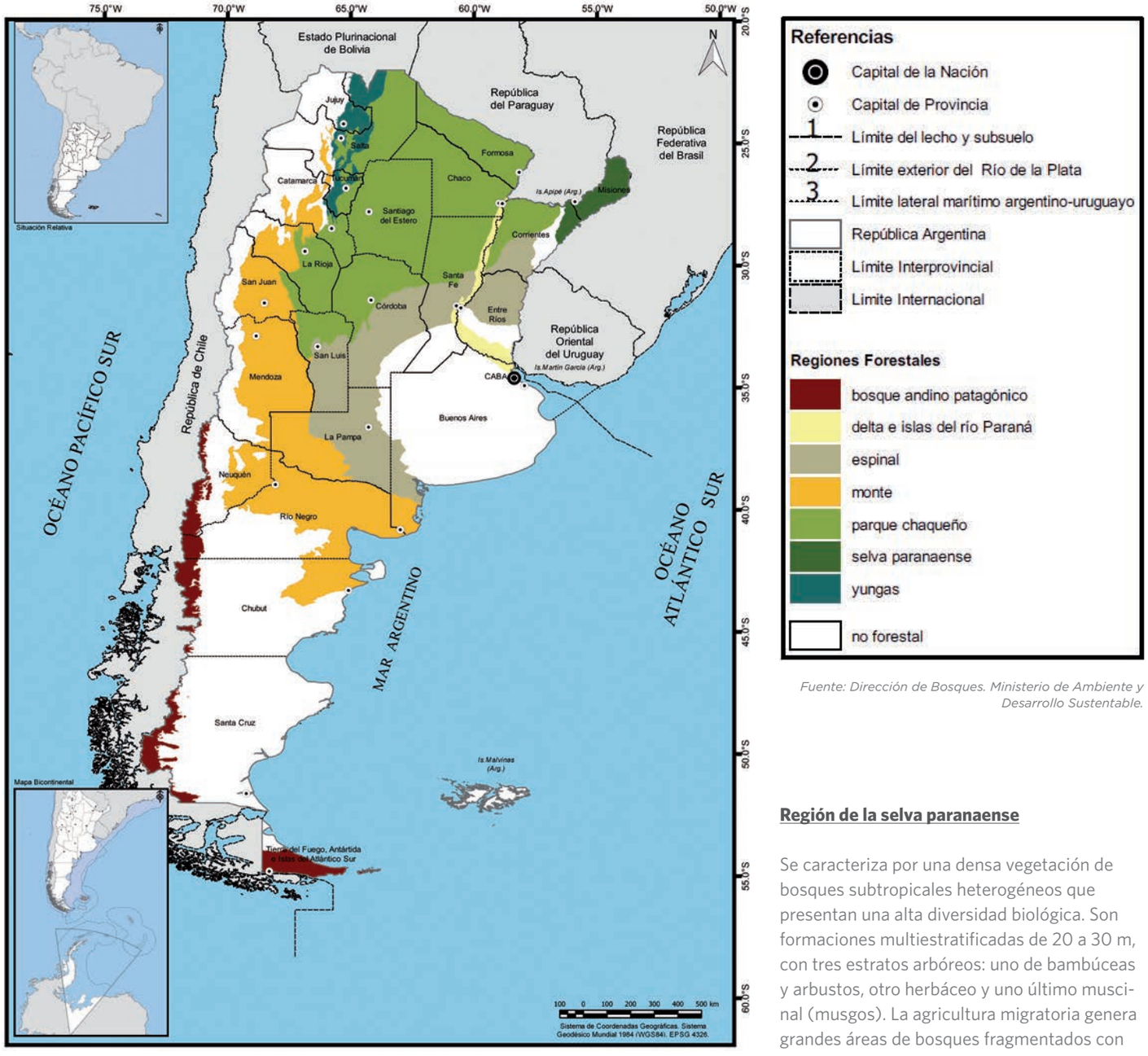
La definición adoptada por Argentina para su inventario correspondió a los criterios de FRA 2000, con algunas adaptaciones a las condiciones locales, y considera tierras forestales a aquellas cuya cobertura arbórea de especies nativas es igual o mayor al 20 %, con árboles que alcanzan una altura mínima de 7 m, en una superficie igual o superior a 10 ha.

Por otro lado, en 2007 se sancionó la Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, cuya definición de bosques nativos excede a la alcanzada por la de tierras forestales, utilizada en el PINBN, al incluir también formaciones boscosas de más 3 m de altura en una superficie igual o mayor a 0,5 ha.

A partir de ello, en este documento se publican datos provenientes del PINBN, que se refieren a "tierras forestales" y datos que responden a la definición de la Ley N.° 26331, que son referidos como "bosques nativos", destacándose que, por su mayor alcance en términos de definición, los "bosques nativos" contienen a las "tierras forestales".

El PINBN se ejecutó en seis grandes regiones forestales: 1) región de la selva paranaense, 2) región de las yungas, 3) región del parque chaqueño, 4) región del bosque andino patagónico, 5) región del espinal y 6) región del monte.

Figura 1. Mapa con las seis regiones forestales



Fuente: Dirección de Bosques. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Región de la selva paranaense

Se caracteriza por una densa vegetación de bosques subtropicales heterogéneos que presentan una alta diversidad biológica. Son formaciones multiestratificadas de 20 a 30 m, con tres estratos arbóreos: uno de bambúceas y arbustos, otro herbáceo y uno último muscinal (musgos). La agricultura migratoria genera grandes áreas de bosques fragmentados con síntomas de degradación.

Región de las yungas

Las yungas o selva tucumano boliviana es un ecosistema subtropical de montaña con biodiversidad comparable a la de la selva misionera 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 m, con dos estratos arbóreos, uno arbustivo, uno herbáceo y uno muscinal. Las principales actividades productivas son el aprovechamiento forestal selectivo y la ganadería extensiva bajo monte.

Región del parque chaqueño

Esta región contiene zonas húmedas al este y zonas secas al 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. La región está sometida a una importante intervención del hombre que produce diferentes impactos sobre el ambiente; las principales actividades en el bosque son la ganadería extensiva y la explotación maderera. La continua extracción de estos productos y la introducción de ganado producen áreas fuertemente degradadas y con problemas de regeneración. En las últimas décadas, sin embargo, la expansión de cultivos agrícolas de alta tecnología desencadenó un importante proceso de deforestación.

Región del 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, con una longitud

que abarca aproximadamente 3.000 km de norte a sur y 30 km de ancho, favorecido por las altas precipitaciones originadas por el ingreso de masas de aire húmedo del Pacífico. Los bosques caducifolios son característicos de esta región y las especies forestales más comunes son: lenga, coihue, raulí, roble pellín, ñire, guindo, ciprés de la cordillera y pehuén, entre otras. La región presenta un menor estado de degradación y reemplazo del bosque en comparación con el resto de las regiones del país, por tener grandes sectores bajo alguna categoría de conservación.

Región del espinal

Esta región se caracteriza por la presencia de bosques xerófilos caducifolios que raramente superan en altura los 10 m, alternados con palmares, sabanas graminosas, estepas graminosas y estepas arbustivas. En la región predominan el algarrobo, el caldén y el ñandubay. Es una región natural con gran intervención del hombre y presenta pocos relictos de la vegetación original. La principal actividad productiva es la ganadería y, en menor medida, el uso maderero.

Región del monte

La región del monte es una amplia región con baja cobertura boscosa dominada por algarrobos y gran predominio de estepas arbustivas xerófilas, donde prevalecen las jarillas. El aprovechamiento selectivo concentrado en especies del género Prosopis, sumado al reemplazo de la cobertura leñosa por la agricultura explica la disminución de la superficie boscosa, como así también el estado de degradación y fragmentación de los bosques de la región. Las condiciones de aridez y semiaridez predominantes, combinadas con el uso irracional del bosque y el suelo, conducen a procesos de desertificación.

Región del Delta e islas del Río Paraná

La región del 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 especies como sauce criollo y aliso de río en márgenes y bancos, mientras que en los sectores altos presentan timbó, curupí, laurel, entre otras. En el curso inferior, también se encuentran bosques xerófilos dominados por algarrobo, espinillo y tala, y bosques de seibo. Las formaciones herbáceas cubren la mayor superficie de la región abarcando pajonales praderas y juncales. En el Delta inferior, la forestación de salicáceas es la principal actividad económica seguida por el turismo, mientras que en el Delta medio y superior, la desplaza la ganadería que junto a la extracción de leña afectan al estado de conservación del bosque nativo.

Presiones

En cuanto a su problemática, las tierras forestales argentinas no son ajenas al proceso global de deforestación. La reducción de cobertura boscosa es atribuible a una compleja combinación de elementos sociales, económicos y naturales.

Por su perfil histórico de país agroexportador y la creciente demanda internacional de alimentos, Argentina transformó parte de sus pastizales y bosques nativos en tierras de cultivo. Como consecuencia, se expandió la frontera agropecuaria hacia regiones anteriormente ocupadas por bosques y por pastizales.

El cambio del uso de la tierra hacia la agricultura, recurriendo al desmonte manual o mecánico y la posterior quema del residuo, es uno de los procesos de transformación de mayor dinamismo actual. Por otro lado, las masas forestales del país han sufrido y sufren un constante deterioro debido a la ausencia de planificación en sus usos madereros y ganaderos.

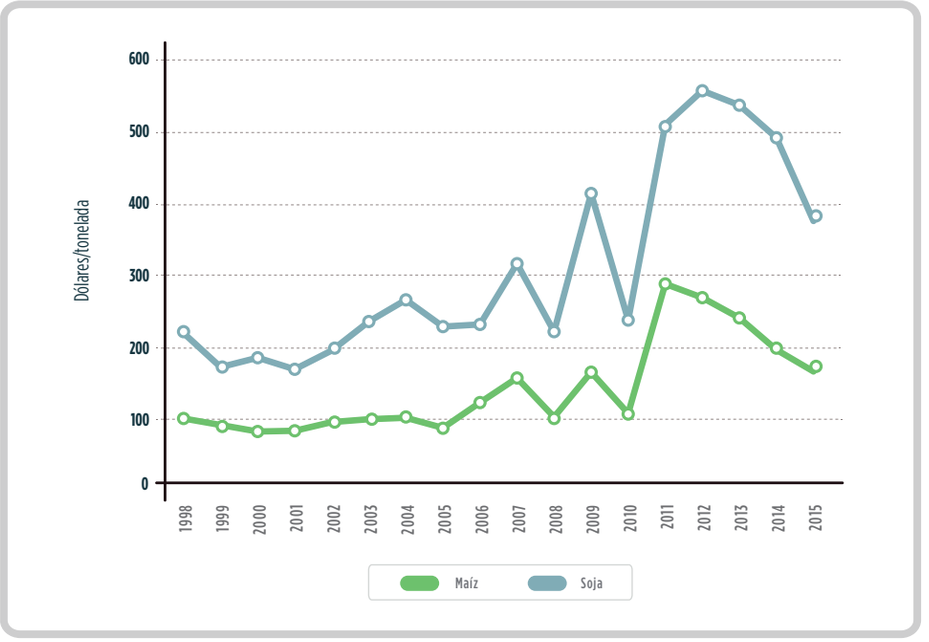
A lo expuesto se suma un régimen de propiedad de las tierras que muestra tensiones y un escenario en donde los incendios provocan pérdidas de bosques en todas las regiones.

Los procesos y fenómenos que resumen la problemática descrita constituyen elementos de presión sobre los bosques nativos y se detallan a continuación.

Avance de la frontera agropecuaria

El avance de la frontera agropecuaria es atribuible en gran medida a la expansión del cultivo de la soja, a causa de sus elevados precios internacionales y a la incorporación de nuevos países a la demanda. Parte del impulso para la deforestación fue dado por los precios alcanzados especialmente por el maíz y la soja, crecientes en forma continuada hasta 2011, momento a partir del cual comenzaron a declinar, pero manteniendo, en términos generales, valores por encima de los de 2009. Este fenómeno es particularmente evidente en las provincias del norte, donde los bosques están sufriendo un retroceso sin precedentes, a un ritmo muy por encima de la media mundial.

Figura 2. Precios de la soja y del maíz en dólares por tonelada

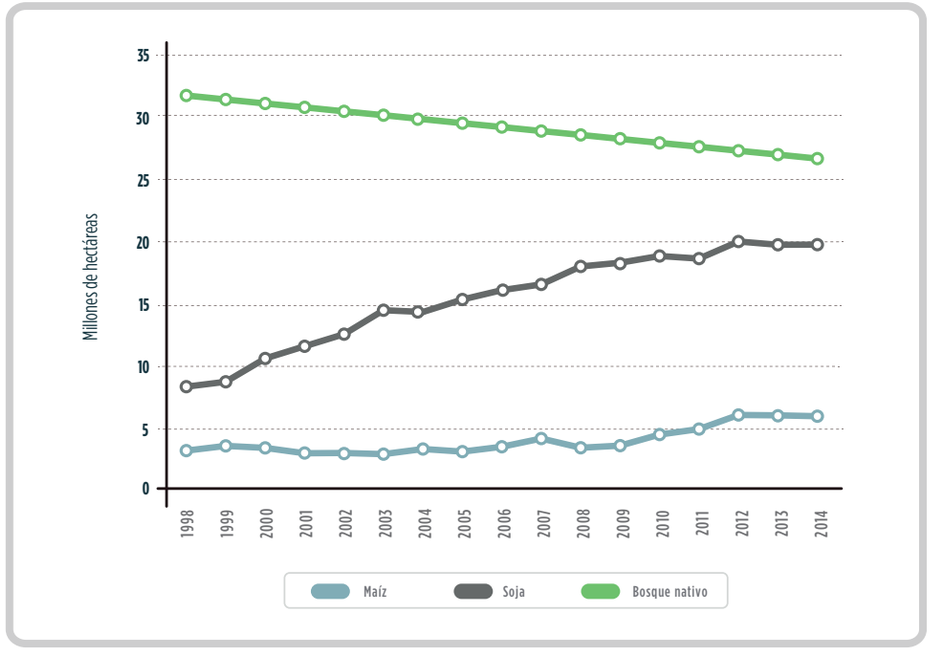


Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Las estadísticas muestran una correlación inversa con respecto a la evolución del área cultivada con maíz y soja, y el área ocupada por los bosques nativos (modelizado[1] para exhibir valores en todo el intervalo).

La mayor parte de los bosques nativos de Argentina se encuentra sometido a usos ganaderos de distinta intensidad y con variados niveles de planificación, desde ganadería de monte extensiva y comunitaria a modelos intensivos que concluyen en pocos años en la conversión de bosques en sabanas y parques.

Figura 3. Evolución del área ocupada con maíz, soja y bosques nativos.



Fuente: Ministerio de Agroindustria y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Figura 4. Evolución por año del número de cabezas de ganado en las provincias de Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero



Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Ganadería

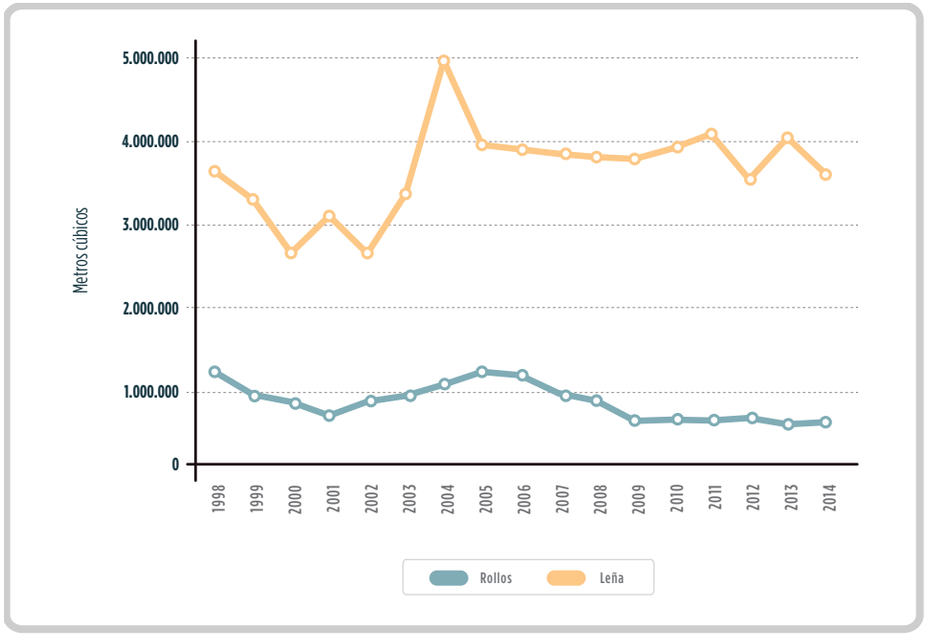
La ganadería constituye otro elemento de presión importante que afecta a los bosques nativos en todo el territorio nacional. Este fenómeno es particularmente evidente si se analiza la variación del stock ganadero a lo largo del tiempo para algunas provincias del norte, en donde se observa un incremento desde 1998 hasta 2006-2007, año a partir del cual el número de cabezas se mantiene constante.

Asimismo, las metas de los planes de desarrollo y demás políticas vinculadas con la ganadería y la agricultura, devienen en aumentos en superficies sembradas para granos que anteriormente estaban bajo rotaciones agrícola ganaderas, lo que no deriva en una disminución del stock ganadero sino en el desplazamiento de la ganadería hacia otros sectores (como el de los bosques nativos) y aumento de carga. Por otro lado, los sistemas silvopastoriles que se están promoviendo desde algunos sectores de la producción llegan a producir alteraciones en la estructura del bosque tan intensas que resultan ser irrevocables, transformándose en desmontes encubiertos.

Extracción de madera

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. 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 cortes 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 Censo Anual de la Industria de la Madera.

Figura 5. Extracción de rollos y leña de especies nativas (en metros cúbicos).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

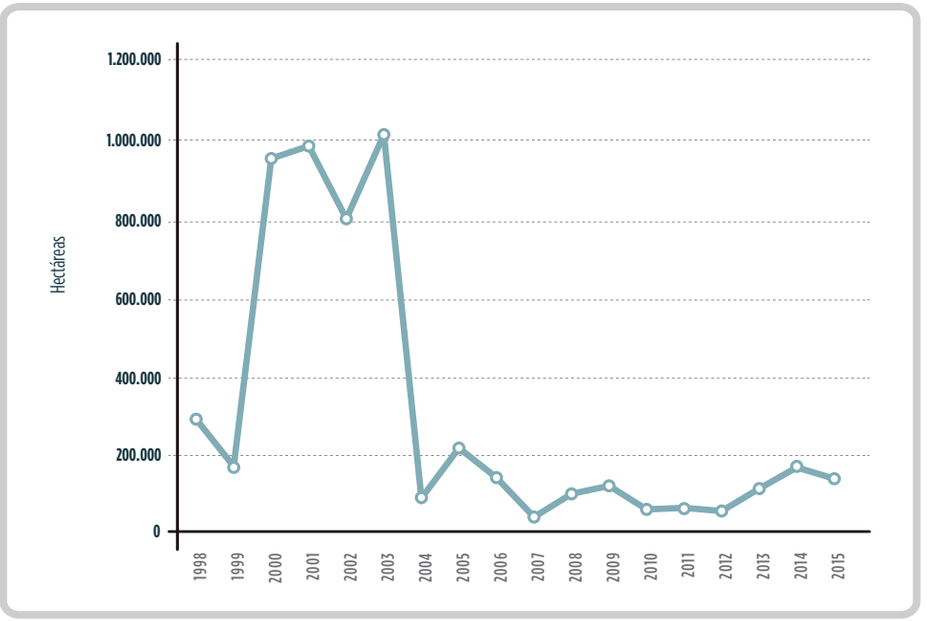
La producción de leña en la serie analizada es fluctuante, siendo el promedio del período de 3,7 millones de m^3 aproximadamente. Entre los años 2000 y 2002, la serie presenta oscilaciones, posiblemente por variaciones conceptuales en las clasificaciones de los productos. En 2004 se produce un importante 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 m^3. 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 se registra un incremento del 17 % con respecto al año anterior, alcanzando el valor de 4.349.593 m^3. Las especies nativas representan un 90 % de la producción total[2] de leña y el 10 % restante es de las especies cultivadas.

Se observa también en el gráfico una tendencia decreciente en la producción de rollizos, especialmente a partir de 2006. El valor máximo registrado corresponde a 1998 y el mínimo al año 2013. La producción promedio del período analizado fue de 879.980 m^3.

Incendios forestales

Se considera incendio forestal al fuego, ya sea producido por causas naturales o inducidas, que se extiende sin control o programación en un paisaje forestal, afectando 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, cuerpos de bomberos y policía de la provincia.
En el período 1998-2015, la superficie total de bosque nativo afectada por incendios fue de 5.287.362 ha y el promedio anual del periodo fue de 293.742 ha.

Figura 6. Superficie de bosque nativo afectado por incendios.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

La superficie máxima afectada de bosque nativo fue en 2003 con 1.004.816 ha y la mínima en 2007 con 30.470 ha.

Analizando el año 2003, la región con la mayor superficie afectada fue la Pampeana con 553.321,75 ha, y los meses de mayor incidencia de incendios fueron enero y febrero con valores de 260.544 y 204.778 ha respectivamente. El incremento anual podría responder a factores climáticos que favorecen la ocurrencia de incendios, tales como el incremento de la temperatura, la disminución de las precipitaciones y las sequías prolongadas.

Las jurisdicciones con mayor incidencia de incendios en 2003 fueron La Pampa y San Luis, con un área de 418.363 y 217.720 ha, respectivamente.

En 2004 se registró una disminución en la superficie de incendios de bosque nativo del 92 %, respecto al valor máximo de la serie en 2003.

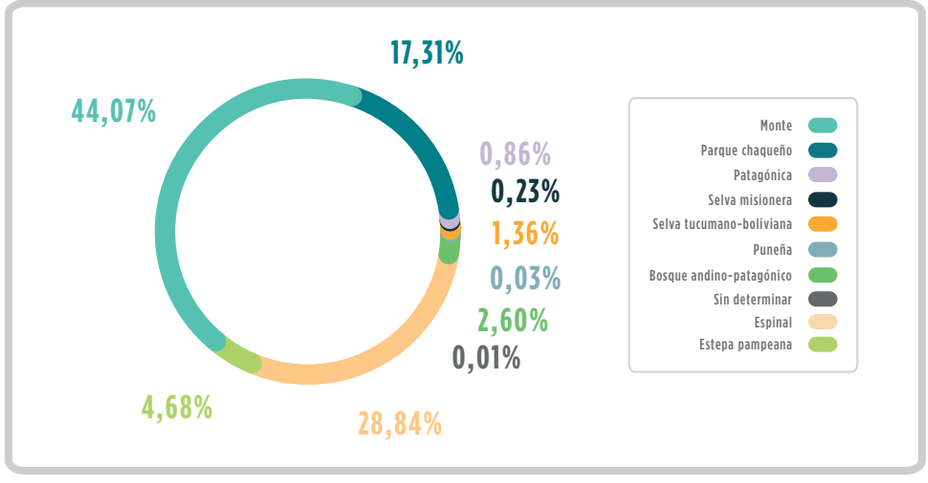
El análisis histórico muestra que cuatro de los diecisiete años analizados (2000 a 2003) tuvieron más áreas quemadas, alcanzando en promedio 928.672 ha, mientras que en la década 2004-2014 el promedio fue de 95.905 ha.

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, cantidad de material vegetal combustible acumulado, demanda de pasturas por parte de ganaderos, existencia y condiciones de infraestructura preventiva (como el mantenimiento de cortafuegos) y de control (servicios de combate de incendios forestales), entre otras.

Estado

La presión ejercida por los procesos descritos anteriormente lleva a un deterioro del estado de los bosques nativos que se evidencia a través de la deforestación, con la consecuente reducción de su superficie, su degradación y fragmentación.

Figura 7. Hectáreas incendiadas de bosque nativo acumuladas en el periodo 1993-2015 por región forestal.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

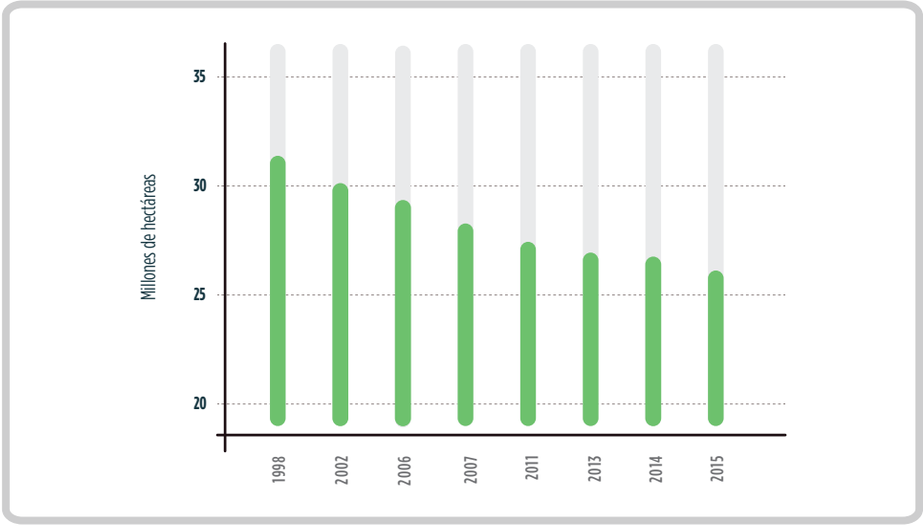
Urbanización e infraestructura

El crecimiento de ciudades y emprendimientos inmobiliarios, junto al avance de obras viales, constituye un problema para los bosques nativos cuando se realiza sin la debida planificación y las medidas de mitigación de impactos. No obstante, vale aclarar que estos factores no afectan superficies significativas, aunque sí puede involucrar áreas de alta sensibilidad ambiental, social y cultural.

Deforestación y pérdida de superficie de bosque nativo

Se entiende por deforestación a la pérdida de bosque nativo debido usualmente al cambio en el uso del suelo. El porcentaje de la superficie del país cubierto con bosque nativo (tierras forestales) era de 11,26 % en 1998 y bajó al 9,77 % en 2015. En términos de área absoluta, Argentina pasó de contar con 31,4 millones de ha en 1998, a 27,3 millones de ha en 2015. Esto representa una disminución de 4.150.000 de ha, a una tasa anual de deforestación de 0,83 %.

Figura 8. Evolución del área con bosque nativo (tierras forestales).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Dirección de Bosques.

El proceso de deforestación fue dinámico durante la ocupación del territorio nacional, variando tanto en intensidad como en localización temporal y espacial. Desde el punto de vista de la tasa de conversión de tierras forestales a otros usos, se observa a escala subnacional una marcada disparidad entre las provincias, registrándose en Santiago del Estero, Salta, Chaco y Formosa las mayores tasas de deforestación.

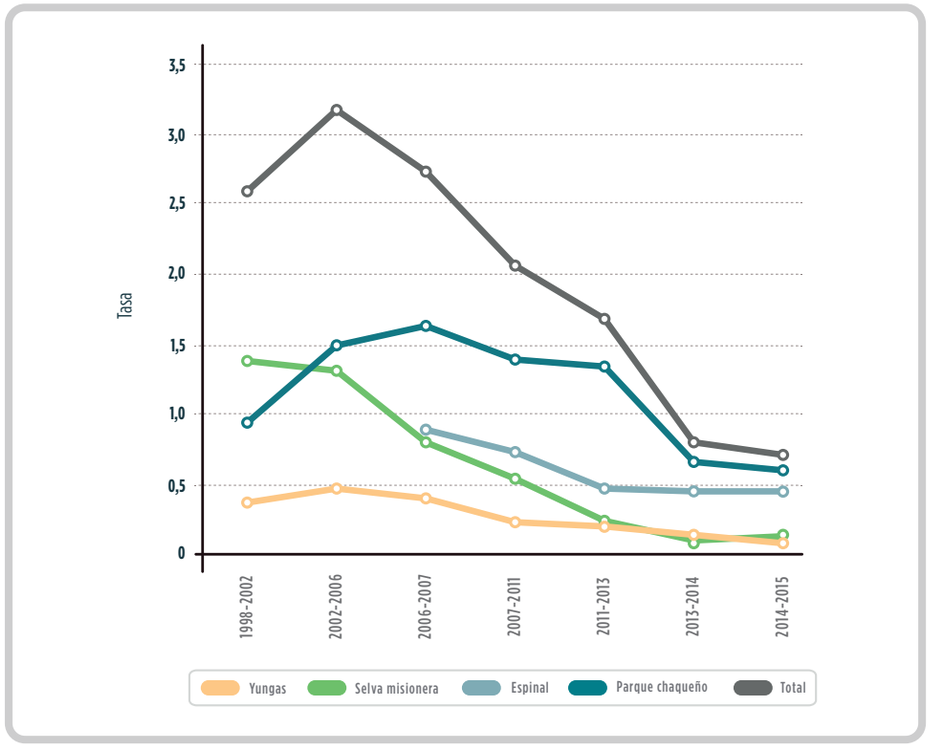
Figura 9. Distribución de la deforestación por provincia en el período 2006-2014, en superficies relativa y absoluta por provincia (en hectáreas).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

En un nivel de análisis regional, se percibe una desaceleración a partir de 2007, año en que se promulgó la Ley N.° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. El período de mayor tasa (2006-2007) fue el previo al del año de promulgación de esta ley. Este comportamiento se atribuye a la deforestación intensificada con anterioridad a la promulgación de la norma y el establecimiento de sus restricciones.

Figura 10. Tasas de deforestación por período y región.



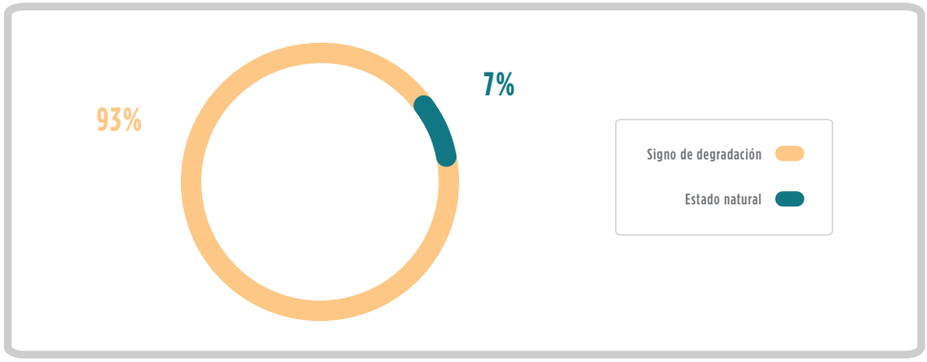
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Degradación

Se entiende por degradación de bosques a los cambios que conllevan a la alteración de las funciones y procesos ecosistémicos normales. Los bosques nativos de Argentina fueron sometidos a severos procesos de degradación, hecho que favorece a la pérdida de biomasa y deriva en el empobrecimiento biológico que compromete su capacidad de proporcionar bienes y servicios.

La presencia de indicadores de degradación puede apreciarse a partir de los datos del PINBN. En la región del parque chaqueño, donde la degradación de los bosques es importante, de un total de 459 parcelas relevadas, el 7 % se hallaba en su estado natural mientras que el 93 % restante presentó signos de intervención antrópica.

Figura 11. Porcentaje de parcelas del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos con signos de degradación en el parque chaqueño.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

En el mismo trabajo se afirma que de acuerdo con los datos obtenidos, las regiones forestales más afectadas por degradación son el parque chaqueño y las yungas. Los procesos de degradación han favorecido la pérdida de biomasa, generando bosques empobrecidos.

Fragmentación

Se entiende por fragmentación la subdivisión de una superficie forestal en varias áreas de menor extensión por la eliminación parcial del bosque. Ello lleva a la modificación de la estructura natural del paisaje, con pérdida de continuidad espacial de los ambientes. La reducción del área de los fragmentos tiene un límite inferior, por debajo del cual las especies que lo habitan tienden a desaparecer. No se cuenta con un análisis acerca del impacto de la fragmentación de bosques a escala nacional.

Impactos

Las presiones mencionadas y especialmente la deforestación, por su carácter irreversible, su escala y alta dinámica, implican impactos múltiples y trascendentes sobre los ecosistemas y sobre las poblaciones que los habitan y hacen uso de ellos. Tal como se indicó anteriormente, los principales impactos son:

- Pérdida de biodiversidad.
- Pérdida de productividad y valor económico del bosque.
- Erosión de suelos.
- Incremento de gases de efecto invernadero.
- Alteraciones al régimen hidrológico.
- Migración y desarraigo de población rural.

Existe un fuerte consenso en la comunidad científica y académica sobre la relación causa - efecto entre los distintos factores de presión, sus estados y los impactos tratados en las secciones precedentes. Dado que la cuantificación de dichos impactos suele ser metodológicamente compleja, en el presente capítulo solo se listan los más relevantes. Un análisis más detallado de estos factores se encuentra disponible en el Segundo Reporte de Argentina al Proceso de Montreal (2015), así como también en otros capítulos del presente informe.

Instrumentos de gestión

En diciembre de 2007 se sancionó la mencionada Ley nacional N.° 26331. Esta ley es de acatamiento obligatorio por parte de las provincias y tiene respaldo constitucional.
En su contenido, la norma establece los presu-

puestos 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 contiene (4) componentes que son críticos para cumplir con sus objetivos, y consisten en:

- El ordenamiento territorial de los bosques nativos.

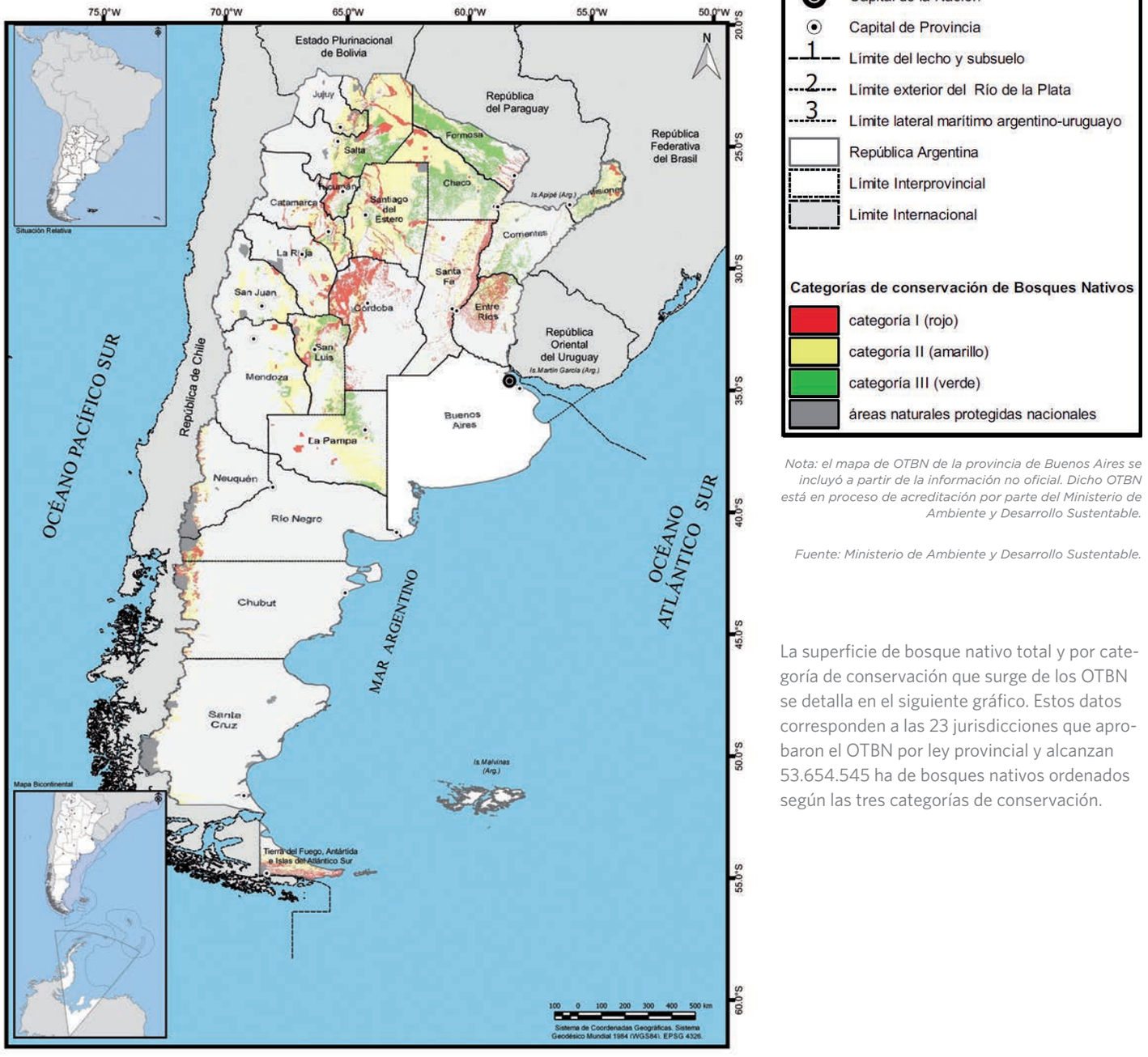
  El Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos.

- El Programa Nacional de Protección de los Bosques.

Ordenamiento territorial de los bosques nativos

Cada jurisdicción es responsable de realizar el ordenamiento de los bosques nativos (OTBN) existentes en su territorio, de acuerdo con 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 presten. Se debe realizar mediante un proceso participativo, suspendiendo la posibilidad de autorizar desmontes hasta tanto se realice dicho ordenamiento y se deben efectuar estudios de impacto ambiental y audiencias públicas para la autorización de desmontes.
A la fecha, todas las jurisdicciones han realizado el OTBN de su territorio.

Figura 12. Mapa de distribución geográfica de los bosques nativos y las categorías de conservación.

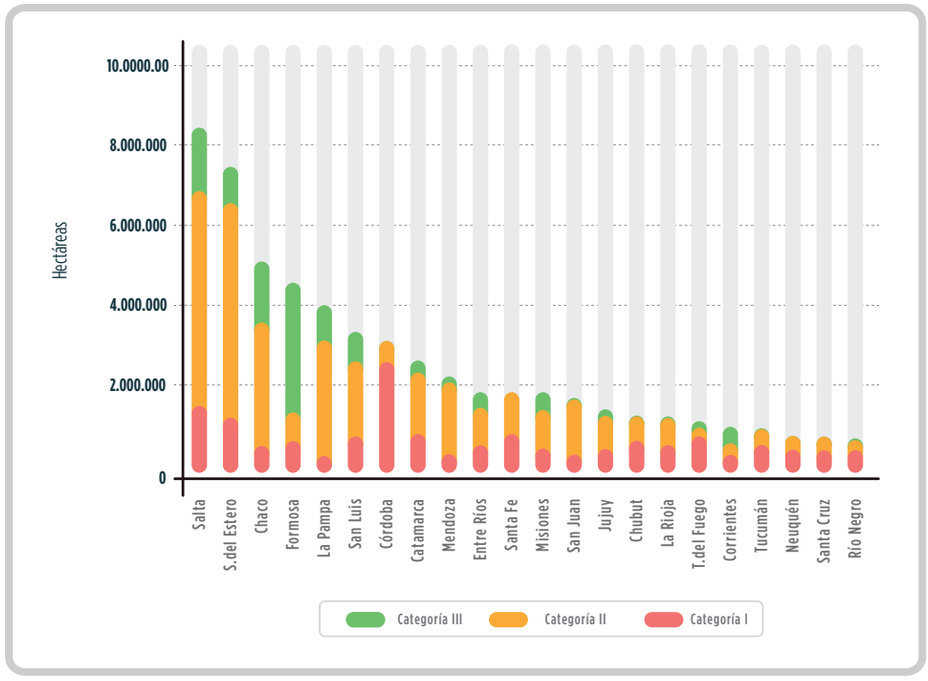


Nota: el mapa de OTBN de la provincia de Buenos Aires se incluyó a partir de la información no oficial. Dicho OTBN está en proceso de acreditación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

La superficie de bosque nativo total y por categoría de conservación que surge de los OTBN se detalla en el siguiente gráfico. Estos datos corresponden a las 23 jurisdicciones que aprobaron el OTBN por ley provincial y alcanzan 53.654.545 ha de bosques nativos ordenados según las tres categorías de conservación.

Figura 13. Superficie de bosque nativo por categoría de conservación declarada por cada provincia.



Nota: La información de la provincia de Buenos Aires se incluyó a partir de la información no oficial. Dicho OTBN está en proceso de acreditación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

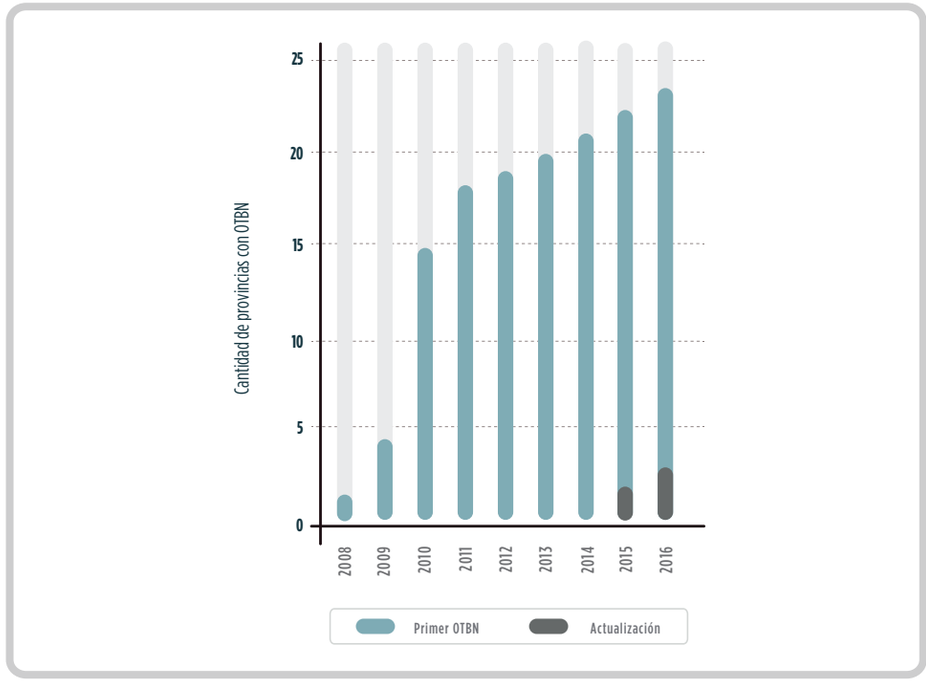
A la fecha de publicación de este informe, todas las provincias sancionaron sus OTBN y dos de ellas (Santiago del Estero y San Juan) completaron el primer proceso de actualización, que en ambos casos fue aprobado por normativa provincial. La provincia de Buenos Aires fue la última en sancionar su primera ley de OTBN. Dicho ordenamiento no fue acreditado aún por el MAyDS.

Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN)

Este fondo fue creado con el objetivo de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos por los servicios ambientales que estos brindan; y de asistir a las jurisdicciones para que a través de su fortalecimiento institucional sean capaces de llevar adelante las acciones derivadas de la ley, en una proporción del 70 y 30 % del total, respectivamente. Este se distribuye entre los titulares de tierras ocupadas por 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), autorizados por la autoridad local de aplicación. A estas les cabe la responsabilidad de aprobar o rechazar los planes que le son presentados, luego de realizar una convocatoria para su presentación. Los planes de cambio de uso del suelo (PCUS) no son financiados por dicho fondo.

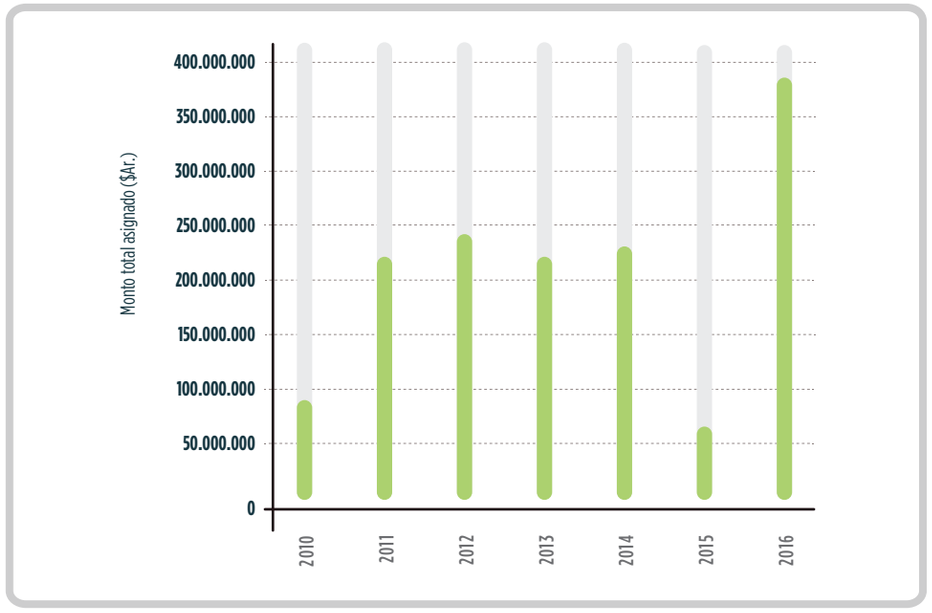
Este fondo se comenzó a ejecutar desde 2010, adjudicándose hasta 2016 $ 989.195.998 a 4.524 planes que alcanzan a 3.828 beneficiarios.[3]

Figura 14. Evolución de provincias con OTBN y sus actualizaciones sancionadas.



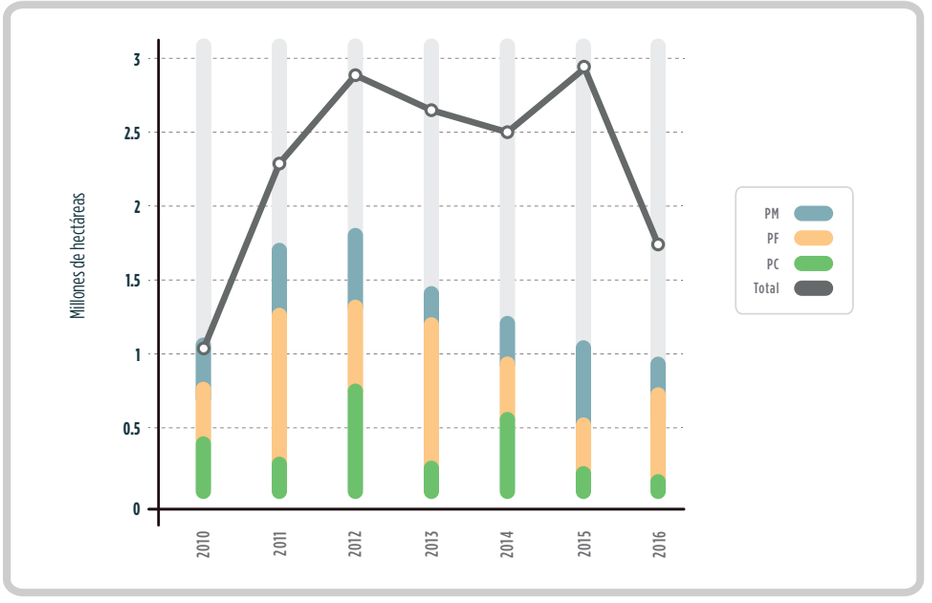
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Figura 15. Ejecución del FNECBN por año (2010-2016).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

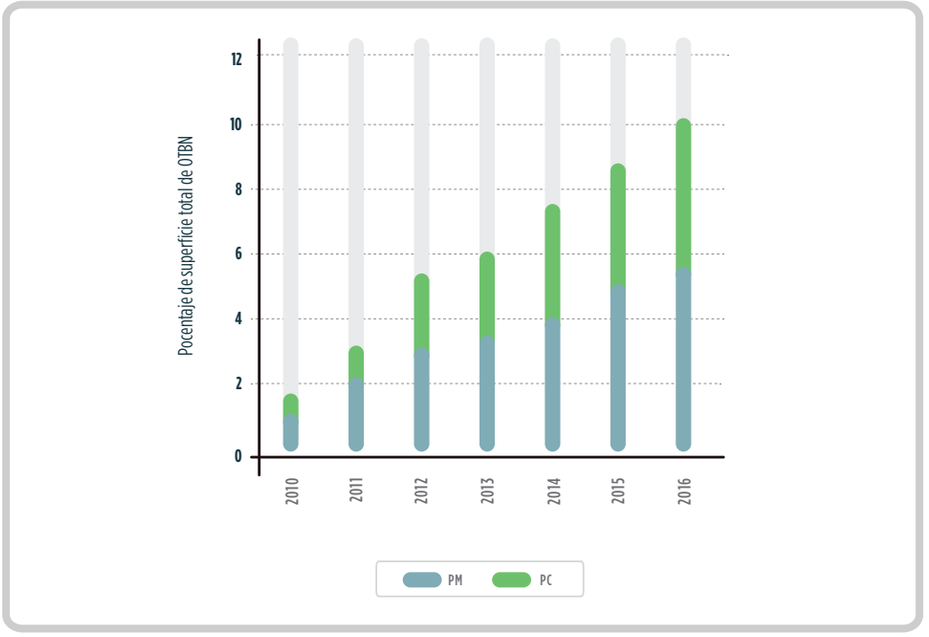
Figura 16. Superficie afectada a planes en millones de ha según su tipo (PM, PC y PF) por año para el período 2010-2016.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Asimismo, existe una creciente proporción de bosques nativos, respecto al total clasificado en los OTBN que son gestionados mediante una planificación de sus actividades con fines de conservación y/o uso sostenible de sus recursos forestales. Esto se ve reflejado y va acompañado de apoyo monetario asignado al financiamiento de los planes de manejo sustentable, conservación y proyectos de formulación, para cada tipo de plan.

Figura 17. Porcentaje de bosque nativo bajo plan (PC y PM) por año para el período 2010-2016.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN)

Este programa, que lleva invertidos $ 71.281.085 entre 2013-2016, forma parte de los tres instrumentos básicos para la implementación de la Ley N.° 26331. Para cumplir con los objetivos previstos por la norma, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a través de la Dirección de Bosques, lleva adelante el Proyecto PNUD ARG 12/013 "Apoyo para la Implementación del Programa Nacional de Protección de Bosques Nativos" cuya meta es contribuir a la conservación y manejo sustentable de los bosques nativos mediante el fortalecimiento de las acciones de la autoridad nacional de aplicación.

La implementación de las acciones se encuentra dirigida a la obtención de 4 productos centrales:

- Promoción de mecanismos de articulación entre actores vinculados a la implementación de la Ley N.º 26331.
- Diseño y promoción de la iniciativa de gestión del conocimiento para la conservación, manejo sustentable y puesta en valor del bosque nativo.
- Desarrollo y puesta en funcionamiento de mecanismos de seguimiento y control de la implementación de la ley.
- Desarrollo y promoción del fortalecimiento de capacidades técnicas, administrativas y financieras de la autoridad nacional de aplicación de la ley.

La instrumentación de este programa iniciado en 2013 permitió consolidar las acciones que se listan a continuación:

- Facilitar y fortalecer la participación de los gobiernos provinciales en el marco del funcionamiento de la Comisión Nacional de Bosques del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).
- Promover y facilitar la articulación de políticas públicas de preservación de los bosques nativos con inclusión y participación social.
- Desarrollar un programa nacional de investigación sobre conservación, manejo sustentable y puesta en valor del bosque nativo. Como resultado de esta acción se presentaron a la convocatoria 61 trabajos que involucran a más de 500 investigadores de las distintas regiones forestales del país. Quedaron seleccionados 16 proyectos de investigación que actualmente se encuentran en ejecución.
- Fortalecer las capacidades para sostener la actualización de la información sobre la superficie cubierta por bosques nativos y su estado de conservación.
- Mejorar los mecanismos de seguimiento y control de la implementación de la Ley N.º 26331.

Otras acciones que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable está ejecutando en la temática de bosques nativos

Plan Nacional de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada

Este instrumento es la respuesta a la preponderancia de planes de manejo (60 %) con objetivos silvopastoriles. Del convenio participaron el entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, actualmente denominado Ministerio de Agroindustria, y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. El acuerdo pretende promover, junto a las provincias, prácticas para que las actividades ganaderas en zonas de bosques nativos se incorporen a la matriz productiva y permitan la persistencia del bosque como tal, con sus funciones y servicios.

A la fecha, 10 provincias suscribieron al plan y se están estableciendo en 7 de ellas 39 sitios piloto demostrativos de manejo de bosques con ganadería integrada que alcanzan, en total, más de 17.000 ha.

Proyecto Bosque Nativos y Comunidad

Este proyecto apunta al 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 instancias locales de transformación y mercadeo y la inversión en infraestructura y capital social. Se focaliza en las acciones en las regiones del parque chaqueño (Salta, Santiago del Estero y Chaco), las yungas (Jujuy) y la selva paranaense (Misiones).

La inversión total es de USD 61,06 millones a ejecutarse entre 2016 y 2020, con 1.500 familias como beneficiarios directos (fuente BIRF: USD 58,76 millones. Fuente Gobierno de Argentina: USD 2,3 millones).

Programa Social de Bosques (PROSOBO)

Se trata de una iniciativa dirigida a favorecer a comunidades rurales, campesinas e indígenas concentradas y dispersas, contribuyendo a evitar su desarraigo y asegurando la sustentabilidad de las actividades que promueve, mediante la autogestión, la organización y la participación comunitaria. El programa, a través de sus proyectos de formulación participativa, promueve acciones para la mejora de la calidad de vida de comunidades, con prácticas de manejo de los recursos forestales madereros y no madereros, manejo integrado de ganado menor, entre otros, con el objetivo de consolidar actividades sociales, ambientales y productivas superadoras que se traduzcan a su vez en el cuidado de los bosques para el conjunto de la sociedad.

En el período 2015–2016 se ejecutaron un total 14 proyectos en las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Salta, Misiones, Río Negro y Jujuy, con una inversión aproximada de $11.000.000 del Tesoro de la Nación (Fuente 11). Dichas erogaciones representan más de 815 familias beneficiadas en forma directa por el programa en propósito de promover su arraigo, mejora en la calidad de vida y ambiente.

Notas al pie

1 Área (millones de ha) = 660.4033-0.3149x(Año) ; R^2 = 0,992.

2 Se entiende por leña total a la leña comercializada como tal más la leña utilizada para producir carbón.

3 En el ejercicio 2016 el fondo estuvo integrado por $ 246.578.893 conforme lo previsto en la Ley de Presupuestos N.º 27.198. En 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 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 y posteriormente se canceló la convocatoria 2016 por $ 224.052.271 aprobado por resolución Nº 318 /2016 COFEMA.



Pastizales

Introducción

LOS PASTIZALES SON EXTENSIONES EN LAS QUE PREDOMINAN LAS HERBÁCEAS Y, SEGÚN CRITERIO DE LA UNESCO, EN LAS QUE LOS ARBUSTOS O ÁRBOLES NO LLEGAN A FORMAR UNA COBERTURA CONTINÚA DE MÁS DEL 10 % DE LA SUPERFICIE. RECIBEN MUCHOS NOMBRES DIFERENTES: PRADERAS, PAMPAS, LLANOS, ESTEPAS O SABANAS, Y SU RASGO COMÚN ES QUE SE DESARROLLAN GENERALMENTE SOBRE LLANURAS EN DONDE LAS LLUVIAS NO SON SUFICIENTEMENTE ABUNDANTES COMO PARA FAVORECER EL CRECIMIENTO DE UN BOSQUE, NI TAN ESCASAS COMO PARA ORIGINAR UN DESIERTO.

CON EXCEPCIÓN DE LA ANTÁRTIDA, TODOS LOS CONTINENTES TIENEN PASTIZALES, YA SEAN TROPICALES, TEMPLADOS O FRÍOS, POR LO QUE CONSTITUYEN UNO DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN NATURAL MÁS EXTENSOS DEL PLANETA: SE ESTIMA QUE OCUPAN UNOS 39 MILLONES DE KM2, LOS QUE EQUIVALEN A MÁS DE LA CUARTA PARTE DE LA SUPERFICIE DE LOS CONTINENTES.

POR LA FERTILIDAD Y PROFUNDIDAD DE SUS SUELOS, NINGÚN OTRO BIOMA FUE TAN FAVORABLE PARA LA AGRICULTURA. Y SI BIEN ESTAS ÁREAS MANTIENEN GRAN PARTE DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL PLANETA, SOLO UN PEQUEÑO PORCENTAJE DE LOS PASTIZALES ESTÁ PROTEGIDO. ESTA SITUACIÓN PONE EN PELIGRO LA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES QUE DEPENDEN DE ELLOS Y LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ESENCIALES COMO EL MANTENIMIENTO DE SUS PROCESOS NATURALES, EL SECUESTRO DE CARBONO, EL ALMACENAMIENTO DE AGUA Y EL CONTROL DE LA EROSIÓN DEL SUELO, ENTRE OTROS.

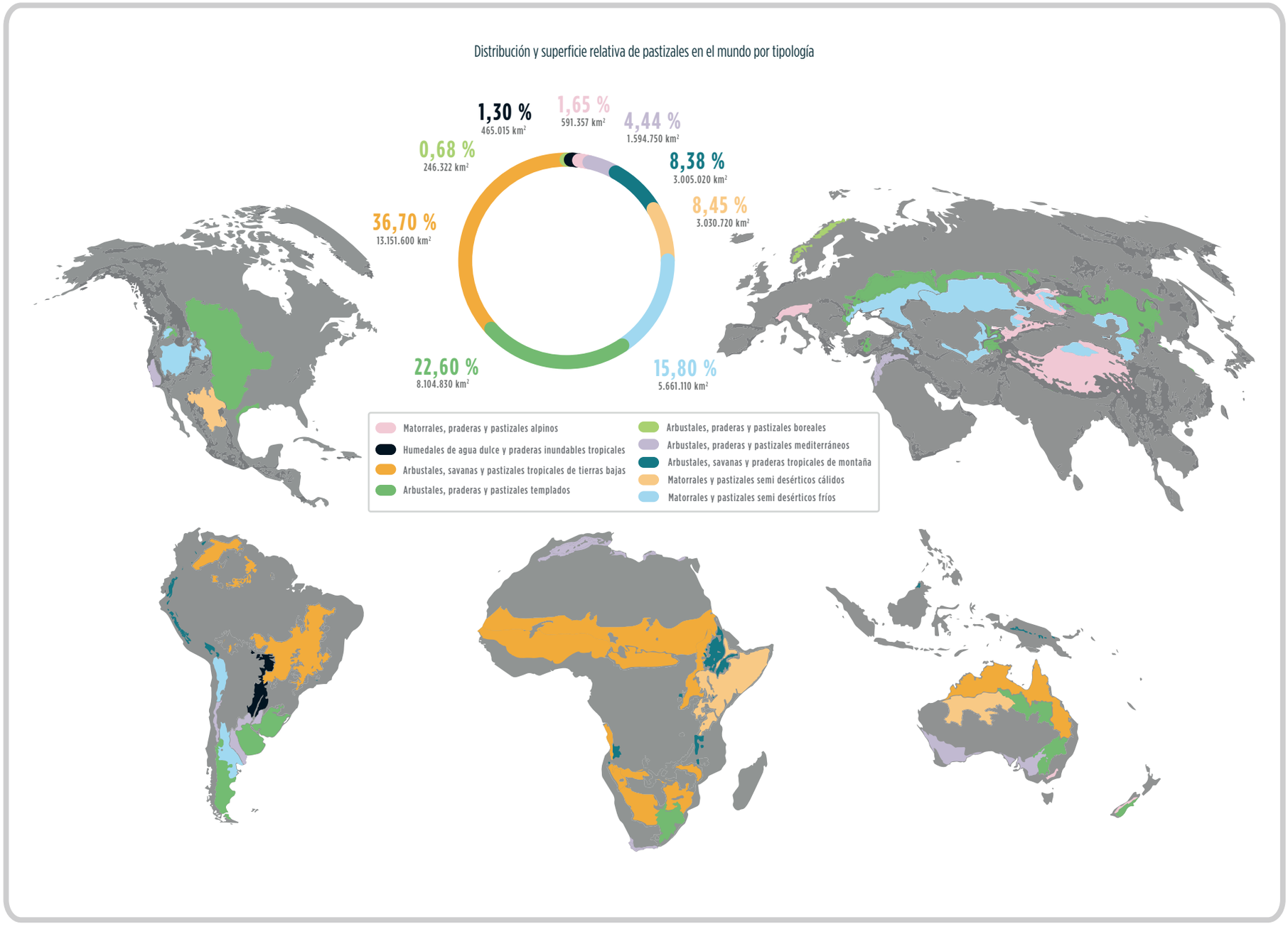
A PESAR DE SU ENORME IMPORTANCIA, TANTO EL CONOCIMIENTO COMO EL MONITOREO DE ESTOS AMBIENTES SON INSUFICIENTES, POR LO QUE LOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN ENFRENTAN LA DIFICULTAD DE CARECER DE UNA BASE SÓLIDA SOBRE LA QUE DISEÑAR E IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.

EL CONJUNTO DE PRESIONES Y LA ESCASEZ DE CONOCIMIENTO CONVIRTIERON A LOS PASTIZALES EN LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES MÁS ALTERADOS Y AMENAZADOS EN LA MAYORÍA DE LOS CONTINENTES.

Contexto internacional

Por la gran extensión y diversidad de latitudes en los que se desarrollan los pastizales, una gran variedad de especies depende de ellos para su supervivencia. Los estudios indican que los factores que afectan la riqueza y abundancia de especies en estos ambientes parecen ser los mismos que para otros biomas, con una salvedad: aquí el cambio de uso del suelo es, sin dudas, el de mayor relevancia, tanto por su grado como por su extensión global.

Figura 1. Localización de los pastizales en el mundo.



Fuente: IUCN 2014.

En términos económicos, los principales países productores de cultivos extensivos, como los cereales y las oleaginosas, son aquellos que cuentan con grandes extensiones de tierras llanas y fértiles, en las que las condiciones del suelo y la topografía permiten llevar adelante una producción mecanizada a gran escala. Así, los pastizales contribuyen en forma directa a la subsistencia de más de 800 millones de personas, a las que proveen de alimentos, forraje, energía y espacio de asentamiento. En forma indirecta, este número aumenta, dado que en ellos se cultivan alimentos para una fracción aún mayor de la humanidad, lo que representa una gran presión productiva para este ecosistema.

Tabla 1. Países con mayor superficie de pastizales.

País	Superficie total (km²)	Superficie total de pastizales (km²)
Australia	7.704.716	6.76.417
Federación Rusa	16.851.600	6.256.518
China	9.336.856	3.919.452
Estados Unidos	9.453.224	3.384.086
Canadá	9.908.913	3.167.559
Kazajstán	2.715.317	1.670.581
Brasil	8.506.268	1.528.305
Argentina (superficie continental americana)	2.781.237	1.462.884

Fuente: Grassland Ecosystems - WRI, 2000.

Desde la perspectiva histórica de uso, estos biomas satisficieron las necesidades de los seres humanos durante siglos. En consecuencia, fueron progresivamente convertidos a tierras agrícolas en un proceso que se inició en la antigüedad y dura hasta nuestros días. Así comenzó una lenta y firme transformación que derivó en fragmentación, y que luego fue acompañada por sobrepastoreo crónico y más tarde en urbanización, usos que degradaron severamente estos sistemas.

Además, el rápido aumento de la población, junto con los efectos del cambio climático, aumentaron la presión sobre los pastizales del mundo, en particular de aquellos ubicados en ambientes áridos y semiáridos (FAO, 2017).

Independientemente de las problemáticas particulares de cada región y cada país, **la capacidad de los ecosistemas de pastizales para seguir suministrando bienes y servicios está disminuyendo**. Hubo declinaciones inequívocas en la extensión de los pastizales, especialmente en las zonas templadas de América y Europa, donde este ecosistema fue cultivado o urbanizado. Los indicadores de la condición del suelo muestran que más de la mitad de los pastizales en el estudio tienen algún grado de degradación, con alrededor de un 5 % muy degradados.

A su vez, los indicadores de biodiversidad de pastizales señalan una marcada disminución para algunos grupos, atribuibles mayormente a la fragmentación y a la introducción de especies no nativas. Aunque el potencial de almacenamiento de carbono para pastizales es grande, las áreas degradadas almacenan menos carbono y hay quemas intensas de algunas áreas de pastizales, especialmente las sabanas africanas.

La lectura conjunta de todos los indicadores apunta a rotular a los pastizales como los ecosistemas terrestres más alterados y amenazados del planeta.

Contexto nacional

En Sudamérica, alrededor del 13 % de la superficie de tierras está ocupada por pastizales templados. En el cono sur del continente, diversos autores identificaron una importante porción geográfica de pastizales templados subhúmedos que ocupa más de 100 millones de hectáreas en torno al Río de la Plata y su importante cuenca hidrográfica, siendo esta una de las áreas más extendidas de pastizales naturales en el mundo. Estos corresponden a lo que Burkart (1975) y Soriano (1991) denominaron "Pastizales del Río de la Plata". Asimismo, dividieron esta región de pastizales naturales en dos grandes vertientes, una occidental (al Oeste del Río Uruguay) que llamaron "Pampas" e incluye las provincias argentinas de Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y San Luis; y otra Oriental (al Este) que denominaron "Campos del Uruguay" pero que a su vez incluye, además del territorio uruguayo completo, una extensa región de pastizales brasileños que se despliega por los Estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná.

Por otro lado, Burkart et al. (1999), para el caso de Argentina, remarca que otra porción importante de pastizales se encuentra incluida en la ecorregión "Campos y Malezales", que incluye los extensos pastizales de planicie ubicados en la provincia de Corrientes, con una pequeña parte de las cuchillas australes de la provincia de Misiones, con una continuidad hacia el interior del Paraguay en los departamentos Misiones, Paraguarí, Caazapá, Itapuá y Ñeembucú (Guyra Paraguay, 2004).

Los pastizales en Argentina albergan una alta diversidad de especies. Entre ellas, se contabilizan más de 1.600 especies de plantas vasculares, entre las que se destacan alrededor de 400 gramíneas o pastos; 70 especies

de mamíferos, y más de 300 aves, 60 de ellas exclusivas del pastizal.

Al mismo tiempo, los pastizales del Río de la Plata se caracterizan por la alta fertilidad y contenido de materia orgánica de sus suelos, que alcanza valores de entre el 4-5 % en sus horizontes superficiales.

Presión

Históricamente, los pastizales pampeanos sufrieron un fuerte deterioro, fundamentalmente por un intenso proceso de reemplazo por agricultura, ganadería intensiva y forestación. Si bien no existen mapeos precisos de la superficie cubierta, se estima que alrededor de un 60 % fue convertido a otros usos del suelo. Este proceso ocurrió a principalmente en el siglo XX: en 1875, la superficie de tierras agrícolas representaba unas 100.000 hectáreas, cifra que aumentó a 10 millones de hectáreas en 1930 y continuó en expansión a lo largo de todo el siglo.

Para 2002, se estimaba una superficie de pastizales pampeanos de alrededor de 24,5 millones de hectáreas, y una pérdida interanual de aproximadamente 1 % de su superficie. Esto representaba un 33 % de la región cubierta por pastizales naturales, lo que equivale a una pérdida mayor al 60 % de su superficie original.

Según estudios específicos, La Pampa interior mostró, en los últimos años, la mayor presión de sustitución, pasando de una tasa del 1 % al 10,9 % entre 1985 y 2001, como producto de la introducción de pasturas adaptadas a las condiciones de suelo y aridez.

En la actualidad, las áreas remanentes 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. No obstante, estas zonas fueron afectadas por la ganadería de cría.

A su vez, los pastizales naturales en Argentina se desarrollaron sin una alta carga de herbívoros nativos que pudieran imprimirles un carácter de resistencia al continuo pastoreo y pisoteo.

Así, las zonas con pastizales remanentes muestran un fuerte deterioro como producto de más de 300 años de uso pastoril. En particular, esto llevó a:

- eliminación de las especies más valiosas como forrajeras.
- reestructuración de las comunidades y reducción de las especies dominantes.
- invasión por numerosas especies foráneas.
- invasión de especies impalatables.
- aumento de la insolación del suelo.
- disminución del aprovechamiento de la humedad del suelo y lluvias.
- daños de erosión por lluvias torrenciales, propias de los lugares áridos.
- disminución de las posibilidades de germinación y establecimiento de nuevas plántulas.
- mayor homogenización del paisaje.

El sistema de pastoreo continuo, implementado durante décadas, favoreció procesos de degradación, e hizo una utilización subóptima de los recursos forrajeros del pastizal utilizado en los distintos sistemas de ganadería de cría.

De esta manera, el panorama es complejo: por un lado existen áreas afectadas por el sobrepastoreo, que causa disminución y/o pérdida de especies forrajeras valiosas, genera grandes áreas de suelo desnudo y favorece el exceso de cobertura y densidad de leñosas, semileñosas y gramíneas no palatables (INTA, 2012); y por otro lado, hay áreas subutilizadas por contener especies de menor grado de palatabilidad para el ganado doméstico, pero que, bajo un sistema adecuado de manejo, podrían proveer una mayor productividad al sistema ganadero.

Estado

En el mundo se resguarda aproximadamente el 4,6 % de la superficie de pastizales, en tanto que para el caso puntual de pastizales templados de Sudamérica, el porcentaje de protección ronda el 6 %. En Argentina, las áreas protegidas apenas superan el 1 % del total de pastizales, siendo uno de los porcentajes más bajos de la región.

Tabla 2. Ecorregiones de pastizal templado de Sudamérica. Países en los que están representadas, superficie total y superficie protegida.

Ecorregión	Países	Área (km²)	(km²)	% Protección
Páramos	Ecuador, Colombia, Venezuela	35.770	15.515	43,40%
Andes Centrales	Perú, Bolivia, Argentina, Chile	740.000	68.820	9,30%
Pampas y campos	Argentina, Uruguay, Brasil	750.000	6.685	0,90%
Estepa patagónica	Argentina, Chile	800.000	25.000	3,10%
Total		2.325.770	149.600	6,40%

Fuente: "Primer Taller Sudamericano de la Iniciativa de Conservación de Pastizales Templados: definiendo la estrategia sudamericana". Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Oficina Regional para América del Sur (UICN Sur), 2008.

El Inventario de Cobertura de la Tierra de la República Argentina permitió estimar la extensión actual de los remanentes de "Pastizales Naturales o Praderas", donde se realizó el recorte de las áreas que corresponden a los pastizales del Río de la Plata y los Campos y Malezales (**figura 2**). En este trabajo se observa la superficie actual estimada de cobertura de este tipo de vegetación, frente a su cobertura original.

En las últimas décadas las zonas ocupadas por este tipo de ecosistema fueron reemplazadas por cultivos, pasturas implantadas y forestaciones. Si bien existen todavía relictos de pastizales naturales, estos se encuentran únicamente en zonas marginales de la región, con limitaciones edáficas o climáticas para la agricultura o la ganadería intensiva.

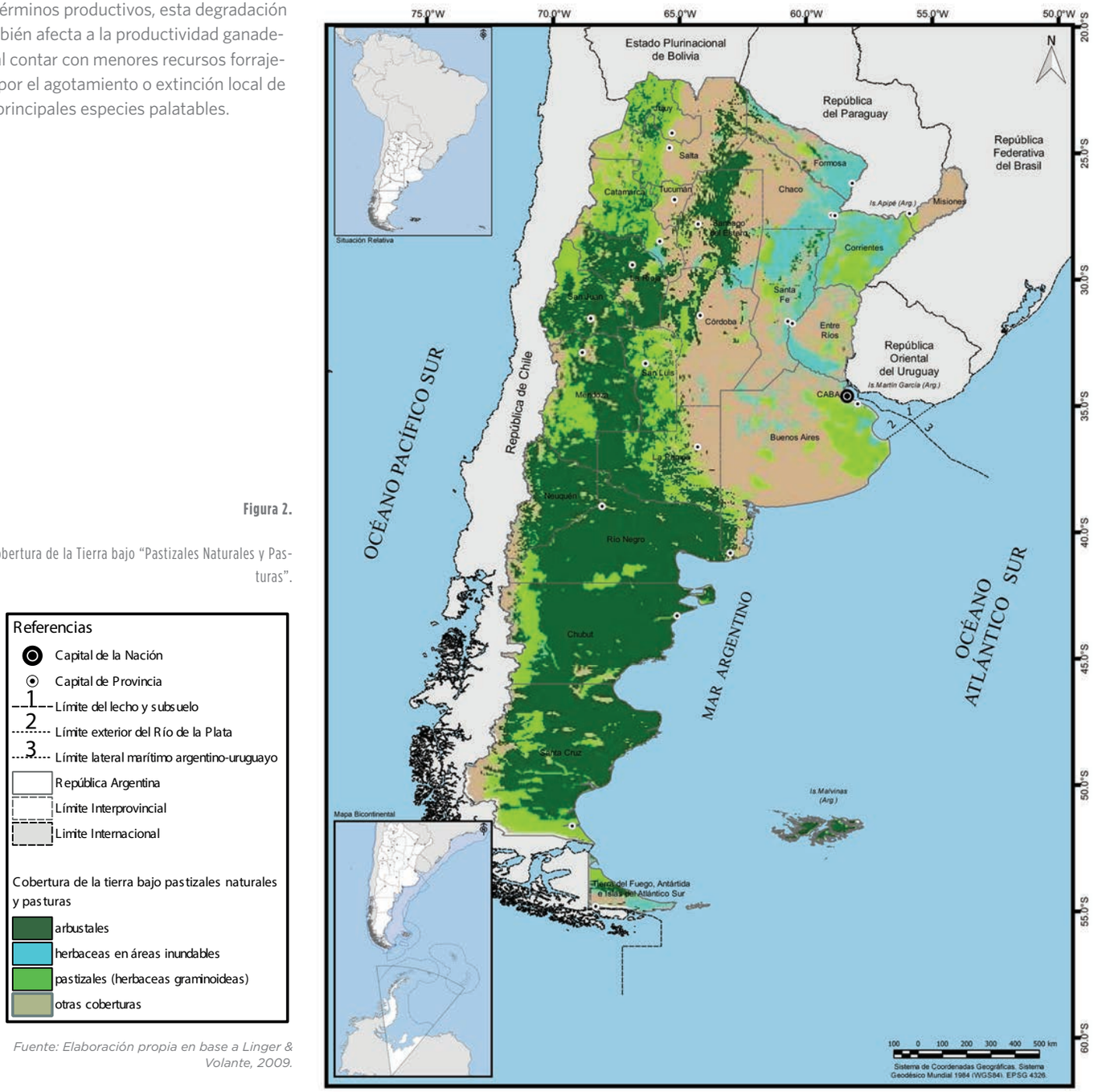
Una de estas áreas está ubicada en el centro este de la región pampeana, denominada "Pampa Deprimida", que ocupa una superficie aproximada de 90.000 km^2 y se caracteriza por su relieve casi plano, con predominancia de suelos salinos y/o alcalinos con drenaje deficiente, lo que determina la ocurrencia de anegamientos frecuentes. Estas características limitan severamente el uso agrícola, por lo cual casi el 80 % de la superficie de la Pampa deprimida mantiene su vegetación natural o seminatural. Dicha vegetación corresponde a los pastizales que se aprovechan para la cría del ganado vacuno y, en menor medida, ovino.

Actualmente, los pastizales remanentes se encuentran en un estado de deterioro que se expresa en una menor receptividad, y en una pérdida de la biodiversidad propia de estos ambientes. En consecuencia, se pone en juego sus funciones ecosistémicas, como la provisión de forraje para el ganado y modificación de las condiciones del hábitat para la fauna silvestre.

En términos productivos, esta degradación también afecta a la productividad ganadera, al contar con menores recursos forrajeros por el agotamiento o extinción local de las principales especies palatables.

Figura 2.

Cobertura de la Tierra bajo "Pastizales Naturales y Pasturas".



Fuente: Elaboración propia en base a Linger & Volante, 2009.

Instrumentos de gestión

A nivel nacional existió poca protección sobre este tipo de ecosistemas. Solo en los últimos años, diversas iniciativas comenzaron a trabajar para procurar una mejora en el manejo de los pastizales con un foco principal en la producción ganadera y en la preservación de los servicios ecosistémicos que estos ambientes proveen.

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 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (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 en el que, además de producir carne, se generen condiciones favorables para la biodiversidad.

Los resultados desarrollados en 4 sitios piloto a través del proyecto mencionado, indican que con prácticas de manejo rotativo del pastoreo y la subdivisión adecuada de los potreros, pueden lograrse mejoras sustantivas en la producción de carne, al tiempo que mejorar la condición del pastizal como hábitat para diversas especies nativas.

En 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable convocó a una mesa de trabajo interinstitucional, a los fines de comenzar a diagramar una estrategia de abordaje, a nivel de política pública, que apunte a mejorar el conocimiento y a instrumentar acciones para promover la conservación y el uso sustentable de los pastizales pampeanos.



Ambientes áridos

Zonas Aledañas a Alto Pampa y Provincia de Jujuy

Introducción

CASI LA MITAD DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA PUEDE CONSIDERARSE COMO TIERRAS SECAS, COMÚNMENTE LLAMADAS ÁRIDAS (PNUMA, 1992). ESTAS REGIONES SE CARACTERIZAN POR PRECIPITACIONES ESCASAS E IRREGULARES, QUE NO ALCANZAN A COMPENSAR LAS PÉRDIDAS DE HUMEDAD POR EVAPORACIÓN Y TRANSPIRACIÓN. ADEMÁS DE ESTO, LAS TIERRAS ÁRIDAS DE DISTINTAS REGIONES EXHIBEN VARIOS RASGOS EN COMÚN: AMPLIA AMPLITUD TÉRMICA ENTRE EL DÍA Y LA NOCHE, SUELOS POBRES EN MATERIA ORGÁNICA, Y COMUNIDADES DE PLANTAS Y ANIMALES ADAPTADOS A LAS VARIABLES CLIMÁTICAS, ES DECIR, TOLERANTES A LA SALINIDAD Y A LAS SEQUÍAS, TEMPERATURAS EXTREMAS Y FALTA DE AGUA.

LAS TIERRAS ÁRIDAS SE HALLAN DISTRIBUIDAS EN UNOS 110 PAÍSES DE TODOS LOS CONTINENTES, EN DONDE VIVE Y TRABAJA MÁS DE UN CUARTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL, GENERANDO DIFERENTES ESCENARIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS. SIN EMBARGO, TODAS LAS REGIONES SECAS COMPARTEN UN PROBLEMA COMÚN: LA FRAGILIDAD DEL EQUILIBRIO DE SUS ECOSISTEMAS Y LA PERMANENTE AMENAZA DE DEGRADACIÓN Y DESERTIZACIÓN, QUE EN TÉRMINOS HUMANOS SE TRADUCE EN DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALIMENTAR GANADO O DEL RENDIMIENTO DE LAS COSECHAS, Y POR LO TANTO UNA REDUCCIÓN PROGRESIVA DE LOS INGRESOS REALES Y DEL BIENESTAR SOCIAL, QUE SE SUMA A LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL.

ALGUNOS ASPECTOS ADICIONALES DE LOS PROCESOS DE DEGRADACIÓN Y DESERTIFICACIÓN SE DESCRIBEN CON MAYOR DETALLE EN EL CAPÍTULO SUELOS.

Contexto internacional

La mayor parte de los 2.000 millones de residentes en tierras secas vive en países en vías de desarrollo, y de esta población, la inmensa mayoría lo hace por debajo del umbral de pobreza. Estas regiones sustentan un 44 % de toda la tierra cultivada, alimentan al 50 % del ganado del mundo y son grandes hábitats para la diversidad biológica.

Por las difíciles condiciones climáticas, las tierras secas modelaron la evolución de una gran diversidad de especies altamente especializadas. En estos frágiles ambientes, la biodiversidad es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico y asegurar la subsistencia humana que depende de ella. Un número significativo de especies endémicas habita en estas áreas, que incluyen hábitats de diversos tipos como tierras arenosas, bosques y selvas, sabanas y estepas, humedales, lagunas, lagos y ríos.

La pérdida de cobertura vegetal que puede ser causa y al mismo tiempo consecuencia de la degradación de estas tierras deja al suelo expuesto y vulnerable a los riesgos climáticos, como la sequía. Las últimas estimaciones indican que 12 millones de hectáreas de tierra se transforman cada año en nuevos desiertos artificiales, por causas atribuibles al hombre), y que una cuarta parte de las tierras agrícolas del mundo está muy degradada, algunas de manera irreversible.

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 km2, de los cuales cerca de 3,5 millones presentan vulnerabilidad y grados avanzados de desertificación, donde la disminución o el agotamiento productivo de los ecosistemas limitan la subsistencia de los productores y se traducen en pobreza rural o marginalidad extrema. De acuerdo con estimaciones de Naciones Unidas, se prevé que para 2050 la mitad de la tierra agrícola en América Latina podría estar afectada por la desertificación.

Esta degradación puede medirse en términos económicos directos, cuyas cifras están lejos de ser insignificantes: un estudio encargado por el Mecanismo Mundial (MM) estimó que los costos globales de la degradación de la tierra corresponden al 3-5 % del PBI agrícola mundial.

Contexto nacional

La República Argentina es el octavo país del mundo en superficie con una significativa heterogeneidad climática y geomorfológica, que se manifiesta en el número de regiones ricas en biodiversidad y altos niveles de endemismos. Para comprender la problemática que se desarrolla en el presente capítulo asociada al uso inadecuado de las tierras secas y los impactos negativos que produce sobre los recursos naturales es preciso diferenciar dos conceptos básicos: sequía y aridez.

La **sequía** expresa una situación meteorológica prolongada, caracterizada por la falta de lluvias en un territorio, donde las precipitaciones son normales en cantidad y oportunidad. Como fenómeno meteorológico natural, recurrente y de difícil predicción, la sequía supone ausencia prolongada o déficit acusado de precipitación, implica variaciones de magnitud en el balance precipitación-evapotranspiración y constituye un componente muy importante de la desertificación.

El término es empleado, en cambio, para señalar un estado habitual de déficit hídrico que implica períodos persistentes de sequía (varios años consecutivos) con déficit en el balance de agua, alternando con irregulares ciclos de lluvia. Expresa precipitaciones insuficientes para mantener una adecuada cobertura vegetal y un balance humedad-evapotranspiración negativo todo el año, o la mayor parte.

La aridez (fenómeno estructural climático), difiere de la sequía (fenómeno coyuntural); mientras esta última se manifiesta en el tiempo (períodos secos), la aridez constituye un fenómeno espacial representado en las regiones áridas. El término desierto se reserva para identificar un paisaje denudado a causa de la sequía y la aridez.

En América Latina, Argentina es el país con mayor superficie árida, semiárida y subhúmeda seca, que abarca cerca del 70 % de su territorio continental americano . Las más importantes actividades productivas se desarrollan en los oasis de riego. Las tierras de uso pastoril son utilizadas mediante explotaciones extensivas, en campos abiertos o grandes potreros, donde el control del impacto del pastoreo es limitado. La asignación de animales por sobre la capacidad del campo genera, con frecuencia, impactos de pastoreo intenso y continuo, que produce alteraciones importantes en la composición botánica y productividad de la vegetación, así como en la estabilidad y protección de los suelos.

Como consecuencia, la degradación de tierras, desertificación y sequías presentan una amplia serie de desafíos para la población creciente de nuestro país, pero principalmente para las tierras áridas. Dado el ritmo extremadamente lento de

12 millones de hectáreas de tierra se transforman cada año en nuevos desiertos artificiales, por causas atribuibles al hombre.

la formación del suelo, una vez que las propiedades físicas, biológicas y químicas de los suelos comienzan a deteriorarse, su tasa de regeneración natural es prácticamente inalcanzable.

Con respecto a las actividades productivas, la ganadería extensiva basada en pastizales naturales es la actividad predominante de las tierras secas sin riego, en donde se concentra la totalidad de los caprinos y 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 una actividad relevante. Para analizar la situación nacional se establecieron la distribución y el valor relativo de 16 clases de usos de la tierra en las tierras secas.

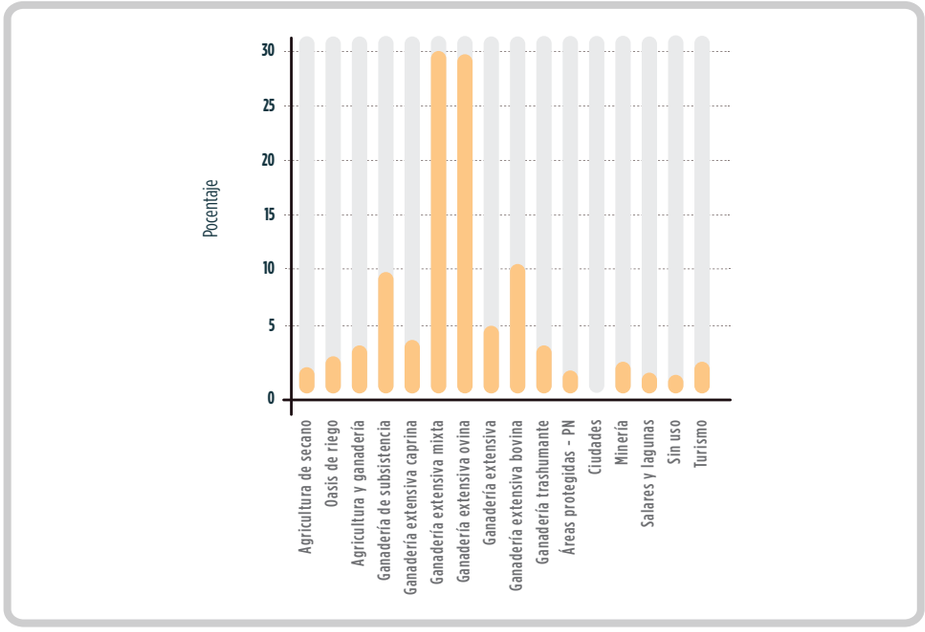
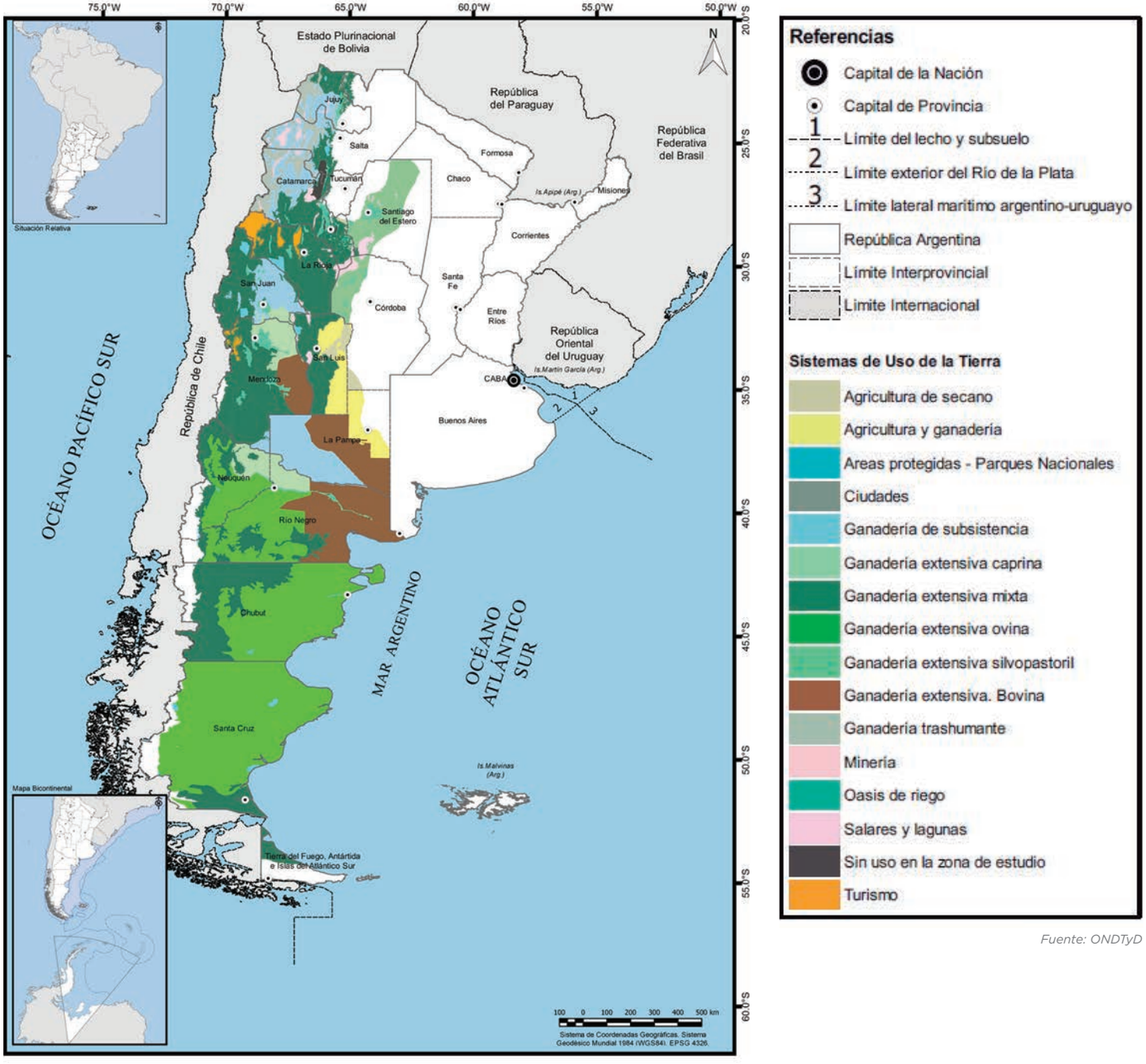


Figura 1: distribución y porcentaje de 16 clases de usos de la tierra en las tierras secas.

Fuente: 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 2: sistemas de uso de la tierra en zonas áridas.



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Limite Internacional

Sistemas de Uso de la Tierra

- Agricultura de secano
- Agricultura y ganadería
- Areas protegidas - Parques Nacionales
- Ciudades
- Ganadería de subsistencia
- Ganadería extensiva caprina
- Ganadería extensiva mixta
- Ganadería extensiva ovina
- Ganadería extensiva silvopastoril
- Ganadería extensiva. Bovina
- Ganadería trashumante
- Minería
- Oasis de riego
- Salares y lagunas
- Sin uso en la zona de estudio
- Turismo

Fuente: ONDTyD

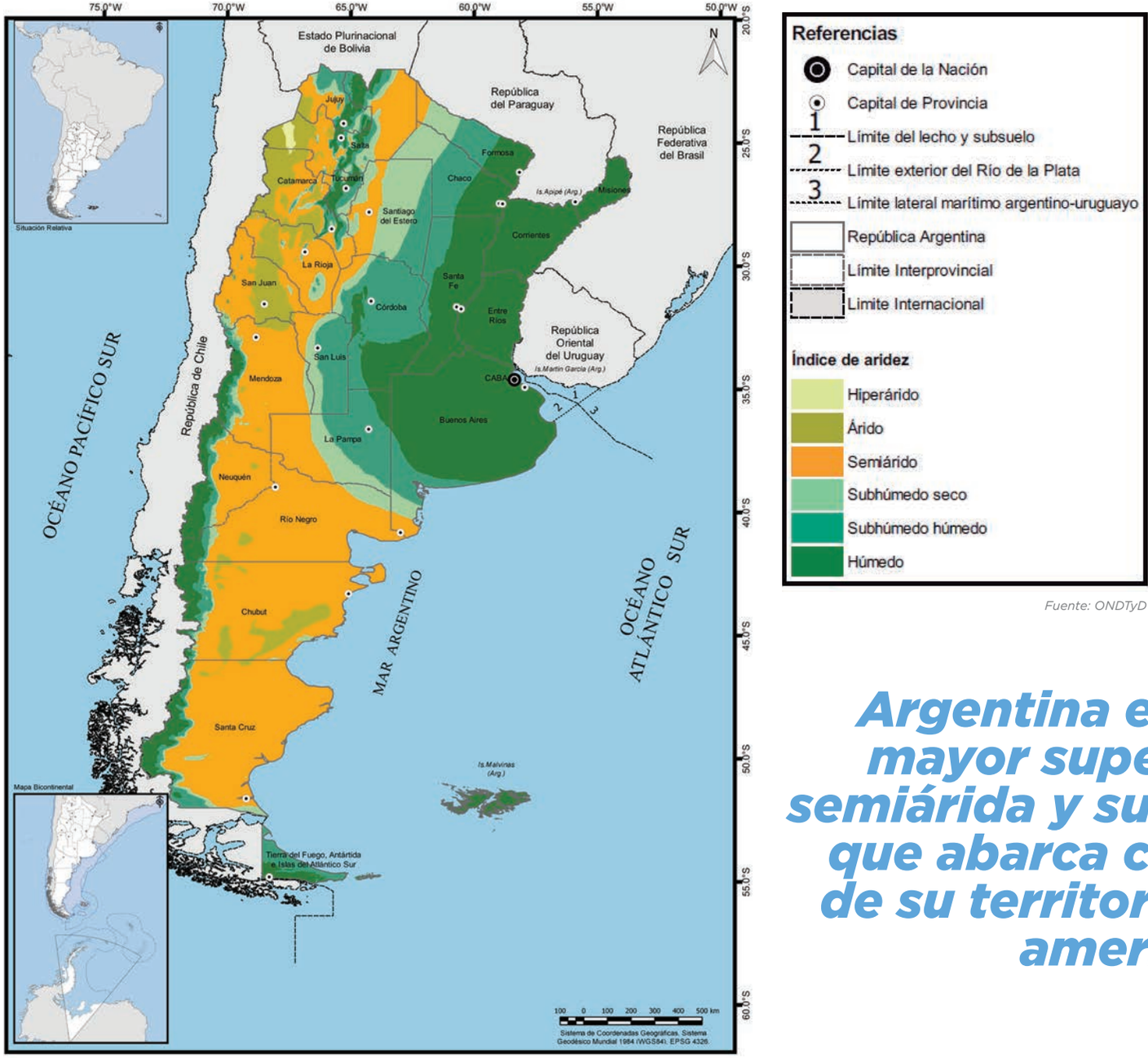
Clasificación de las zonas áridas de Argentina

La aridez informa sobre la escasez estacional y/o anual de los recursos hídricos. Esto se mide a través de un índice de aridez, que busca especificar la situación hídrica en base a la relación de oferta/demanda de agua. En el marco del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, se tomó el índice propuesto por las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por su sigla en inglés), el cual define a la aridez mediante la interrelación de la temperatura con las precipitaciones, basándose en el supuesto que con la temperatura aumenta correlativamente la evapotranspiración.

La importancia del cálculo de este índice radica en que este sirve para poder clasificar y delimitar las tierras en húmedas y secas.

En donde las Tierras Secas, también consideradas muchas veces como Zonas Áridas, son clasificadas en hiperáridas, áridas, semiáridas y sub-húmedas secas. Así es como la elaboración de este índice permite generar un mapa que delimita las zonas que se encuentran bajo algún nivel de condición de aridez en Argentina.

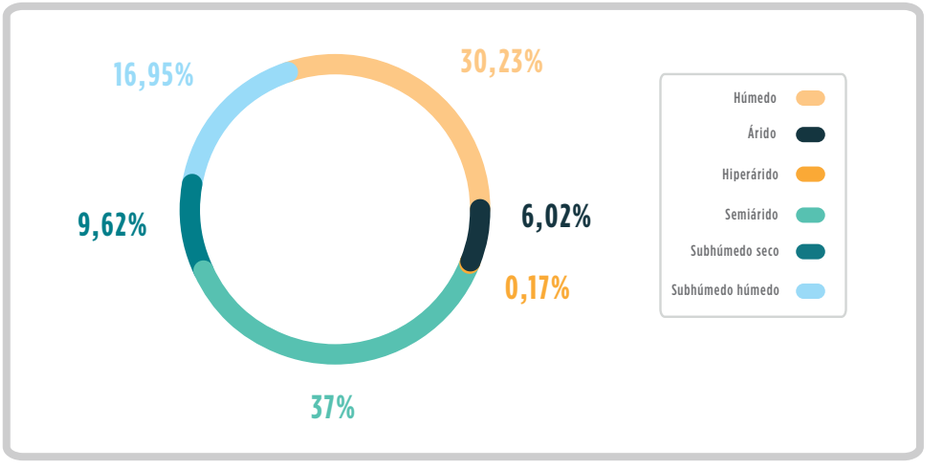
Figura 3: clasificación del territorio argentino según índice de aridez.



Fuente: ONDTyD

Argentina es el país con mayor superficie árida, semiárida y subhúmeda seca, que abarca cerca del 70 % de su territorio continental americano.

Figura 4: distribución porcentual de la superficie territorial argentina según índice de aridez

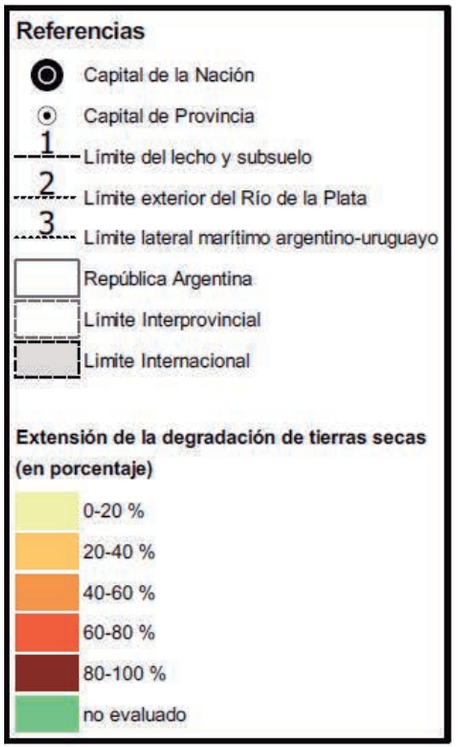


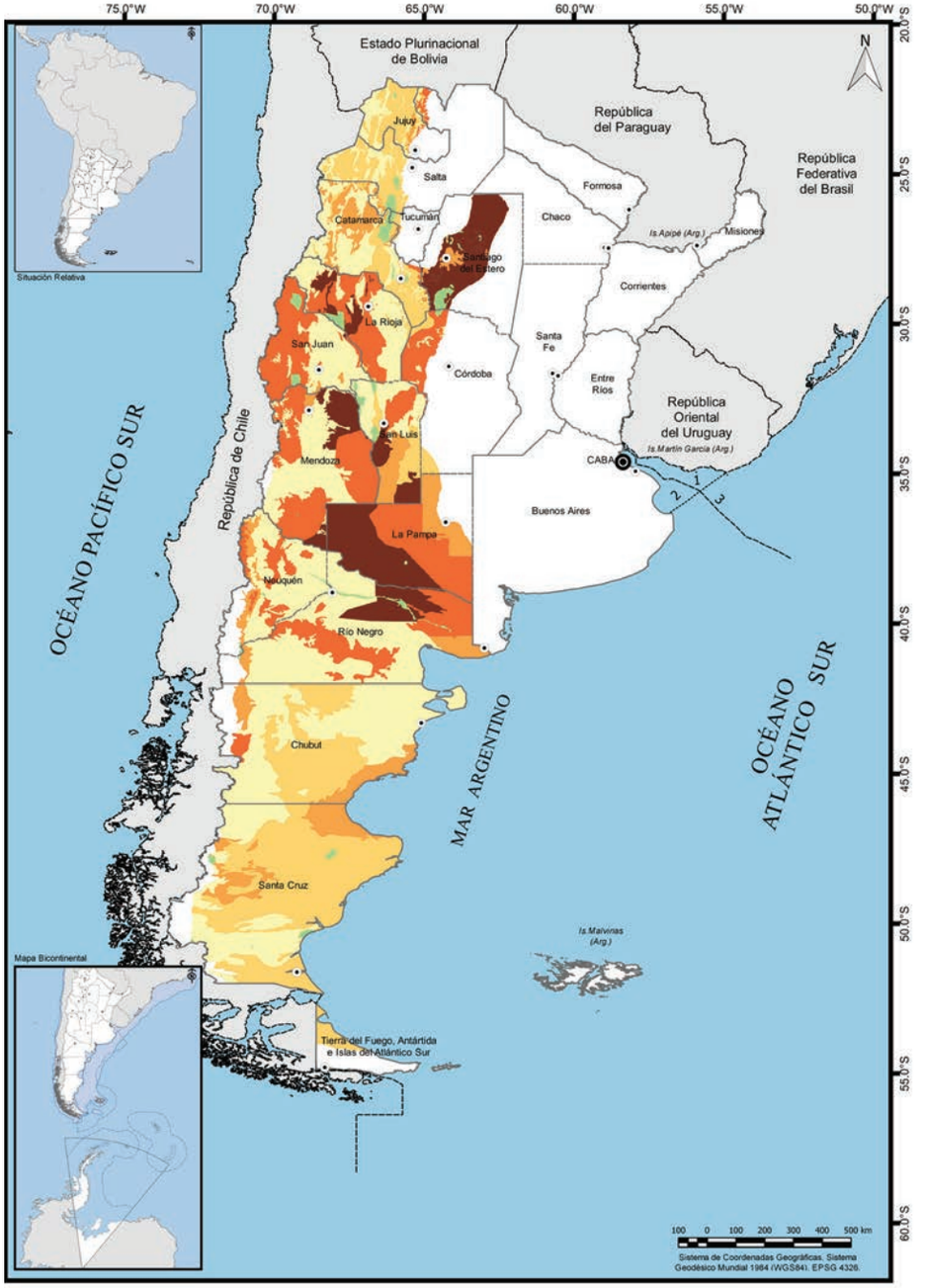
Fuente: ONDTyD, op.cit.

La degradación de tierras es uno de los principales problemas ambientales de Argentina. La evaluación y el monitoreo de la degradación de la tierra y su visibilización a través de mapas temáticos facilitan la toma de decisiones al momento de planificar acciones en el territorio.

Asimismo contribuyen a guiar investigaciones y procesos sociales que tienden a proteger el ambiente y promover el manejo sustentable de las tierras. Como ejemplo de estas herramientas, la ex SAyDS en el marco del Proyecto Evaluación de la degradación de tierras en zonas áridas (LADA) a elaborado un mapa con la extensión de la degradación de tierras secas en Argentina, en donde las superficies están expresadas como porcentaje de cada sistema de uso **(figura 5).**

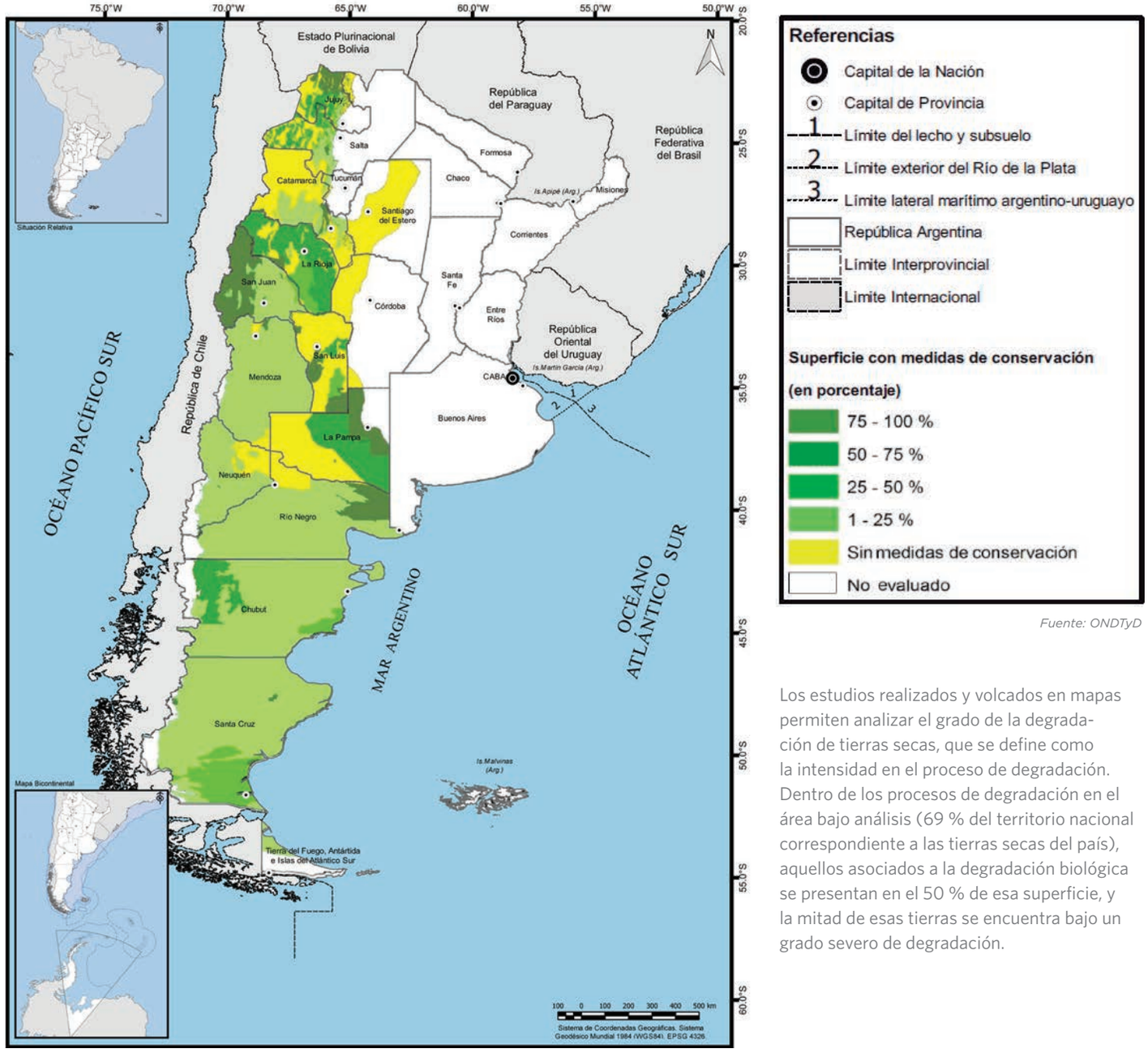
Figura 5: distribución y clasificación de las tierras secas según grado de extensión de la degradación





Fuente: ONDTyD

Figura 6. Distribución de las tierras secas según el grado de implementación de medidas de conservación



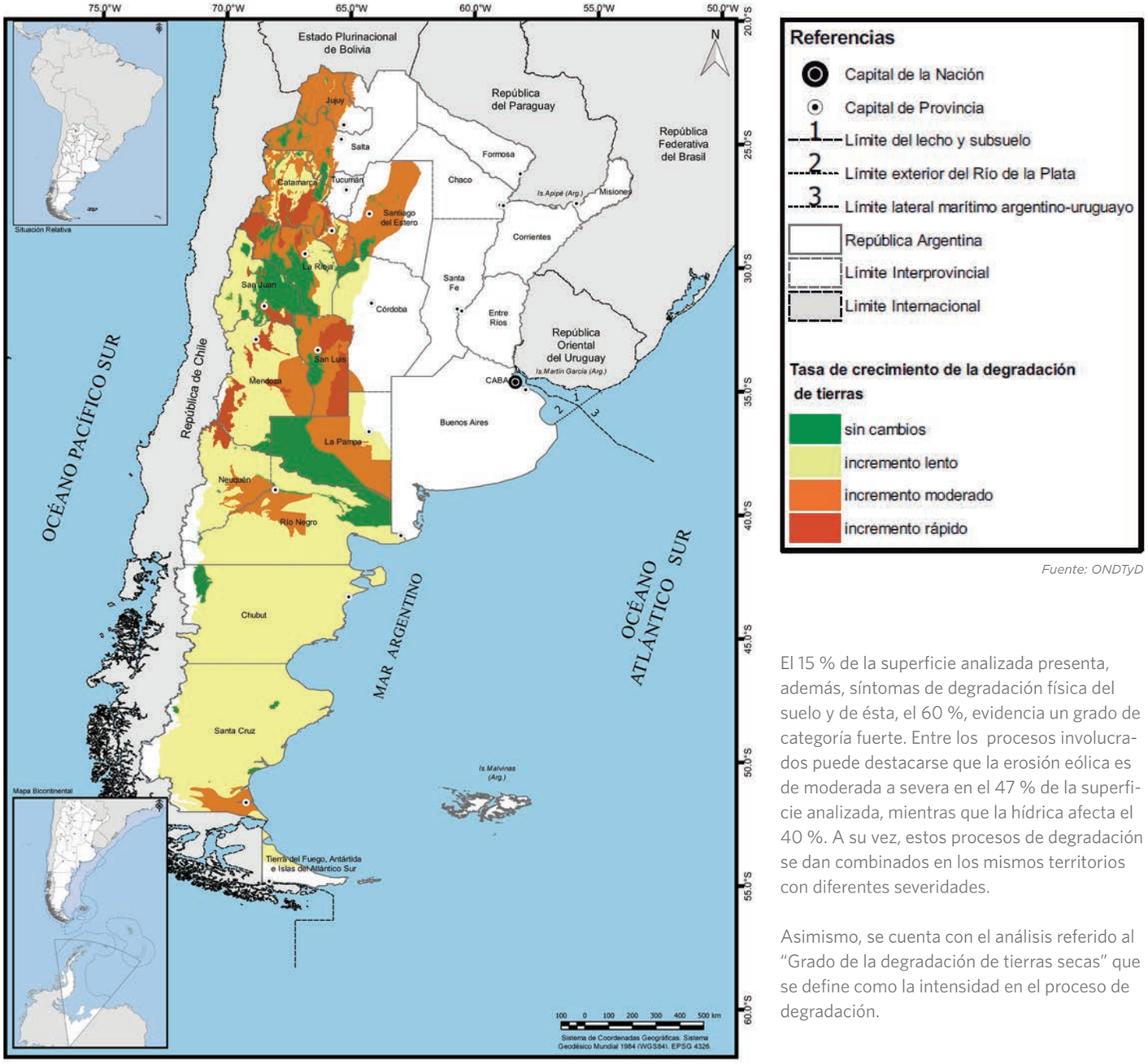
Fuente: ONDTyD

Un análisis del mapa muestra que **en las tierras secas de Argentina existen 152.027.900 hectáreas sujetas a procesos de desertificación, lo que equivale a un 55 % del territorio continental.** De esta superficie, 124.008.700 ha, es decir el 81.5 % de las zonas secas, presenta algún proceso de degradación.

En el marco del Proyecto Evaluación de la Degradación de las Tierras en Zonas Áridas[1] (LADA por su sigla en inglés), se analizó el grado de degradación del suelo en las tierras secas, su tasa de aumento y las áreas en donde se implementan medidas de conservación tendientes a revertir los procesos de degradación en dichas zonas. Un análisis de la figura 6 indica las tendencias de los procesos de degradación de las tierras secas de Argentina en el período 2000 – 2010.

Los estudios realizados y volcados en mapas permiten analizar el grado de la degradación de tierras secas, que se define como la intensidad en el proceso de degradación. Dentro de los procesos de degradación en el área bajo análisis (69 % del territorio nacional correspondiente a las tierras secas del país), aquellos asociados a la degradación biológica se presentan en el 50 % de esa superficie, y la mitad de esas tierras se encuentra bajo un grado severo de degradación.

Figura 7. Tasa de crecimiento de la degradación (LADA).

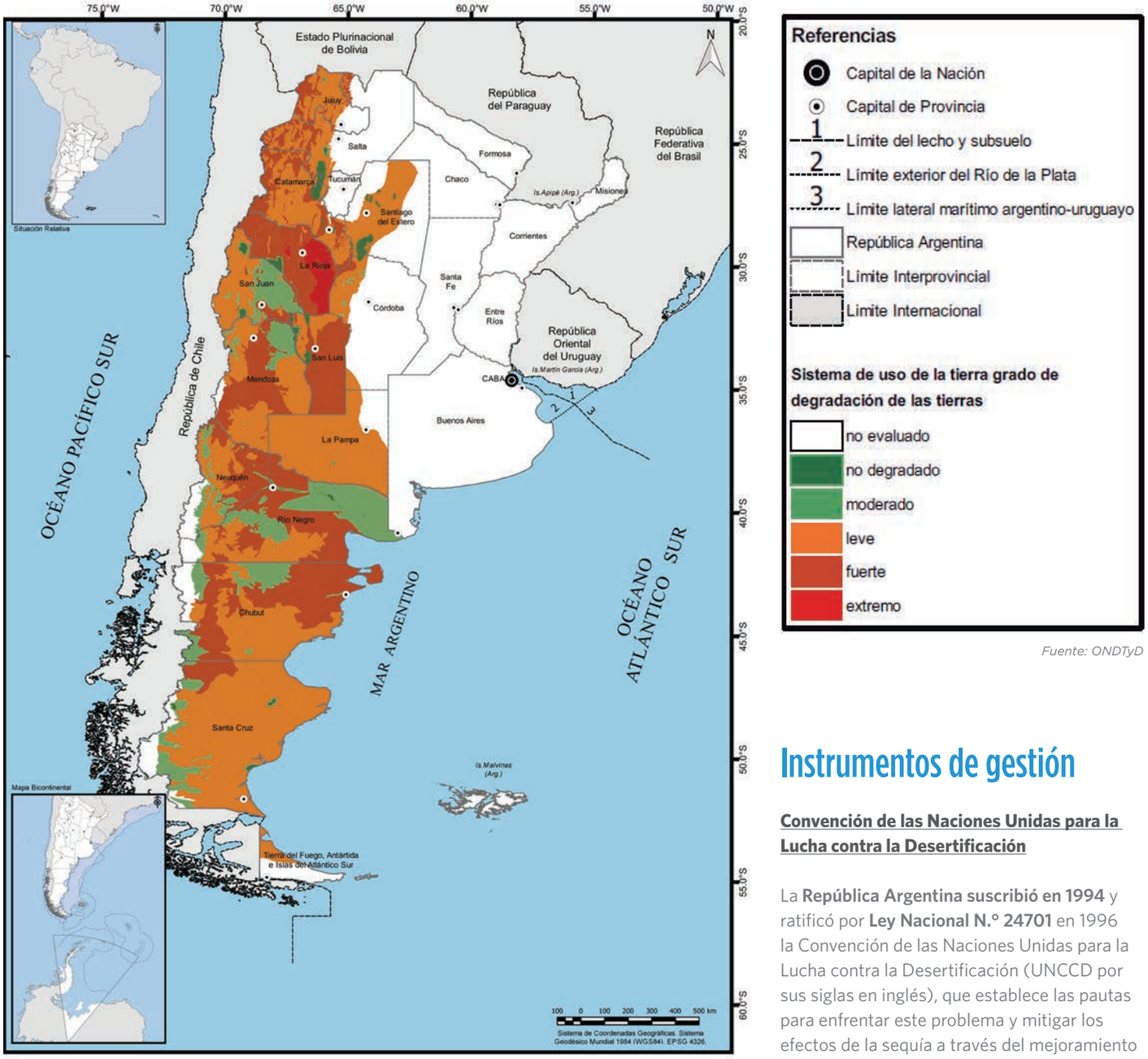


Fuente: ONDTyD

El 15 % de la superficie analizada presenta, además, síntomas de degradación física del suelo y de ésta, el 60 %, 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 el 40 %. A su vez, estos procesos de degradación se dan combinados en los mismos territorios con diferentes severidades.

Asimismo, se cuenta con el análisis referido al "Grado de la degradación de tierras secas" que se define como la intensidad en el proceso de degradación.

Figura 8. Clasificación de las tierras áridas según grado de degradación.



Fuente: ONDTyD

Instrumentos de gestión

Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación

La **República Argentina suscribió en 1994** y ratificó por **Ley Nacional N.° 24701** en 1996 la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD por sus siglas 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 ordenamiento de los recursos hídricos y de las tierras.

La **Estrategia Decenal (2008-2018)** de la UNCCD apoya el desarrollo y la implementación de las políticas nacionales y regionales, los programas y medidas para prevenir, controlar y revertir la desertificación/degradación de las tierras, y para mitigar los efectos de las sequías a través de la excelencia científica y tecnológica, incrementando la concientización pública, el establecimiento de normas, la defensa y la movilización de recursos.

Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación

Entre los programas y proyectos que se desarrollan en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, se destaca el **Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y la Desertificación**, que tiene como objetivo proveer información relativa al estado, tendencias y riesgo de la degradación de tierras y desertificación para elaborar propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación, que serán usadas para el asesoramiento de los tomadores de decisiones públicas y privadas de Argentina, y la concientización e información a la sociedad en general.

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 estudia detalladamente los procesos vinculados a la temática y se generan datos a nivel local que permitan la extrapolación a nivel regional.

El análisis de los sistemas de uso de la tierra permite 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 casos típicos de tierras áridas, en donde se hace hincapié en la vulnerabilidad social y ambiental derivada de distintos procesos de degradación.

Caso de estudio

Ganadería extensiva y la extracción de junquillos (Sporobulus rigens) en el Desierto de Lavalle, Provincia de Mendoza.

En este sitio los procesos de desertificación afectaron las posibilidades de desarrollo actual y futuro, producto de la falta de asignación de agua del río Mendoza, tenencia de la tierra, déficit de infraestructura, equipamiento y servicios. La principal actividad económica es la cría extensiva de caprinos con un mal aprovechamiento de los recursos, sobrecarga de los campos e ingresos por debajo del nivel de subsistencia.

En el departamento de Lavalle las tierras sin riego representan el 97 % de la superficie departamental y concentran el 12 % de la población, mientras que los oasis representan el 3 % del territorio y albergan al 88 % de la población. Aunque ambas unidades están afectadas por la acción del hombre, en el área de oasis las transformaciones son muy importantes, propias de una zona agrícola, mientras que en el desierto las transformaciones son producto de la tala masiva de bosques nativos, el sobrepastoreo y la desecación de cursos y cuerpos de agua.

Los habitantes del área desértica desarrollan actividades de subsistencia basadas en la cría extensiva de ganado caprino y vacuno para la producción de carne y guano, y en menor medida, apicultura y artesanías. También realizan un aprovechamiento de los recursos del bosque para madera y leña, lo que acentúa el proceso de desertificación.

A su vez, el aprovechamiento del agua para el riego a través de la construcción de diques y embalses tuvo como consecuencia el desecamiento de importantes cuerpos lagunares. Un claro ejemplo son las Lagunas del Rosario, límite entre Mendoza y San Juan, las cuales se vieron afectadas por la construcción del Dique Potrerillos, el cual regula el Río Mendoza en la zona de montaña para el abastecimiento de agua del oasis norte. El principal uso que se le da al recurso hídrico es el consumo animal, junto con el uso para los quehaceres domésticos, y en menor medida para riego y eventualmente consumo humano.

La existencia de suelos con limitaciones físico-químicas situados en áreas condicionadas por el clima, constituyen factores que explican la primera acepción de tierra marginal, por lo que debe restringirse su utilización a su capacidad de uso. La marginalidad, en un segundo sentido, puede también derivar de una sobreexplotación del suelo durante varios años, o referirse a las tierras que se utilizaron tradicionalmente con fines productivos, pero que dejaron de cultivarse en un momento determinado por motivos socioeconómicos o de mercado. El laboreo de estas áreas con restricciones biofísicas, constituye un factor decisivo en la manifestación de los procesos de degradación y el posterior abandono de las explotaciones.

Todos estos procesos provocaron una intensificación de la degradación en la región, principalmente se profundizó el proceso de desertificación, lo que genera graves consecuencias tanto en el ambiente, como en las poblaciones locales. La degradación del monte tuvo impactos significativos en la calidad de vida de los pobladores, acentuándose procesos de empobrecimiento y migración hacia las ciudades.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) la neutralización de la degradación de la tierra es un asunto prioritario en materia ambiental. En función de ello, Argentina inició su camino en la definición de las medidas a tomar para alcanzar la meta 15.3 propuesta en los ODS[2], respecto a la Neutralidad y la Degradación de la Tierra (NDT)[3], que establece *"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 neutral del suelo"*. Estos nuevos objetivos fueron adoptados en Septiembre de 2015 por 193 países, entre ellos Argentina, los cuales se comprometieron a movilizar los medios necesarios para su implementación. Este es el nuevo marco que regirá las acciones tendientes al logro de los ODS al 2030.

Notas al pie

1 El proyecto de Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA) nació en 2006 con el propósito de sentar las bases para la toma de decisiones sobre la degradación de tierras a nivel mundial, nacional y local. La FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) son los organismos de ejecución, En el proyecto participan los siguientes seis países junto con sus organismos nacionales: Argentina, China, Cuba, Senegal, Sudáfrica y Túnez.

2 Argentina forma parte del Programa global de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) "Neutralización de la Degradación de las Tierras. Participan más de 90 países que están trabajando en la elaboración de criterios nacionales, indicadores, etc. que serán presentados en la próxima COP (septiembre 2017).

3 La CNULD define la Neutralidad en la Degradación de las Tierras (NDT) como "una situación en que la cantidad y la calidad de los recursos de tierras necesarios para sustentar las funciones y los servicios de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria se mantienen estables o aumentan en los ecosistemas y las escalas temporales y espaciales de que se trate". En el marco de la CNULD la citada definición se aplicará a las zonas afectadas según se definen en el texto de la Convención (CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN, Informe Político-Científico, septiembre 2016).

Humedales y ambientes acuáticos continentales

Chaco Húmedo - Sitios Ramsar

Introducción

EL TÉRMINO HUMEDAL SE UTILIZA PARA DENOMINAR ÁREAS QUE PERMANECEN EN CONDICIONES DE INUNDACIÓN O, POR LO MENOS, CON SU SUELO SATURADO CON AGUA DURANTE PERÍODOS DE TIEMPO CONSIDERABLES. EN REALIDAD EXISTEN MUCHAS DEFINICIONES DEL TÉRMINO HUMEDAL, ALGUNAS BASADAS EN CRITERIOS PRINCIPALMENTE ECOLÓGICOS Y OTRAS MÁS ORIENTADAS A CUESTIONES VINCULADAS CON SU MANEJO. LA CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES LOS DEFINE EN FORMA AMPLIA COMO: "LAS EXTENSIONES DE MARISMAS, PANTANOS Y TURBERAS, O SUPERFICIES CUBIERTAS DE AGUA, SEAN ESTAS DE RÉGIMEN NATURAL O ARTIFICIAL, PERMANENTES O TEMPORALES, ESTANCADAS O CORRIENTES, DULCES, SALOBRES O SALADAS, INCLUIDAS LAS EXTENSIONES DE AGUA MARINA CUYA PROFUNDIDAD EN MAREA BAJA NO EXCEDA DE SEIS METROS". EN ESTA DEFINICIÓN QUEDAN INCLUIDOS TODOS LOS AMBIENTES ACUÁTICOS CONTINENTALES Y LA ZONA COSTERA MARINA.

EN SEPTIEMBRE DE 2016, LOS PARTICIPANTES EN EL TALLER "HACIA UN INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES", ORGANIZADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, ACORDARON LA SIGUIENTE PROPUESTA DE DEFINICIÓN: "HUMEDAL ES UN AMBIENTE EN EL CUAL LA PRESENCIA TEMPORARIA O PERMANENTE DE AGUA SUPERFICIAL O SUBSUPERFICIAL CAUSA FLUJOS BIOGEOQUÍMICOS PROPIOS Y DIFERENTES A LOS AMBIENTES TERRESTRES Y ACUÁTICOS. SUS RASGOS DISTINTIVOS SON LA PRESENCIA DE COMUNIDADES DE SERES VIVOS ADAPTADOS A ESTAS CONDICIONES, COMÚNMENTE PLANTAS HIDRÓFITAS, Y/O SUELOS HÍDRICOS O SUSTRATOS CON RASGOS DE HIDROMORFISMO.

LOS HUMEDALES Y LOS AMBIENTES ACUÁTICOS CONTINENTALES DESEMPEÑAN FUNCIONES ECOSISTÉMICAS DE LAS QUE SE DERIVAN NUMEROSOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES, ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRAN EL ALMACENAMIENTO DE AGUA, LA AMORTIGUACIÓN DE LAS INUNDACIONES, LA RECARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, LA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS Y NUTRIENTES, LA MEJORA DE CALIDAD DEL AGUA, LA PROVISIÓN DE HÁBITAT, ALIMENTO Y REFUGIO PARA LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, LA GENERACIÓN DE AMBIENTES DE INTERÉS PAISAJÍSTICO, TURÍSTICO, CULTURAL Y EDUCATIVO, SON FUENTE DE PRODUCTOS QUE VARÍAN DESDE LOS ALIMENTOS BÁSICOS COMO EL PESCADO, HASTA LA MADERA DE CONSTRUCCIÓN, LEÑA, ACEITE VEGETAL, SAL, PLANTAS MEDICINALES, TALLOS Y HOJAS PARA LA FABRICACIÓN DE TEJIDOS, Y FORRAJE PARA ANIMALES; Y SIRVEN PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO AL SER IMPORTANTES ALMACENES O SUMIDEROS DE CARBONO.

Contexto internacional

La Convención sobre los Humedales, Convención de Ramsar (http://www.ramsar.org/), es un tratado intergubernamental que representa el principal marco mundial para la cooperación en el uso racional de los humedales, que puede considerarse como la conservación y el uso sostenible y todos los servicios que proporcionan, en beneficio de las personas y la naturaleza. Actualmente cuenta con 169 partes contratantes y 2.250 sitios designados que representan una superficie total de casi 215 millones de hectáreas. A nivel mundial, los servicios prestados por los humedales fueron valorados en 14 billones de dólares anuales.

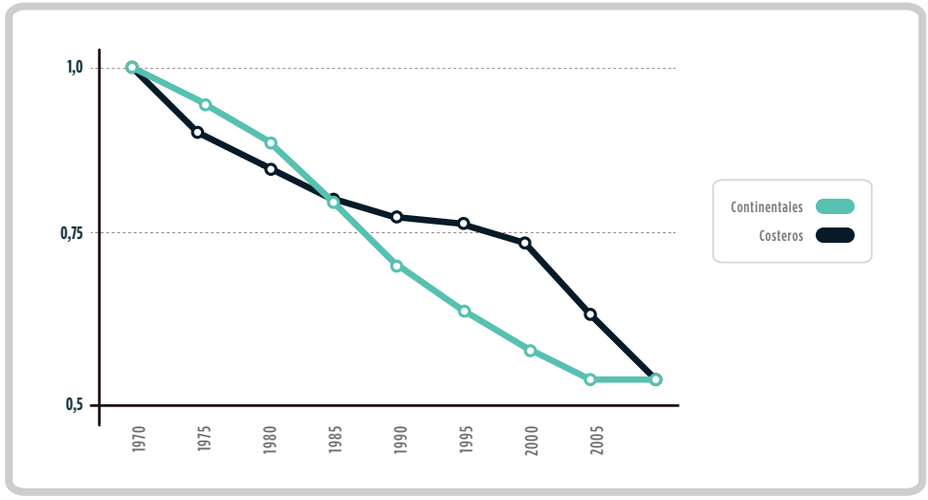
Se calcula que la extensión mundial de los humedales disminuyó entre 64 y 71 % durante el siglo XX. Las principales amenazas a estos ecosistemas son los cambios en el uso del suelo por el aumento de la agricultura y el pastoreo, la desviación del agua mediante represas, diques y canalizaciones, y el desarrollo de infraestructuras, particularmente en valles fluviales y zonas costeras.

Por tratarse de sistemas complejos, los impactos negativos sobre los humedales se materializan en alteraciones en la composición y abundancia de la biota, y en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos a las comunidades ligadas a las áreas afectadas.

En términos de biodiversidad, la degradación o desaparición de los humedales deriva en la disminución de las poblaciones de flora y fauna asociadas a estos ambientes. El estudio "Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes", realizado por un órgano del Convenio sobre la Diversidad Biológica, estima que las tendencias en el índice de la lista roja de aves, mamíferos, anfibios y corales de los humedales son negativas. Es decir que muchas especies de humedales se están acercando cada vez más a la extinción y que el incremento de las presiones supera los esfuerzos para lograr su conservación y uso sustentable.

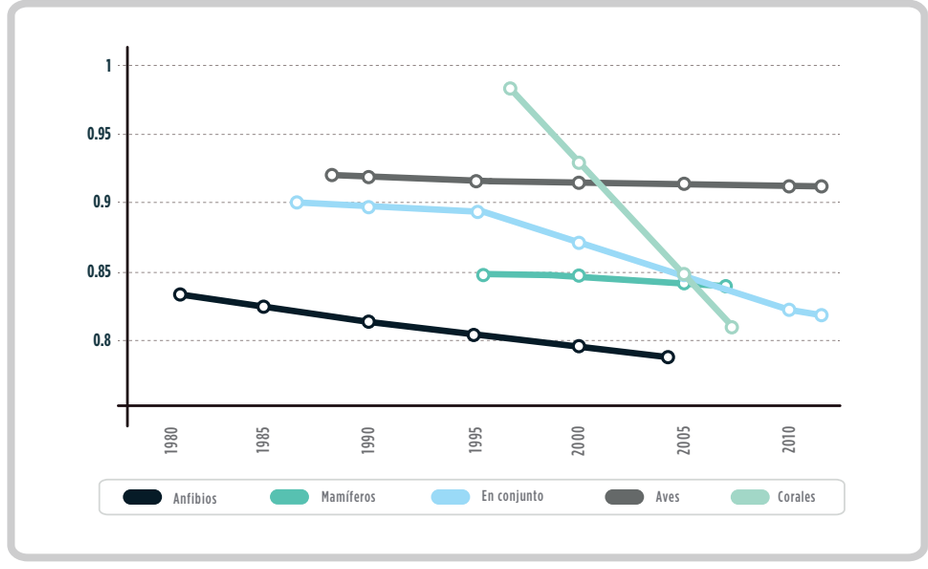
Desde el punto de vista social y económico, las comunidades cuyas culturas y actividades económicas están vinculadas a los humedales, se ven seriamente afectadas por su pérdida o degradación. Se calcula que los impactos adversos tienen como resultado la pérdida anual de servicios de los ecosistemas por un valor de más de USD 20.000 millones.

Figura 1. Índice de extensión de los humedales (IEH).



Fuente Figura 1: Leadley et al (2014).

Figura 2. Índice de la lista roja de la supervivencia de las especies para las aves, los mamíferos, los anfibios y los corales de los humedales y en su conjunto.



Fuente Figura 2: Adaptado de GBO SBSTIA.

Contexto nacional

La gran extensión de nuestro país y su variación latitudinal y altitudinal determinan la existencia de una gran diversidad y riqueza de humedales. Se estima que el área potencial que ocupan los humedales es cerca del 23 % de la superficie de la Argentina, que incluyen diversos tipos como lagunas, mallines, turberas, bosques fluviales, esteros, bañados y marismas, entre otros.

Sin embargo, la distribución de los humedales no es regular en todas las regiones. **(figura 3)** En el Noreste del país hay una gran abundancia de ambientes acuáticos, asociados a los ríos de la cuenca del Plata. En cambio, en las zonas áridas y semiáridas como la Puna y la estepa patagónica, el agua suele ser una limitante para el desarrollo de la vida y las actividades humanas. En estas zonas los humedales se localizan principalmente en los valles de los ríos, depresiones y al pie de las sierras y montañas. Las 11 regiones de humedales identificadas en el mapa pueden agruparse en tres grandes sectores:

i) **Sector costero.** Nuestro país cuenta con una amplia zona costera marina de más de 5.000 km de extensión. La zona costero marina presenta importantes colonias de aves y mamíferos, sitios de descanso y alimentación de aves migratorias, áreas de reproducción de peces y crustáceos, praderas de algas y bancos de moluscos, entre otros ambientes. Las marismas, ambientes intermareales en los que habitan plantas terrestres que resisten la inmersión prolongada y altas concentraciones de sal, se encuentran en diversos puntos de la costa y brindan servicios ecosistémicos como la protección de las costas frente a la erosión, la filtración de sedimentos, retención de nutrientes y hábitat para la diversidad biológica. En el sector costero bonaerense se encuentran amplias zonas de marismas como la Bahía de Samborombón, la albufera de Mar Chiquita y las zonas bajas costeras de Bahía Blanca. En la costa patagónica se encuentran marismas en Río Gallegos y San Julián, en la provincia de Santa Cruz.

ii) **Sector noroeste, centro oeste y sur.** El 75 % del territorio de nuestro país está compuesto por zonas áridas y semiáridas. Se distinguen dos tipos de ambientes de altura en los Andes Centrales de la Argentina: altoandinos y puneños. Los ambientes altoandinos se encuentran por encima de los 4.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las precipitaciones ocurren en forma de nieve o granizo y los humedales se congelan completamente en invierno, a excepción de aquellos que reciben afluentes termales. Los humedales puneños se localizan entre 3.000 y 4.000 msnm, las precipitaciones pueden ocurrir en forma de lluvia, y los humedales no se congelan parcialmente, especialmente durante la noche. Los humedales altoandinos por el intervalo altitudinal en el que se desarrollan son verdaderos desiertos de altura, caracterizados por suelo prácticamente desnudo, que puede llegar a un máximo de 30 % de la cobertura vegetal, condiciones ambientales extremas en cuanto a amplitud térmica diaria e insolación, breve estación de crecimiento. Por este conjunto de condiciones adversas son poco aptos para la instalación humana, solo son utilizados durante el verano como sitios de pastoreo. De todos modos, por las mismas causas son los más frágiles ante cualquier tipo de intervención.

En estas regiones, los humedales constituyen parches en una matriz del paisaje terrestre, y si bien no suelen ser de gran extensión, presentan una gran importancia a nivel local y regional, ya que son los lugares donde se acumula el agua necesaria para consumo de las comunidades locales, el desarrollo de actividades agropecuarias, la recarga de acuíferos subterráneos y el hábitat de vida

El área potencial que ocupan los humedales es cerca del 23 % de la superficie de la Argentina.

silvestre. También proveen de vegetación para el alimento de la fauna silvestre y el ganado, y son paisajes de importancia para el turismo y la recreación.

En la región de la Puna se encuentran numerosas cuencas endorreicas con salares y lagunas de diverso tamaño, que se destacan por la gran abundancia de aves acuáticas. Asociados a las lagunas, en ocasiones se presentan sistemas de vegas (terrenos bajos, llanos e inundables) y bofedales (humedales de altura), con alta diversidad biológica, que son usados para pastoreo por los camélidos silvestres (vicuñas y guanacos) y el ganado. Un ejemplo de estos humedales son las lagunas de Pozuelos y Vilama en la provincia de Jujuy, las lagunas Grande y Purulla en Catamarca, y la laguna Brava en La Rioja.

En el centro oeste los humedales dependen fuertemente de las aguas provenientes del deshielo de la Cordillera de los Andes y constituyen importantes fuentes de agua dulce y hábitats para la diversidad biológica. Las lagunas de Guanacache, Desaguadero y Del Bebedero (en las provincias de San Juan, Mendoza y San Luis) constituyen un sistema de lagunas y bañados encadenados, alimentados por los ríos Mendoza y San Juan, que descarga por el río Desaguadero. Otro ejemplo de humedales de esta región es la laguna Llancanelo en Mendoza.

En la Patagonia se encuentran ampliamente distribuidos los mallines, ubicados en posiciones relativamente bajas del paisaje, que presentan anegamiento permanente o temporario. Por su mayor disponibilidad de agua y cobertura vegetal, son de gran importancia como hábitat para la diversidad biológica y de interés económico en la región por su alta productividad de especies forrajeras para el ganado doméstico.

En zonas con climas más húmedos y de baja evaporación, se forman turbales, ecosistemas que acumulan materia orgánica muerta (turba). Las áreas con mayor presencia de turbales se encuentran en zonas cordilleranas y el extremo sur de Patagonia (sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego). Los turbales constituyen importantes reservas de agua dulce, siendo de gran relevancia para la regulación del clima, la hidrología y el sostenimiento de la biodiversidad. Además, son importantes fuentes de información paleoambiental y paleoclimática ya que pueden conservar registros sobre la vegetación, la fauna y el clima de hace más de 10.000 años.

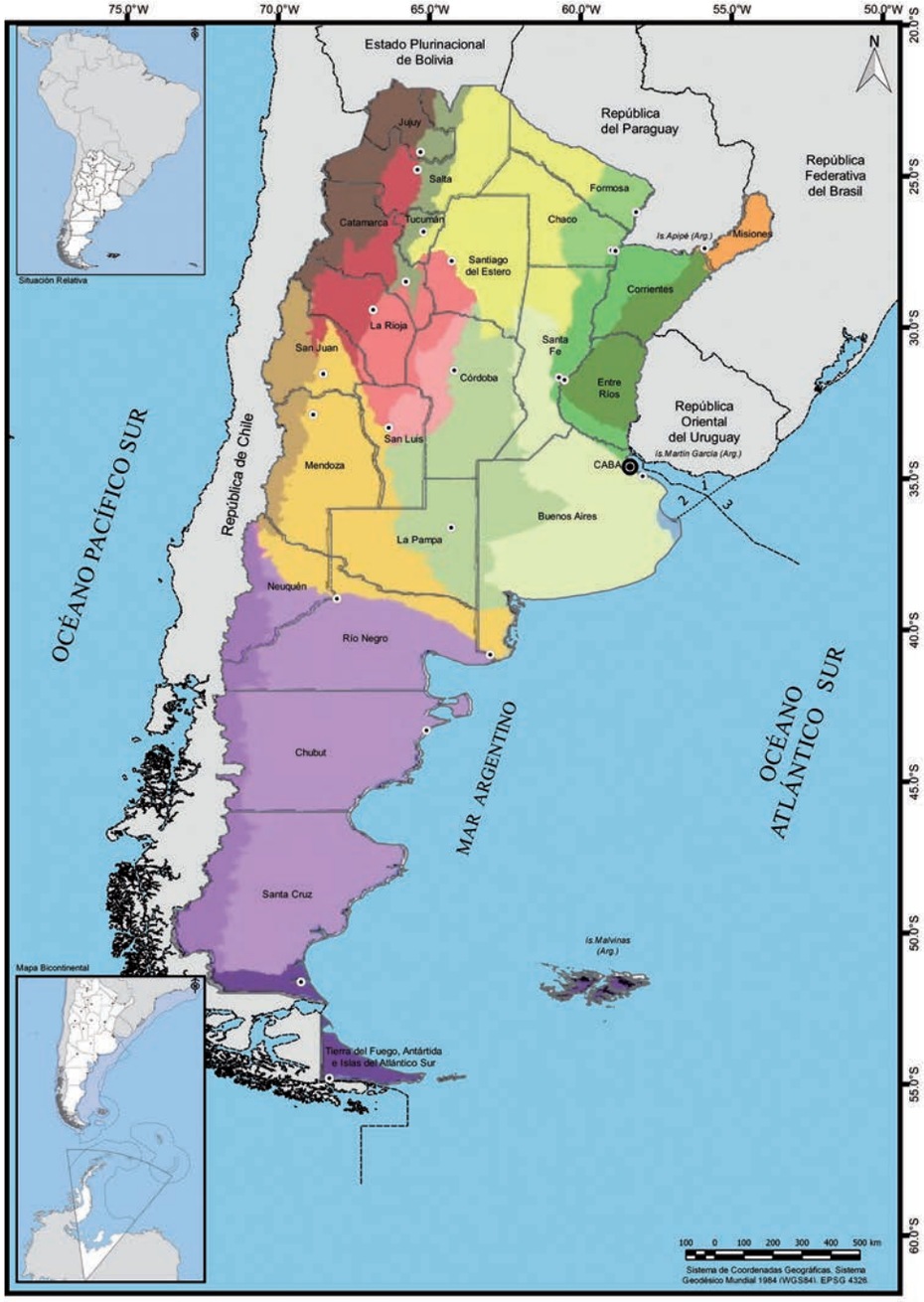
iii) **Sector noreste y centro húmedo:** La cuenca del Plata es la principal cuenca hídrica de Argentina. Se desarrolla en un territorio predominantemente llano, de clima benigno y suelos fértiles. Reúne la mayor concentración humana e industrial del continente, incluyendo las principales ciudades de Brasil y Argentina. También son importantes áreas de desarrollo agrícola. Se caracteriza por sus grandes ríos, como el Paraná, con su vasta llanura de inundación, en donde se encuentran una gran variedad de humedales, como lagunas, esteros, pantanos, bañados y madrejones.

El río Paraná tiene un período de aguas bajas en invierno, y otro de crecientes en primavera y verano, durante el cual se inundan amplias zonas, cubriendo islas y tierras aledañas. Al bajar las aguas quedan lagunas aisladas donde se desarrollan vegetación y fauna, en particular muchos peces que penetran en los primeros estadios de su vida, buscando refugio y alimentación. Ejemplos de estos sistemas de humedales son los Esteros del Iberá (provincia de Corrientes) y el Delta del Paraná (provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires).

La llanura chacopampeana es una gran planicie en la que dominan los bosques xerófilos y las sabanas húmedas y semiáridas. Las precipitaciones disminuyen de este a oeste y presentan un régimen estacional, con mayores lluvias en verano y un período seco en invierno. Esta zona presenta un gran número de depresiones naturales que dan lugar a una gran cantidad y diversidad de humedales temporarios y permanentes, como el riacho Monte Lindo, los bañados La Estrella, del Quirquincho y de Figueroa y los bajos submeridionales.

En el centro de nuestro país se destaca por su magnitud la cuenca del Salí-Dulce, que constituye la cuenca endorreica más importante del país y del neotrópico. El sistema de humedales de los bañados del río Dulce y la laguna Mar Chiquita (provincias de Santiago del Estero y Córdoba) tiene una extensión cercana al millón de hectáreas, y además del sistema Salí-Dulce, recibe aportes de los ríos Primero y Segundo. Otro tipo de humedales ampliamente distribuidos en la región pampeana, son las lagunas, espejos de agua permanentes o temporarios someros de variada extensión. Constituyen hábitats para la diversidad biológica y son de importancia para el desarrollo de actividades de recreación y turismo, como la pesca deportiva. También tienen importancia a nivel hidrológico ya que actúan como reservorios de agua superficial, atenúan las inundaciones y contribuyen a la recarga de acuíferos. Algunos ejemplos de lagunas pampeanas son la laguna Melincué (provincia de Santa Fe), el sistema de lagunas encadenadas de Chascomús y del Oeste (provincia de Buenos Aires) y el complejo lagunar Salada Grande.

Figura 3. Regiones de humedales de la Argentina .



Fuente: mapa de regiones de humedales de Argentina. Fuente: Kandus, P., Minotti, P. e I. Fabricante. 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, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires, en prensa.

Biodiversidad de los humedales

Muchos humedales ubicados en ambientes costeros marinos, como bahías y golfos, constituyen zonas de puesta y cría de especies de peces de importancia comercial. Tal es el caso de la Bahía Samborombón, el Golfo San Matías y el Golfo San Jorge, entre otros.

La belleza natural y la diversidad de la vida animal y vegetal de muchos humedales y ambientes acuáticos continentales los convierten en lugares de destino turístico muy apreciado. Por ejemplo, los Esteros del Iberá, en la provincia de Corrientes, constituyen un sitio importante para el ecoturismo y la observación de fauna silvestre **(figuras 4 y 5)**. En el caso de la Reserva Ecológica Costanera Sur, en la Ciudad de Buenos Aires, recibe la visita de más de 1.000.000 de personas al año, y entre otros usos sirve para la recreación, la observación de aves y la educación.

Algunos humedales y ambientes acuáticos continentales son importantes por aspectos religiosos, históricos, arqueológicos y otros valores culturales. Las lagunas de Guanacache (ubicadas en las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis) estuvieron habitadas por comunidades de pueblos originarios (los huarpes) y presentan una gran importancia histórica y cultural para la región.

Figura 4. Humedales del NEA (Bdo. Curupí, Esteros del Iberá, provincia de Corrientes).



Crédito: Aixa M. Rodriguez Avendaño, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

La porción argentina de la cuenca del Plata alberga una altísima diversidad íctica, con alrededor de 500 especies de peces.

Figura 5. Fauna silvestre en humedales del NEA (Esteros del Iberá, provincia de Corrientes).



Crédito: Aixa M. Rodriguez Avendaño, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

Sitios Ramsar en la Argentina

Una de las principales herramientas de la Convención de Ramsar es la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Los sitios Ramsar son un conjunto de humedales cuyas características ecológicas merecen su inclusión en la lista y son seleccionados a partir de una propuesta de los países firmantes. En Argentina es gestionada en base a la solicitud de las autoridades provinciales o de la Administración de Parques Nacionales, según corresponda, mediante el procedimiento establecido por Resolución N.° 776/2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

A la fecha, el país cuenta con 22 sitios Ramsar, que abarcan una superficie total de 5.625.407 ha. El sitio Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca, designado en 2009, es el que tiene la mayor superficie con 1.228.175 ha. El último sitio designado fue el Delta del Paraná, bajo la administración tripartita de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe y la Administración de Parques Nacionales, ya que incluye los parques nacionales Predelta e Islas de Santa Fe **(tabla 1 y figura 6).**

Tabla 1. Listado de humedales de la Argentina considerados dentro del Convenio de Ramsar (2017).

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 Guanacahe, 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 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
-	**Sup. total (ha)**	**5.625.407**	**-**

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016.

Figura 6. Mapa de ubicación de los humedales de la Argentina considerados dentro del Convenio de Ramsar (2017).



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Límite Internacional

Humedales

- Sitios Ramsar y año de creación

1 Laguna de los Pozuelos - 1992
2 Parque Nacional Río Pilcomayo - 1992
3 Parque Nacional Laguna Blanca - 1992
4 Reserva Costa Atlántica Tierra del Fuego - 1995
5 Reserva Provincial Laguna de Llancanelo - 1995
6 Bahía Samborombón - 1997
7 Lagunas de Guanacache, Desaguadero y Del Bebedero - 1999
8 Lagunas de Vilama - 2000
9 Jaaukanigás - 2001
10 Lagunas y Esteros del Iberá - 2002
11 Bañados del Río Dulce y Lag Mar Chiquita - 2002
12 Refugio Provincial Laguna Brava - 2003
13 Humedales Chaco - 2004
14 Reserva Ecológica Costanera Sur - 2005
15 Parque Provincial El Tromen - 2006
16 Reserva Natural Otamendi - 2008
17 Humedal Laguna Melincué - 2008
18 Lagunas Altoandinas y Puneñas Catamarca - 2009
19 Glaciar Vinciguerra y Turberas Asodadas - 2009
20 Palmar Yatay - 2011
21 Humedales Península de Valdés - 2012
22 Islas y Delta Superior del Paraná - 2015

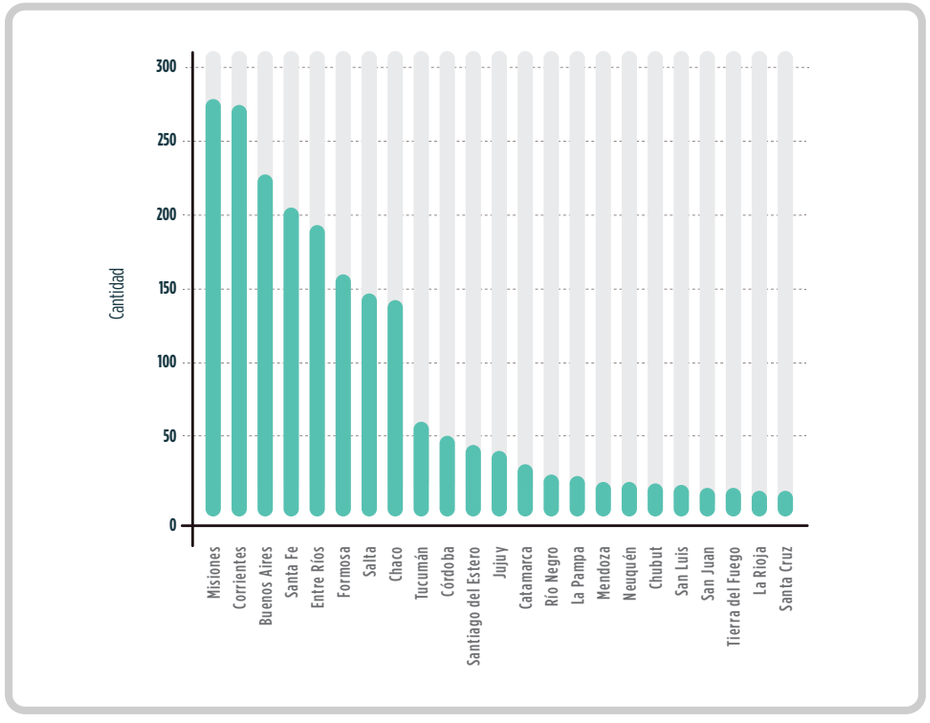
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016.

Diversidad de especies ícticas en humedales y ambientes acuáticos continentales

Con respecto a la biodiversidad de los ecosistemas de humedales y ambientes acuáticos continentales, la porción argentina de la cuenca del Plata (por superficie la segunda más grande de América del Sur y la cuarta a nivel mundial), y que incluye los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay, Río de la Plata y sus tributarios, alberga una altísima diversidad íctica, con alrededor de 500 especies de peces, de las cuales más de 20 son de importancia para la pesca comercial, de subsistencia, deportiva o recreativa . El aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros aporta ingresos económicos significativos a las economías locales y brinda alimento a las poblaciones ribereñas.

Del total de especies ícticas continentales, 15 fueron consideradas como limítrofes y un subconjunto de 101 son consideradas endémicas, es decir que solo se conocen para ambientes acuáticos de nuestro país.

Figura 7. Diversidad de especies ícticas continentales en humedales y ambientes continentales acuáticos de la Argentina, por provincia.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Desde un punto de vista ictiogeográfico, el territorio argentino puede dividirse en tres provincias:

- **Provincia Paranoplatense:** exhibe un gradiente de riqueza que disminuye de norte a sur y de este a oeste.
  Las comunidades de peces están dominadas por representantes de los órdenes *Characiformes* (46 %) (ej: dorado, sábalo, boga, tararira) y *Siluriformes* (39%) (surubí, patí, armado). El resto de las especies se distribuye entre los órdenes *Perciformes* (chanchitas, corvina de río), *Atheriniformes* (pejerrey), *Myliobatiformes* (rayas), *Clupeiformes* (anchoa de río, sardina), *Synbranchiformes* (anguila) y *Lepidosireniformes* (pez pulmón).
  La *ictiofauna* del Río de la Plata está compuesta por dos grupos principales: uno de especies de agua dulce exclusivamente y otro que se desplaza del agua dulce al mar o viceversa. Este grupo particular está formado por especies como la anchoa, que vive en el río y migra al mar para reproducirse; por especies como el mochuelo o bagre de mar, que migran del mar al río durante la época reproductiva, y finalmente por un tercer conjunto de especies, como las lisas, que se mueven entre ambos medios sin fines reproductivos.
- **Provincia Subandino Cuyana:** La *ictiofauna* se caracteriza por la presencia de las familias *Diplomystidae* (bagre otuno), *Percichthydae* (perca criolla) y *Trichomycteridae* (bagres de torrente), endémicas de la subregión Brasílica. Asimismo esta provincia se constituye como el límite meridional de distribución de los géneros *Astyanax* (mojarras), *Cheirodon* (mojarra) y *Trichomycterus* (bagres de torrente). Recientemente, la riqueza ictiofaunística del NOA se incrementó considerablemente como resultado de colectas ictiológicas realizadas en humedales de altura. En su mayoría, la ictiofauna de los arroyos se compone únicamente por especies endémicas de tricomictéridos.

Provincia Patagónica: comparativamente, esta provincia es la de menor riqueza íctica de toda la región neotropical y se extiende desde el río Colorado hasta Tierra del Fuego. De la comunidad de peces de la Patagonia continental, el pejerrey patagónico y la perca o trucha criolla revisten de importancia económica. En esta se encuentran especies como la mojarra desnuda *(Gymnocharacinus bergi)*, los puyén *(Galaxias spp.)*, las peladillas *(Aplochiton spp.)*, los bagres otuno *(Diplomystidae)*, los bagres de torrente *(Trichomycteridae)* y la lamprea *(Geotria australis)*. Algunos siluriformes endémicos pueden estar representados en la provincia Subandino Cuyana.

Presiones

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005), establece que los principales generadores directos de la degradación y desaparición de los humedales son la conversión de la tierra para distintos usos, la instalación de infraestructura, la extracción de agua, la eutrofización y contaminación, la sobreexplotación y la introducción de especies exóticas invasoras. A su vez, se estima que el cambio climático global acelerará la desaparición y degradación de muchos humedales y ambientes acuáticos continentales, lo que puede incluir la afectación de otros sitios que se encuentren aguas abajo o con los que posean algún tipo de conectividad.

Transformación por conversión para distintos usos e instalación de infraestructura

En las últimas décadas, la principal causa de la pérdida de humedales continentales fue la conversión o el drenaje para el desarrollo de la agricultura, en tanto que para los humedales costeros, específicamente, la amenaza más grave es la conversión asociada a la expansión urbana y suburbana.

Estos factores convergen en forma evidente en el corredor fluvial de los ríos Paraná y Paraguay, en donde se encuentran emplazadas grandes obras hidráulicas y viales, y grandes centros urbanos. Las intervenciones para la generación de electricidad, el abastecimiento de agua, el control de inundaciones y la construcción de vías de transporte pueden generar efectos como la fragmentación, la pérdida de conectividad, la destrucción de hábitats, cambios en la dinámica hidrológica, de flujos geoquímicos y la pérdida de especies, tanto en los sitios donde se emplazan las obras como en los que están aguas abajo.

Por otro lado, el secado de humedales mediante construcción de terraplenes, endicamiento y drenado, para su conversión a tierras agropecuarias o forestales, constituye un claro ejemplo de transformación a sistemas con propiedades terrestres. De esta conversión

surge una incapacidad del sistema de amortiguar los excedentes hídricos, con lo cual se incrementa el riesgo de desbordes e inundaciones. Por ejemplo, un relevamiento realizado durante 2010 en el Delta del Paraná registró la presencia de 875 km de terraplenes y 202 áreas endicadas, lo que representa el 11.6 % de la superficie. El 59 % de esas áreas está destinado al sector forestal, mientras que el 14 % tiene uso agropecuario.

A su vez, las obras de generación de energía hidroeléctrica constituyen barreras físicas para especies ícticas migratorias, e inclusive para aquellas que se reproducen a través de la deriva de larvas. Estos efectos pueden considerarse una forma de degradación del hábitat por fragmentación, ya que las modificaciones en la dinámica hidrológica afectan a la estructura y al funcionamiento de los humedales y los ambientes acuáticos continentales.

Contaminación

Los procesos de contaminación de distinto origen, tales como el urbano, industrial, y agrícola, entre otros, afectan la calidad de las aguas y su diversidad biológica. Así, los efluentes urbanos e industriales muchas veces se vuelcan en los humedales o aguas arriba sin ser tratados adecuadamente. A su vez, las actividades agrícolas intensivas generan cargas de contaminantes como pesticidas, fertilizantes y antibióticos. La carga de nutrientes -aumento antropogénico de nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos– es uno de los generadores de cambio más relevantes en los ecosistemas de agua dulce y costeros a nivel mundial y se prevé un aumento de su impacto en el futuro . Entre sus efectos se citan:

- eutrofización (proceso por el cual el excesivo crecimiento de plantas reduce la cantidad de oxígeno en el agua, tema que se aborda en el capítulo Agua);
- acidificación de ecosistemas de agua dulce y terrestre;
- florecimientos de algas, en ocasiones tóxicas;
- desoxigenación (e hipoxia) a gran escala.

Muchas veces, las fuentes contaminantes pueden encontrarse lejos del sitio afectado, y pueden extender su efecto por cientos de kilómetros desde su lugar de origen.

La fauna íctica de la cuenca del Plata, que concentra los humedales y ambientes acuáticos continentales de mayor importancia, está expuesta a diversos factores adversos como la contaminación de ciertos sectores de la costa bonaerense por el vertido de efluentes industriales y urbanos, y al drenaje de agroquímicos. Al respecto, se encontró la presencia de glifosato en el agua y el sedimento en un estudio realizado en la cuenca del Río Paraná. Los efectos de algunos contaminantes se analizan en la sección correspondiente a Estado.

Figura 8. Carga de buques en el río Paraná.



Crédito: Nadia Boscarol.

Figura 9. Residuos en el río Luján (provincia de Buenos Aires).



Crédito: Nadia Boscarol.

Figura 10. Residuos acumulados en ambientes costeros (Península Valdés, provincia del Chubut).



Crédito: Nadia Boscarol.

Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras son plantas, animales o microorganismos que, una vez introducidos a un ambiente nuevo, se adaptan, se reproducen y ejercen dominancia sobre especies nativas, causando impactos ambientales y/o sociales y/o económicos negativos. Son el segundo factor responsable de la pérdida de diversidad biológica y constituyen el principal factor de extinción para el 54 % de los animales ya extintos.

Entre las especies exóticas registradas en los humedales y los ambientes acuáticos continentales, se destacan el caracol *(Melanoides tuberculatus)*, el mejillón dorado *(Limnoperna fortunei)* y la almeja asiática *(Corbicula fluminea)*, introducidos accidentalmente en el Río de la Plata a través del agua de lastre de los buques provenientes de Asia.

El alga microscópica *(Didymosphenia geminata)*, originaria del hemisferio norte, fue detectada por primera vez en nuestro país en 2011, en el río Futaleufú, provincia de Chubut. Es altamente invasiva y se extendió por ríos y lagos patagónicos de la zona cordillerana, sin que haya podido ser erradicada.

El tamarisco *(Tamarix sp)* es un arbusto originario de algunas regiones secas de Asia y África, y que en la Argentina afecta los humedales de zonas áridas.

En cuanto a los peces, en el corredor fluvial Paraná-Paraguay se registró la presencia de tilapias *(Tilapia rendalli y Oreochromis niloticus)*, tucunaré *(Cichla kelberi)*, bagre americano *(Ictalurus punctatus)*, carpa plateada *(Hypoptalmichthys molotrix)*, perca americana *(Micropterus salmoides)*, bagre africano *(Clarias gariepinus)*, carpa herbívora *(Ctenopharyngodon idella)*, esturión *(Acipenser baeri)*, corvina *(Plagioscion squamosissimus)*, especie neotropical invasora transplantada del Norte de Brasil a la represa de Itaipú. La carpa *(Cyprinus carpio)* fue introducida en la alta cuenca aguas arriba de Itaipú, y expandió su rango de distribución hacia la cuenca baja.

En la cuenca argentina del Río de la Plata no se dispone de información sobre cómo se vieron afectadas las comunidades acuáticas por la introducción de especies exóticas. Sin embargo, se observaron varios problemas potencialmente serios relacionados con emprendimientos acuícolas, como la instalación de estanques en los afluentes del Río Paraná en Misiones con especies exóticas tales como la tilapia *(Oreochromis spp.)* y el bagre africano, que implican un grave riesgo para muchas especies endémicas de la región.

Por otra parte, en las regiones patagónica y andina se introdujeron salmónidos en lagos, lagunas, ríos y arroyos desde principios del siglo XX, lo que se identificó como una potencial fuente de impactos para la ictiofauna nativa. Por ejemplo, la introducción de dos especies exóticas de salmónidos, trucha de arroyo y trucha arco iris, *(Salvelinus fontinalis y Oncorhynchus mykiss respectivamente)* ocasionó un alto riesgo de extinción por predación directa de la mojarra desnuda *(Gymnocharacinus bergi)*, endémica en la meseta de Somuncura (provincias del Chubut y de Río Negro).

Actividad pesquera

Existen diversas especies de peces de humedales y ambientes acuáticos continentales sujetas a la presión extractiva, por su elevado valor para la pesca deportiva y comercial:

- *el sábalo (Prochilodus lineatus),*
- *el pacú (Piaractus mesopotamicus),*
- *el surubí (Pseudoplatystoma corruscans y P. reticulatum),*
- *el dorado (Salminus brasiliensis).*

Las pescas deportivas y recreativas están bien desarrolladas en todo el corredor fluvial Paraguay - Paraná, con evidencias concretas de expansión. La provincia de Corrientes es considerada la más relevante de la región en términos de pesca deportiva. La actividad se desarrolla en toda la zona, pero adquiere significación especial en los tramos superiores de la ecorregión del Bajo Paraná, donde se concentra en especies como el surubí, dorado y pacú, que tienen migraciones anuales vinculadas a la reproducción.

La pesca deportiva sostiene un número creciente de compañías turísticas, hoteles, firmas de venta de embarcaciones, equipos de pesca, restaurantes y también eventos culturales anuales asociados con concursos nacionales e internacionales de pesca. Sin embargo, no existen estadísticas disponibles respecto del volumen de las capturas derivadas de la pesca deportiva . Tampoco existe información abarcadora del impacto sobre las poblaciones del área de la pesca deportiva y el uso de pequeños peces como carnada viva.

Extracción de agua

El uso excesivo de agua para fines agrícolas, domésticos e industriales, muchas veces asociado a obras de gran magnitud, puede implicar numerosos impactos, como la disminución de caudales y cambios en los flujos de sedimentos y nutrientes, tanto en los ambientes de donde se extrae el agua como los que se encuentran aguas abajo. Así, por ejemplo, las lagunas del sistema de Guanacache sufrieron un gran proceso de desecamiento , por los factores antrópicos mencionados y otros de origen natural, como los cambios en el nivel de base de los ríos, la erosión retrocedente de las barrancas del río Desaguadero y los procesos de colmatación.

Sobrepastoreo

La ganadería sobre los humedales y los ambientes acuáticos continentales, realizada con prácticas inadecuadas, puede provocar impactos relevantes. Por ejemplo, en los mallines patagónicos, que poseen mayor productividad forrajera que la estepa circundante (son elementos clave de los sistemas productivos) se observaron cambios florísticos, disminución de cobertura vegetal y degradación de los suelos. Otro ejemplo se da en los pastizales inundables del sur de la provincia de Córdoba, en los sitios donde el suelo quedó desnudo como resultado del sobrepastoreo, se produce acumulación y precipitación de sales en la superficie.

Figura 11. Ganado en islas del Delta.



Crédito: Nadia Boscarol.

Estado

Estado de los humedales y ambientes acuáticos continentales

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) sostiene que a nivel mundial, la degradación y la desaparición de los humedales y los ambientes acuáticos continentales es más rápida que la experimentada por otros ecosistemas. De igual manera, el estado de las especies de humedales costeros y de agua dulce presenta un deterioro más rápido que el de aquellas presentes en otros ecosistemas. Si bien no se cuenta con un panorama de la situación de todos los humedales y ambientes acuáticos continentales del país, se pueden mencionar algunos ejemplos de diversas regiones, donde se manifiestan los efectos de los diferentes tipos de presiones.

Así, la zona del delta del río Paraná recibe diversas presiones que se concentran, concatenan y sinergizan desde el sur de las capitales de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe hasta el Río de la Plata. Esta zona, naturalmente sensible a inundaciones (potenciadas hacia el

futuro por las tendencias del cambio climático), se vio alterada en la porción norte por la expansión de la frontera agropecuaria, sobre la zona de islas como áreas ganaderas. Si bien la ganadería en islas tiene un correlato histórico, el aumento del número de cabezas de los últimos años fue acompañado de la quema de pajonales y pastizales con el fin de facilitar el acceso del ganado.

En la porción sur -provincia de Buenos Aires- la canalización y construcción de terraplenes, en su mayoría informales, modifica el régimen hidrológico del delta, en tanto que la modificación del uso del suelo obedece a la proliferación de urbanizaciones del tipo de barrios cerrados, emplazadas sobre los valles de inundación de los ríos sin considerar el régimen normal de fluctuaciones de estos sistemas hidrológicos. Las inundaciones recurrentes de la ciudad de Luján son un ejemplo de la ausencia de planificación en el uso del suelo.

Con respecto a las especies exóticas invasoras, el mejillón dorado, al igual que la almeja asiática, colonizaron la cuenca del Plata y se expandieron por los ríos Uruguay, Paraná y sus afluentes. Su área de distribución llegó hasta las nacientes de muchos ríos en territorio brasileño. El mejillón dorado es particularmente invasivo, y sus poblaciones crecientes se asientan y obstruyen cañerías, tomas de agua, y tuberías industriales.

En la región patagónica, el alga didymo se dispersó rápidamente en los últimos años, afectando diferentes cuencas de las provincias del Neuquén, Chubut, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego. 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. 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.

El tamarisco, por ejemplo, posee también una gran capacidad de propagación. En la provincia de Mendoza, a fines de los 80, este arbusto comenzó a expandirse en la Reserva Provincial de Fauna Laguna Llancanelo, desde la cuenca media del río Malargüe. La magnitud de la invasión del tamarisco fue estimada en unas 100 ha de costa de la laguna, con una tasa de expansión de 15 a 18 ha por año. Por su capacidad de crecer en el borde de ríos y embalses, donde consume enormes cantidades de agua, el tamarisco altera y saliniza las capas superficiales de los suelos.

Estado de los peces

Las condiciones físicas y químicas del agua tienen un impacto directo sobre la biota acuática. El sector costero del Río de la Plata interior manifiesta distintos grados de degradación ambiental debido a la presencia de contaminantes vertidos por tributarios menores y el aporte de efluentes cloacales y desechos orgánicos provenientes del cinturón urbano e industrial asentado a lo largo de casi 100 km de costa . Estos factores introducen impactos que influyen en la calidad de los recursos pesqueros.

Se encontraron elevadas concentraciones de hidrocarburos alifáticos y de bifenilos policlorados (PCB) en sábalos, carpas y lisas capturados en las proximidades de la costa del Río de la Plata, lo cual determinó que en 2000 se prohíba la pesca artesanal y comercial de esta especie en ese río. Tres años más tarde, se observaron concentraciones aúun mayores de bifenilos policlorados (PCB) en sábalo. Estudios realizados casi diez años después sobre poblaciones de sábalo a lo largo del sistema Paraná-Río de la Plata, muestran que la concentración promedio de contaminantes en el músculo proviene de la contaminación costera bonaerense y son de origen antropogénico. Estos contaminantes ingresarían fundamentalmente a través de la dieta, dado que la mayor parte de las especies del Río de la Plata ingieren una amplia variedad de organismos acuáticos del lecho del río, y el sábalo en particular se alimenta de detritos (residuos que provienen de la descomposición de vegetales y animales). Previamente se habían identificado bifenilos policlorados (PCB) y organoclorados en la almeja asiática *(Corbicula fluminea)*.

Adicionalmente, otros estudios encontraron metales pesados y dioxinas en esta especie que forma parte de la dieta de peces de interés deportivo. Asimismo, se detectaron la existencia de metales pesados en pejerrey y bagre amarillo. A su vez, diversos estudios evaluaron la toxicidad sobre la fauna íctica del glifosato. Para *Prochilodus lineatus* (sábalo), la concentración letal obtenida fue de 13,69 mg/l 50-96 hs, mientras que para *Jenynsia multidentata* (pez de agua dulce pequeño) fue de 19,02 mg/l y para el surubí híbrido de 15 mg/l. Cabe destacar que se detectaron alteraciones que representan efectos sub-letales a partir de 7,5 mg/l, 0,5 mg/l y 2,5 mg/l respectivamente.

La existencia de altas concentraciones de materia orgánica debido a las descargas costeras genera además una mayor concentración de la macrofauna bentónica, la que potenciaría la bioacumulación de contaminantes en la ictiofauna de los humedales y los ambientes acuáticos continentales.

De los recursos ícticos continentales con valor comercial, se conoce con mayor detalle el estado de situación de la pesquería de sábalo *(Prochilodus lineatus)*. Sin embargo, aún no se posee una evaluación integral sobre el estado de las pesquerías continentales en el país, que incluyen peces de interés para la seguridad alimentaria, de alto valor recreativo, y aquellas especies utilizadas con fines ornamentales.

En lo que respecta al uso comercial de otros peces nativos, la información pesquera todavía es limitada. Si bien en el marco de las actividades realizadas conjuntamente por la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Proyecto GEF "Pesca y humedales fluviales", se fortalecieron las acciones necesarias para incrementar el conocimiento sobre las principales especies de valor pesquero, resta aún contar con información fidedigna que permita dar cuenta del estado de conservación de muchas especies de la cuenca del Plata.

Por otra parte, existen especies que no revisten interés comercial, pero que tienen un valor especial de conservación, como las endémicas.

En Argentina, la mayor parte de estas habitan en las aguas de la provincia de Misiones. No obstante, la mojarra desnuda *(Gymnocharacinus bergi)* es la especie íctica de más alto valor para la conservación a causa de sus relaciones filogenéticas. Se trata de una especie endémica de las nacientes del arroyo Valcheta, en la meseta de Somuncura (provincias del Chubut y de Río Negro) y fue caracterizada en peligro por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Impactos

Las consecuencias del deterioro o de la transformación de los ambientes acuáticos se materializan en perjuicios directos e inmediatos sobre la calidad del ambiente, las relaciones sociales comunitarias y las economías locales. Como ejemplos se pueden mencionar:

- El aumento en los costos de potabilización del agua.

- Los costos económicos y sociales de las inundaciones potenciadas por la obstrucción de los valles de inundación generados por las urbanizaciones irregulares.

  Los costos de las obras hidráulicas de remediación para revertir la inundabilidad.

- Los costos sociales ocasionados por la merma del recurso pesquero debido a la degradación ambiental.

La alteración de la composición faunística o florística por introducción de exóticas también genera desequilibrios difíciles de revertir, causando, entre otros efectos indeseables, pérdida o modificación del hábitat, alteración de los caudales de agua y redes alimentarias, creación de nuevos hábitats no naturales, hibridación con especies nativas, aparición de predadores altamente destructivos e introducción de patógenos y enfermedades.

Un caso particularmente problemático es la invasión del alga didymo, cuya capacidad de multiplicación y conquista de nuevos hábitats comenzó a sentirse en cinco provincias patagónicas, generando un serio riesgo para los ecosistemas por producir grandes explosiones poblacionales en cortos períodos de tiempo -denominados floraciones- y afectando la biodiversidad, modificando el paisaje y constituyendo una amenaza para las comunidades cuyo desarrollo está estrechamente ligado a la salud del entorno natural.

Instrumentos de gestión

La Convención de Ramsar sobre los Humedales

Argentina, es signataria de esta convención desde 1991, lo que fue ratificado por Ley N.º 23919. Así, el país participa en dos estrategias regionales:

- La estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos[1]

  La estrategia de conservación y uso sustentable de los humedales fluviales de la cuenca del Plata[2]

Las iniciativas regionales, en el marco de la Convención de Ramsar, apoyan la cooperación y la creación de capacidad en las cuestiones relacionadas con los humedales en regiones o subregiones específicas y sirven de medios operativos para brindar un apoyo eficaz con miras a mejorar la aplicación de los objetivos y el plan estratégico de la convención. Los grupos de partes contratantes de una región o subregión, que tal vez también compartan un objetivo temático común, pueden solicitar la aprobación en calidad de "iniciativas regionales" en el marco de la misma.

Ambas estrategias tienen como objetivos:

- Desarrollar una visión compartida de los humedales a través de mecanismos de coordinación y el fortalecimiento de las capacidades regionales.

  Ampliar el conocimiento sobre los humedales para apoyar acciones que permitan mantener las funciones ecosistémicas y los beneficios que de ellas obtienen las sociedades humanas.

- Promover la conservación, el manejo y el uso sustentable de los recursos naturales y culturales de los humedales de la región y los bienes y servicios asociados a estos.

  Fortalecer los procesos de educación y comunicación para lograr el incremento de la conciencia pública sobre la importancia y el valor de los humedales. Diseñar e implementar un sistema de coordinación, seguimiento y evaluación de la estrategia, para garantizar sus sostenibilidad en el mediano y largo plazo.

Para el cumplimiento de los objetivos antes mencionados, cada estrategia cuenta con un plan de acción o plan de trabajo que contiene actividades, indicadores y medios de verificación.

Inventario Nacional de Humedales

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación lidera la elaboración de este inventario, iniciativa que está prevista para este año y servirá como base para que las jurisdicciones correspondientes puedan formular políticas y planes de conservación y manejo de sus áreas de humedales. En este sentido, se está elaborando una publicación surgida del proyecto "El Inventario de los Humedales de Argentina: una herramienta para la implementación de la Convención de Ramsar", financiado por dicha convención en colaboración con el Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Universidad Nacional de San Martín.

Por otro lado, se realizan experiencias piloto de inventario de humedales en el nivel de detalle local:

- Relevamiento de humedales continentales del Municipio de Campana, provincia de Buenos Aires, entre 2011 y 2015. Se encuentra finalizado.

  Relevamiento de humedales del Chaco salteño (Departamentos de Rivadavia, Banda Norte y San Martín)[3] Este año terminará la primera versión.

- Inventario de humedales de los partidos Luján, Pilar y Escobar (provincia de Buenos Aires)[4] En proceso de elaboración. Se espera su finalización en 2017.

  Inventario de humedales de la cuenca Olaroz-Cauchari (Jujuy)[5] En proceso de elaboración. Se espera su finalización en 2017.

- Inventario de humedales de la subcuenca del arroyo Yaguarí (Corrientes)[6] En proceso de elaboración. Se espera su finalización en 2017.

Programa Integral Estratégico para la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible del Delta del Paraná (PIECAS-DP)

El PIECAS-DP es una herramienta para facilitar la identificación y regulación de las presiones ambientales sobre los humedales y ambientes acuáticos continentales del Delta del Paraná, que propone líneas de gestión en:

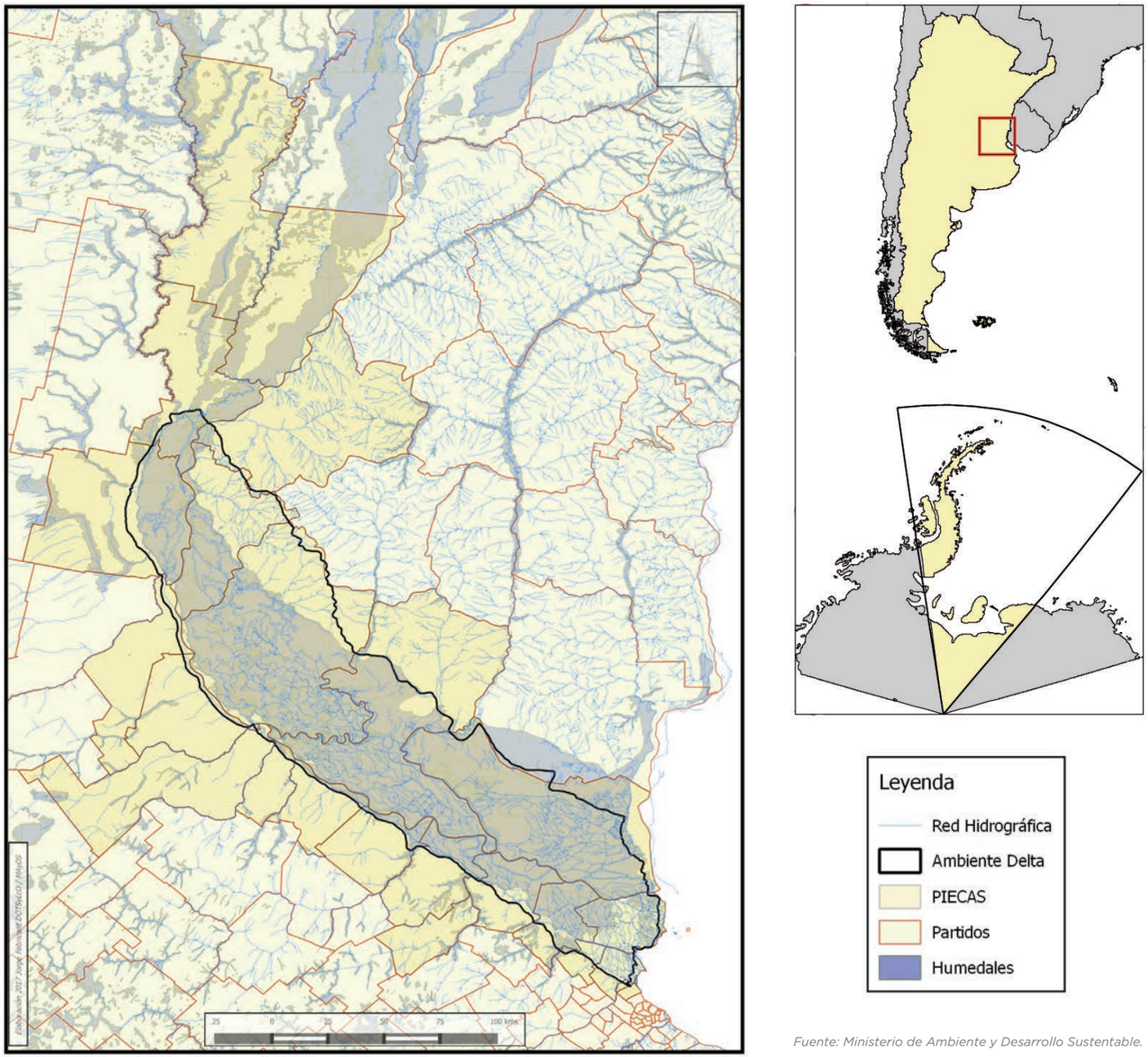
promoción y regulación de actividades productivas,

- desarrollo de estrategias de comunicación y participación pública,

articulación intersectorial e interjurisdiccional.

Como ejemplo de esta última línea de gestión, se acordó avanzar en el ordenamiento del territorio, generando un corredor de biodiversidad constituido por los cauces principales, y con las áreas naturales protegidas existentes como núcleos y reservorios de biodiversidad.

Figura 12. Área del Programa Integral Estratégico para la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible del Delta del Paraná (PIECAS-DP).



Leyenda
Red Hidrográfica
Ambiente Delta
PIECAS
Partidos
Humedales

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Fortalecimiento de la gobernanza para la protección de la biodiversidad mediante la formulación e implementación de la estrategia nacional sobre especies exóticas invasoras (ENEEI)

El objetivo de este proyecto es desarrollar un marco fortalecido de gobernanza en el país que permita la protección efectiva de la biodiversidad contra los impactos de las especies exóticas invasoras. Así, se trabaja con dos especies vinculadas a los humedales: el tamarisco y el alga didymo.

Los tamariscos reducen los depósitos subterráneos de agua y acumulan sal en el suelo, inhibiendo el crecimiento de la vegetación nativa y afectando a las especies que dependen de ambientes húmedos. En Argentina invade ambientes de alto valor de conservación en San Juan, Mendoza, Córdoba, La Pampa, Buenos Aires y Río Negro, entre otras provincias. 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)

Figura 13. Rebrote de Tamarix sp. Laguna de Llancanelo.



Crédito: Aixa M. Rodriguez Avendaño, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

A su vez, con respecto al alga didymo *(Didymosphenia geminata)* se realiza una experiencia piloto que tiene como objetivo validar un enfoque de contención de invasiones de difícil o imposible control o erradicación. En particular se busca proteger áreas que resulten menos propensas a la invasión del alga. Por otro lado, se conformó una comisión técnica regional entre las provincias del Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, la Administración de Parques Nacionales y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable; y se acordó una estrategia y un plan de acción para el control de didymo, con apoyo del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). El plan de acción incluye el monitoreo de la presencia del alga y medidas de bioseguridad para evitar que continúe su dispersión.
Se puede encontrar más información sobre este proyecto en el capítulo dedicado a biodiversidad.

Comisión Pesca Continental y Acuicultura (CPCyA)

En 2014 se creó esta comisión en el seno del Consejo Federal Agropecuario (CFA), con el objetivo proteger la biodiversidad fluvial y de los humedales de la región. Esta es presidida por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y cuenta con representación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y las siete provincias ribereñas del río Paraná.

Entre 2010 y 2014 se ejecutó el proyecto GEF PNUD ARG 10/003 *"Ordenamiento Pesquero y Conservación de la Biodiversidad en Humedales Fluviales del Sistema Paraná Paraguay en la República Argentina"* que facilitó la conformación del Plan Regional para la Gestión de las Pesquerías en la cuenca argentina del Río de la Plata.

Su misión es armonizar políticas de gestión integradas para el uso sustentable y responsable de los recursos pesqueros continentales. La comisión determina los cupos de exportación del sábalo *(Prochilodus lineatus)*, que oscila entre las 10.000 y 15.000 toneladas; de especies acompañantes (como la boga y tararira), que no debe superar el 10 % del cupo del sábalo; y de otras especies de interés pesquero (como surubíes, manguruyúes, dorados de río, armados y manduvíes), con cupo de exportación 0 (cero) hasta tanto se disponga de información que avale un cambio en las pautas de manejo de estas especies.

La carga de nutrientes es uno de los generadores de cambio más relevantes en los ecosistemas de agua dulce y costeros a nivel mundial.

Convenio sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos de los Tramos Limítrofes de los Ríos Paraná y Paraguay

Con el objetivo de dictar normas de regulación de la actividad pesquera, la conservación de la fauna íctica y la concertación de acuerdos científicos y técnicos, se firmó en 1996 y fue aprobado por Ley de 1998 el *"Convenio sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos de los Tramos Limítrofes de los Ríos Paraná y Paraguay"*, del que participan miembros de Paraguay y Argentina, representada por las provincias de Formosa, Chaco, Misiones y Corrientes, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agroindustria, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Prefectura Naval Argentina y Gendarmería Nacional.

Plan de Conservación de peces nativos de la Argentina

A los efectos de dar un marco de trabajo integrado y de coordinar esfuerzos en las políticas de protección y conservación de la ictiofauna y los hábitats acuáticos de Argentina, se encuentra en elaboración el "Plan de conservación de peces nativos de la Argentina" cuyo objetivo es articular acciones de conservación entre los estados nacional, provincial, pueblos originarios, el sector académico y otras partes involucradas. Así, se busca facilitar el avance del conocimiento sobre la distribución y el estado de conservación de los peces de Argentina; identificar y dar respuesta a las amenazas crecientes sobre los peces y su hábitat como la degradación ambiental, las especies invasoras y el cambio climático a través de la implementación de un enfoque científico; y promover la conservación de los recursos acuáticos a través de la difusión, educación, el compromiso interinstitucional y el público.

Entre las líneas de acción se encuentra, por ejemplo, el Programa de Especies Amenazadas, que posee una iniciativa específica para la mojarra desnuda *(Gymnocharacinus bergi)*, caracterizada en peligro por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Notas al pie

1 Cuenta con la participación de Argentina, Bolivia, Colombia, Chile Ecuador, Perú, Venezuela y Costa Rica.

2 Cuenta con la participación de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

3 Este trabajo se encuentra en ejecución por parte de profesionales del Área de Recursos Acuáticos en articulación con la Dirección de Fauna Silvestre y Biodiversidad y la Dirección de Bosques del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, y el Programa de Biodiversidad del Ministerio de Producción y Ambiente de la provincia de Salta. El inventario de humedales de la región del Chaco salteño tiene como objetivo brindar una herramienta que permita evaluar el estado de conservación de los humedales y su oferta de bienes y servicios como base fundamental para la conservación y planificación del uso sostenible del bosque nativo.

4 Este trabajo se encuentra en ejecución por parte de investigadores de la Universidad Nacional de San Martín.

5 Este trabajo se encuentra en ejecución por parte de investigadores de las Universidades Nacionales de Jujuy y Tucumán.

6 Este trabajo se encuentra en ejecución por parte de investigadores de la Universidad Nacional del Litoral.



Ambientes costero marinos e insulares

Introducción

LOS OCÉANOS CONSTITUYEN AMBIENTES ESENCIALES PARA LA VIDA EN LA TIERRA. NO SOLO CUBREN CASI TRES CUARTAS PARTES DE LA SUPERFICIE DEL GLOBO Y CONTIENEN EL 97 % DEL AGUA DEL PLANETA, SINO QUE FUERON EL ÁMBITO EN DONDE SURGIERON Y EVOLUCIONARON LAS PRIMERAS FORMAS DE VIDA.

ESTOS AMBIENTES CUMPLEN UN ROL CLAVE COMO AGENTES REGULADORES Y MODELADORES CLIMÁTICOS EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO. POR SU EXTENSA SUPERFICIE DE CONTACTO E INTERCAMBIO CON LA ATMÓSFERA, LOS MARES ABSORBEN LA MAYOR PARTE DEL CO_2 ANTROPOGÉNICO Y EL AUMENTO DE LA ENERGÍA ACUMULADA EN EL SISTEMA CLIMÁTICO, AL TIEMPO QUE APORTAN ENTRE EL 50 Y EL 85 % DEL OXÍGENO ATMOSFÉRICO, PROVENIENTE DE LOS ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS QUE EN ELLOS HABITAN.

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LOS OCÉANOS ES SUPERLATIVA. HASTA EL MOMENTO SE REGISTRARON MÁS DE 200.000 ESPECIES MARINAS, Y EN TÉRMINOS DE GRANDES GRUPOS TAXONÓMICOS, EL 30 % DE LOS FILOS[1] SON EXCLUSIVAMENTE MARINOS, MIENTRAS QUE SOLO UN FILO ES EXCLUSIVAMENTE TERRESTRE. ADEMÁS DE SU RIQUEZA BIOLÓGICA, MUCHOS OTROS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SON PROVISTOS POR LOS OCÉANOS, POR LO QUE SU VALOR CULTURAL, SOCIAL Y ECONÓMICO MOTIVÓ UNA ATENCIÓN CRECIENTE DE LA SOCIEDAD.

Contexto internacional

La relevancia internacional de las áreas costero marinas es enorme en términos ambientales, demográficos y económicos. Representan una importante fuente de recursos para la humanidad, especialmente considerando que la mitad de la población mundial vive a menos de 60 km del mar.

En las franjas costeras situadas a menos de 100 km del océano se produce el 61 % del PBI mundial. Las áreas de contacto y transición entre las tierras y los mares son de particular importancia para muchos países en desarrollo, en los que vive el 90 % de la mano de obra pesquera. Se estima que esta actividad proporciona más del 15 % de las proteínas animales que el hombre consume, y considerando la explosión demográfica del siglo XX, el 13 % de ellas ha colapsado por sobreexplotación.

Estos dos factores, empleo y aporte nutricional, hacen que la degradación de los ecosistemas costeros y marinos genere empobrecimiento en muchas comunidades de todos los continentes. En ese sentido, las áreas marinas comenzaron a ser percibidas como valiosas y vulnerables en forma relativamente reciente. En contraste con la superficie terrestre, cuyo territorio protegido alcanza un 12 %, solo el 1 % de los mares se encuentra bajo alguna figura de protección.

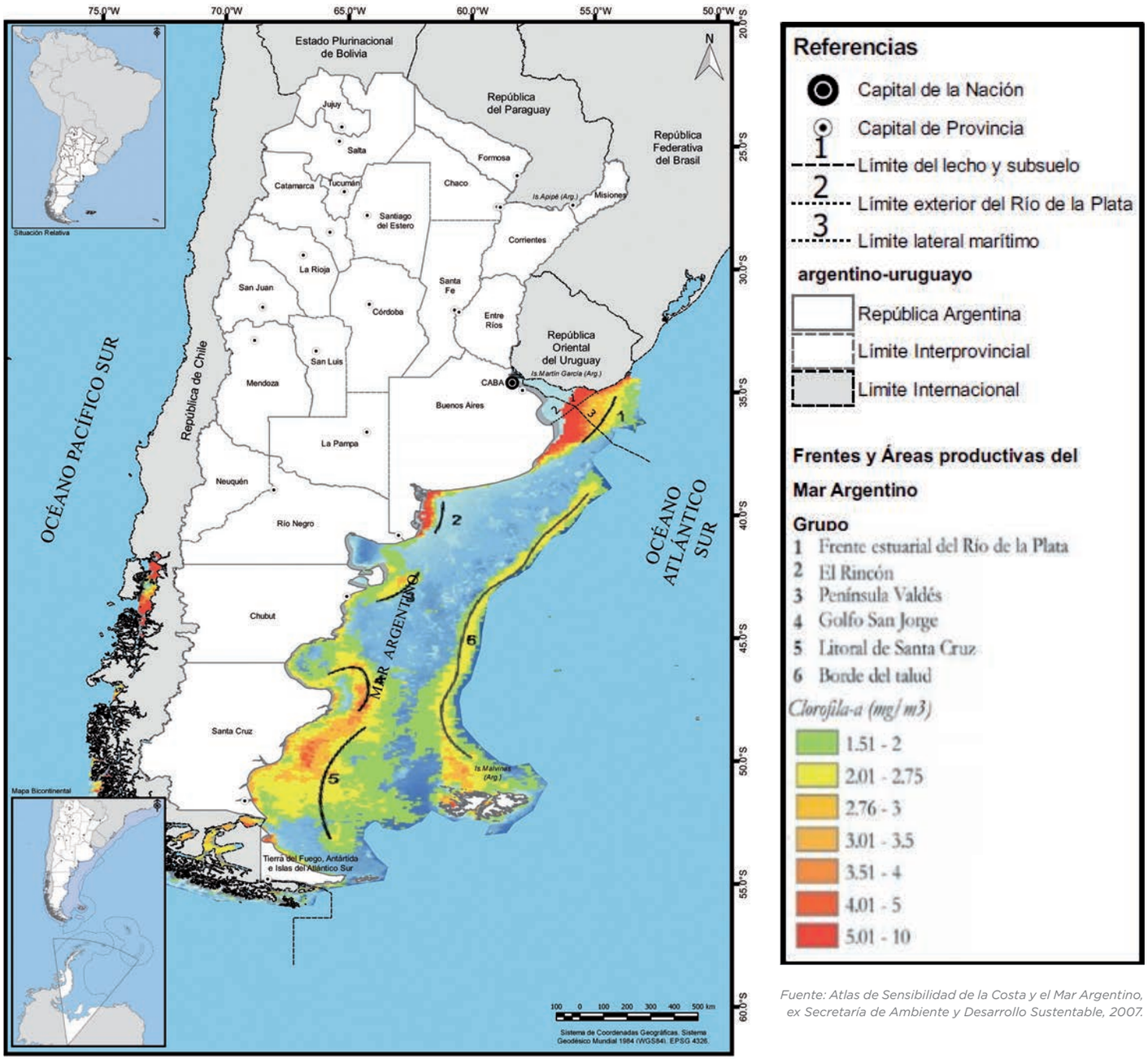
Contexto nacional

La ecorregión marina del país está formada por la franja de tierras de las áreas costeras y las aguas de los espacios marítimos argentinos.

Argentina posee un extenso frente oceánico de unos 10.700 km, de los cuales 4.200 km corresponden a costas continentales y 6.500 km son aportados por costas insulares. Esta amplia extensión y las suaves pendientes de las tierras sumergidas del Atlántico hacen que la Plataforma Continental Argentina cubra, aproximadamente, 6.600.000 km^2.

La plataforma está bañada por dos corrientes marinas: la corriente fría de Malvinas, que transporta aguas subantárticas con sentido sur -norte y la corriente cálida de Brasil, con sentido norte- sur, que aporta aguas subtropicales. El encuentro de ambas, que ocurre frente a las costas bonaerenses, sumado a los frentes de talud y los frentes de marea, origina condiciones de alta productividad.

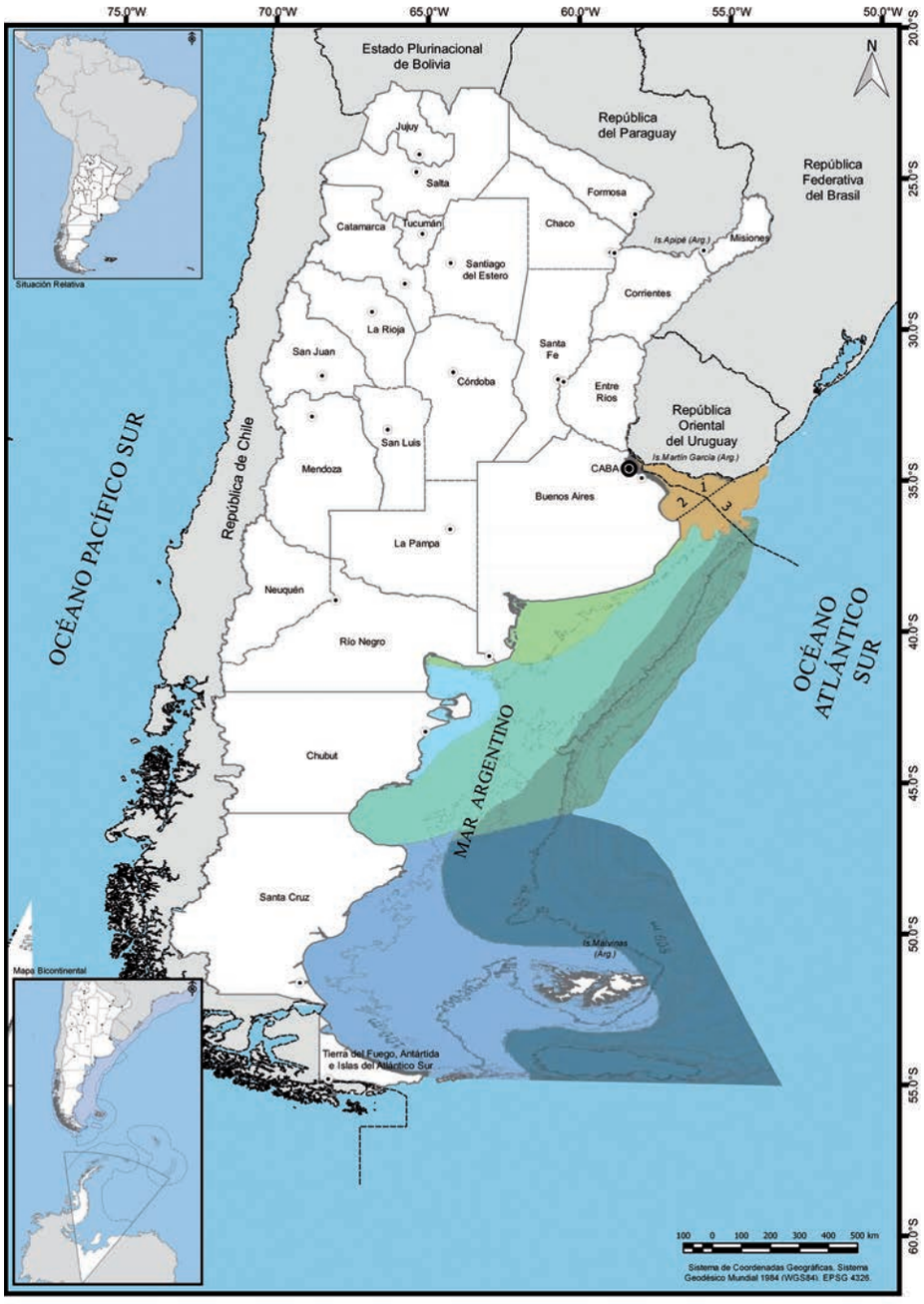
Figura 1. Frentes y Áreas productivas del Mar Argentino.



Fuente: Atlas de Sensibilidad de la Costa y el Mar Argentino, ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007.

De acuerdo con la distribución geográfica y la composición de especies de peces e invertebrados bentónicos y demersales (que habitan en el fondo o cerca de él), se distinguen 6 ecosistemas o unidades ecológicas en la extensión del Mar Argentino.

Figura 2. Unidades ecosistémicas del Mar Argentino.





Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (2001). Ecosistemas del Mar Argentino, sectores y conjuntos pesqueros regionales. Informe técnico 6/2001.

- Ecosistema del Río de La Plata y su zona de influencia;
- Ecosistema costero de la plataforma bonaerense;
- Ecosistema de la plataforma intermedia bonaerense y norpatagónica;
- Ecosistemas de las aguas de la corriente de Malvinas y
- Ecosistema de las aguas de la plataforma austral.
- Golfos norpatagónicos y sus regiones costeras, que pueden ser considerados como una unidad ecológica independiente dada por la presencia de un umbral que limita el intercambio con las aguas exteriores.

Si bien cada unidad posee rasgos distintivos, existen al interior de cada una de ellas importantes variaciones latitudinales, batimétricas y estacionales de distinta amplitud en sus características oceanográficas y biológicas.

En las franjas costeras situadas a menos de 100 km del océano se produce el 61 % del PBI mundial.

Diversidad de especies

Las condiciones del lecho marino y de transparencia del agua posibilitan la existencia de vastas comunidades de algas. Frente a las costas de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur, la vegetación marina adquiere gran desarrollo, existiendo praderas marinas con enorme diversidad de algas verdes, rojas y pardas.

Se estima que la diversidad íctica del Mar Argentino está compuesta por unas 450 especies de peces, de las cuales 100 corresponden a peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras). Alrededor de 40 especies óseas y cartilaginosas son capturadas con fines comerciales, y 7 de ellas representan más del 70 % de las capturas totales.

Si bien la diversidad de la ictiofauna es menor a la de otros mares, la productividad de esta ecorregión marina es importante, dada la alta concentración de fito y zooplancton, particularmente en las zonas de alto aporte de nutrientes (frente del Río de la Plata, talud de la plataforma, desembocadura de ríos patagónicos), lo que se traduce en una alta biomasa de muchas de sus especies. Estas características hacen que la costa argentina sea de gran interés para la conservación y para las economías locales y regionales.

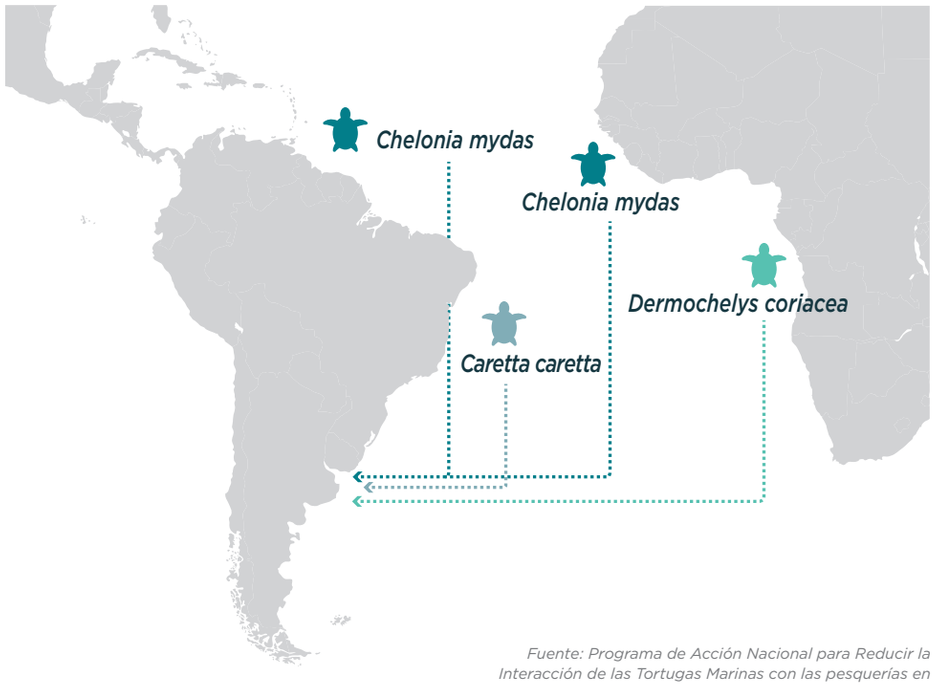
Las tortugas marinas verde *(Chelonia mydas)*, cabezona *(Caretta caretta)* y laúd *(Dermochelys coriacea)* se caracterizan por tener una distribución mundial y ser altamente migratorias. Tienen al Mar Argentino como un área de alimentación, desarrollo y corredor migratorio.

Figura 3. Tortuga verde (Chelonia mydas).



Gentileza: Ignacio Matías Bruno (Fundación AquaMarina).

Figura 4. Colonias reproductivas de las cuales provienen las tortugas marinas que se alimentan en aguas suprayacentes a la plataforma continental argentina.



Fuente: Programa de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las Tortugas Marinas con las pesquerías en la República Argentina.

En las costas argentinas nidifican 17 especies de aves marinas[2] entre las que se encuentras pingüinos, petreles, cormoranes, gaviotas, gaviotines y skúas. Las de mayor rango de distribución son la gaviota cocinera *(Larus dominicanus)* y el pingüino de Magallanes *(Spheniscus magellanicus)*, que es el ave marina más abundante en la costa de la Patagonia.

Otras especies tienen pequeñas poblaciones endémicas. Tal es el caso de la gaviota de Olrog *(Larus atlanticus)*, que tiene un rango de distribución reproductiva restringido a solo dos áreas: el Sur de la Provincia de Buenos Aires y el Norte del Golfo San Jorge. Algunas especies de aves son residentes y otras migratorias. Entre estas últimas se encuentran las que visitan los humedales costeros, como los chorlos y playeros, y las que tienen una distribución circumpolar como los albatros y petreles.

Figura 5. Pingüino de Magallanes *(Spheniscus magellanicus)*.



Gentileza: Aixa M. Rodriguez Avendaño (MAyDS).

Se registraron en la región 50 especies de mamíferos marinos, ya que las aguas costeras y oceánicas forman parte del área de distribución de cetáceos como los delfines y las ballenas. Entre los primeros se encuentra el delfín franciscana *(Pontoporia blainvillei)*, el más pequeño del planeta y uno de los mamíferos marinos más amenazados de las costas argentinas. Entre las últimas se destaca la ballena franca austral *(Eubalaena australis)*, que elige las aguas costeras de la Península de Valdés para reproducirse (aproximadamente el 30% de la población mundial). Asimismo, tres especies de ballenas del género Balaenoptera visitan las aguas de la plataforma y el talud durante sus migraciones hacia las áreas de alimentación antárticas: la ballena azul *(B. musculus)*, la ballena fin *(B. physalus)* y la ballena sei *(B. borealis)*.

Figura 6. Delfín franciscana *(Pontoporia blainvillei)*.



Gentileza: Pablo Bordino (Fundación AquaMarina).

Figura 7. Ballena franca austral *(Eubalaena australis)*.



Gentileza: Laboratorio de Mamíferos Marinos - CENPAT.

Entre los pinnípedos, dos especies de lobos marinos (de uno y dos pelos sudamericanos) y el elefante marino del Sur se reproducen en nuestras aguas. El lobo marino de un pelo sudamericano es la especie más numerosa con una población estimada en 100.000 animales a lo largo de la costa argentina, principalmente en la zona patagónica. Existen apostaderos del lobo marino de dos pelos en Isla Rasa e Isla Escondida (Chubut) e Isla de los Estados (Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur). En cuanto a los elefantes marinos del Sur, la única agrupación continental se encuentra en Península de Valdés.

Figura 8. Lobo marino de un pelo sudamericano (Otaria flavescens).



Gentileza: Ricardo Bastida.

Figura 9. Elefante marino del sur (Mirounga leonina).



Gentileza: Cecilia Gasparrou (Fundación Cethus).

Los invertebrados han sido menos estudiados y su información es escasa y fragmentada. Se estima que solo los moluscos suman más de 900 especies. Entre las especies más representativas de invertebrados se encuentran estrellas de mar, erizos, caracoles, almejas, ostras, babosas, pulpos y calamares. Tanto los pulpos como los calamares son de enorme importancia en las cadenas tróficas, siendo consumidores de peces y alimento de predadores marinos tope como aves y mamíferos marinos. El calamar argentino, el langostino, la viera y la centolla son ejemplos de especies de invertebrados de alto valor comercial.

Presiones

Actividad pesquera

El Mar Argentino se caracteriza por su baja diversidad biológica, pero con altas biomasas en muchas de sus especies, lo que permitió un notable desarrollo de la actividad pesquera cuya producción se exporta.

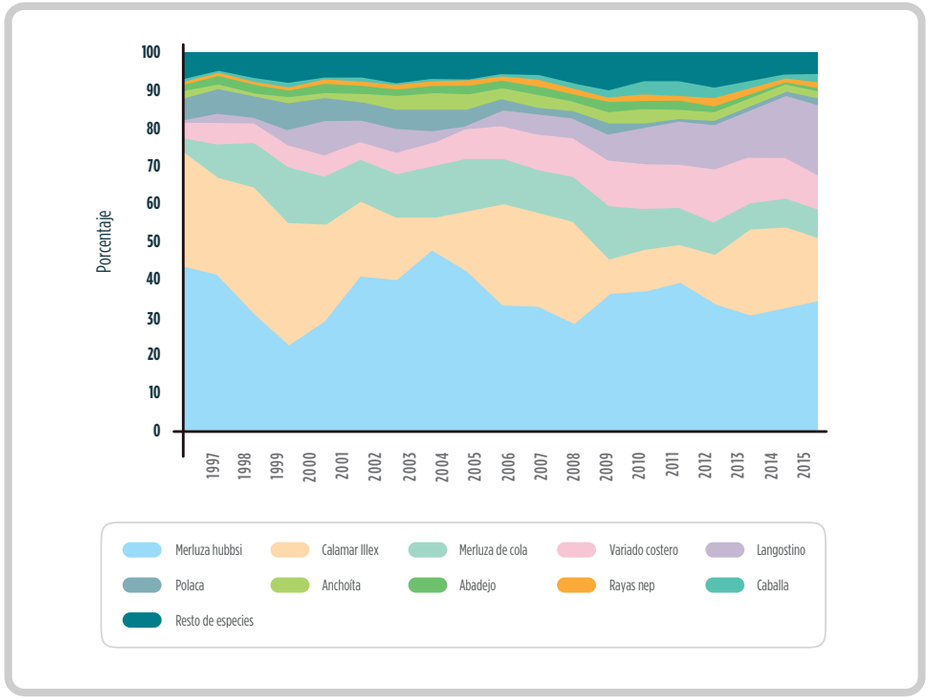
Durante 2015 se desembarcaron 684.434 tn de productos de la pesca, siendo las principales especies la merluza común, el langostino y el calamar. A su vez, se realizaron exportaciones en el sector por un valor de USD 1.394 millones. Las especies de peces e invertebrados que son aprovechadas comercialmente están sujetas a distintos niveles de explotación.

Dentro de las pesquerías de invertebrados son de gran relevancia el calamar *(Illex argentinus)*, el langostino (Pleoticus muelleri), la vieira *(Zigochlamis patagónica)* y la centolla *(Lithodes santolla)*, los cuales se encuentran plenamente explotados.

Las especies que constituyen el variado costero (corvina, pescadilla de red, pescadilla de banco, brótola, gatuzo, pez ángel y palometa, entre otros) que se desembarca en los puertos de la provincia de Buenos Aires están plenamente explotados.

La sección de Agricultura, Ganadería y Pesca del presente informe contiene estadísticas específicas de la actividad pesquera.

Figura 10. Participación de las 10 principales especies en el total de los desembarques anuales (1997-2015).



Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria.

En algunos casos, la sobreexplotación de las especies de valor comercial, además del deterioro de las propias pesquerías, puede ejercer un impacto muy severo sobre la biodiversidad costera y oceánica, como efecto colateral. En efecto, durante las operaciones de captura, un gran número de organismos sin interés comercial, que constituyen la fauna de acompañamiento (mamíferos, peces, reptiles e invertebrados), son atrapados accidentalmente debido a la falta de selectividad de las artes tradicionales de pesca.

A modo de ejemplo se cita a la pesca de langostino: la ictiofauna que compone la captura incidental de la pesquería de langostino está compuesta por unas 80 especies, siendo la merluza la especie dominante y registrándose también 25 especies de peces cartilaginosos.

La captura incidental de invertebrados abarca unas 60 especies, con los crustáceos (centolla, Munida gregaria y estomatópodos), moluscos (calamares), equinodermos (erizos) y tunicados como más frecuentes.

Presión poblacional sobre el ambiente costero

Por la cantidad y calidad de bienes y servicios ecosistémicos que los litorales marinos ofrecen, alrededor de dos tercios de la población mundial se asienta en las proximidades del mar. En nuestro país, la tendencia es similar con todas las capitales y principales ciudades de las provincias costeras asentadas sobre el litoral marino o sobre las costas y desembocaduras de los ríos.

Por su situación remota, condiciones climáticas particulares y baja densidad de población, algunos sectores de la costa patagónica se encuentran entre los de mejor estado de conservación en el mundo. Con una media para la costa patagónica de alrededor de 1,9 habitantes por km^2, la presión poblacional sobre los recursos y el hábitat es aún comparativamente baja. Sin embargo, esta situación está cambiando: en las últimas décadas la franja costera atlántica viene sufriendo los efectos de un crecimiento demográfico e industrial cada vez más acelerado.

Tabla 1. Poblaciones costeras del litoral bonaerense al norte del río Colorado.

Provincia	Ciudades y poblados costeros	Población				
		Crecimiento intercensal		Censo 2010	Censo 2001	Censo 1991
		2001-2010	2010-1991			
Buenos Aires	San Clemente del Tuyú	8%	52%	12.126	11.174	7.987
	Las Toninas	48%	760%	5.278	3.550	614
	Santa Teresita	-31%	28%	15.213	19.950	11.862
	Mar del Tuyú	-	-	8.070	-	-
	San Bernardo - Mar de Ajo	11%	67%	28.466	25.475	17.016
	Pinamar - Cariló	23%	148%	25.397	20.592	10.242
	Villa Gesell	27%	90%	29.593	23.257	15.555
	Mar de las Pampas - Mar Azul	118%	1850%	1.797	825	92
	Mar Chiquita	23%	200%	487	394	162
	Mar de Cobo	87%	530%	760	406	121
	Santa Clara del Mar	48%	157%	7.713	5.204	2.999
	Mar del Plata	14%	41%	765.000	669.600	541.733
	Colonia Chapadmalal	108%	230%	4.112	1.971	1.239
	Miramar	21%	50%	29.433	24.317	19.569
	Mar del Sur	15%	46%	453	393	310
	Centinela del Mar	-	-	1	-	-
	Arenas Verdes	-60%	-	12	20	-
	Costa Bonita	-	-	-	55	46
	Necochea - Quequén	14%	25%	91.836	79.983	73.276
	Balneario San Cayetano	64%	318%	46	28	11
	Balneario Orense	57%	148%	77	49	31
	Claromecó	6%	104%	2.081	1.947	1.017
	Reta	71%	198%	495	289	166
	Marisol	160%	770%	158	60	18
	Balneario Oriente	-11%	-20%	1.778	1.976	2.140
	Balneario Sauce Grande	6.6 %	40%	118	177	84
	Monte Hermoso	17%	80%	6.351	5.394	3.514
	Pehuen-có	1%	187%	681	674	237
	Punta Alta	0.1 %	3%	58.315	57.296	56.427
	Ingeniero White	-	-	-	10.486	11.065
	Bahía Blanca	6%	12%	291.137	274.509	260.096
	Gral. Daniel Cerri	3%	16%	6.745	6.515	5.789

Fuente: Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado (en elaboración).

Tabla 2. Poblaciones costeras de la región patagónica.

Provincia	Ciudades y poblados costeros	Población				
		Crecimiento intercensal		Censo 2010	Censo 2001	Censo 1991
		2001-2010	2010-1991			
Buenos Aires	Bahía San Blas	32%	249%	611	463	175
	Carmen de Patagones	12%	20%	20.533	18.189	17.075
Río Negro	Viedma	23%	43%	57.789	46.948	40.398
	Balneario El Cóndor	74%	440%	746	428	138
	San Antonio Este	36%	119%	381	280	174
	San Antonio Oeste	18%	41%	16.265	13.753	11520
	Las Grutas	77%	532%	4.807	2.714	760
	Playas Doradas	273%	3133%	194	52	6
Chubut	Puerto Pirámides	31%	443%	565	429	104
	Puerto Madryn	42%	82%	81.995	57.614	45.047
	Trelew	10%	25%	99.201	89.547	79.340
	Rawson	37%	61%	30.824	22.493	19.161
	Playa Unión	165%	669%	8.956	3.379	1.164
	Puerto Rawson	6%	-	205	192	-
	Playa Magdalena	-	-	76	-	-
	Camarones	20%	56%	1.296	1.079	828
	Bahía Bustamante	127%	-550%	25	11	164
	Caleta Córdova	-	-	-	638	-
	Comodoro Rivadavia	37%	50%	186.136	135.612	124.104
	Rada Tilly	46%	210%	9.100	6.208	2.924
Santa Cruz	Caleta Olivia	46%	88%	52.612	36.077	27.889
	Puerto Deseado	38%	99%	14.183	10.237	7.093
	Puerto San Julián	28%	54%	7.894	6.143	5.114
	Puerto Santa Cruz	30%	55%	4.431	3.397	2.858
	Río Gallegos	23%	51%	97.742	79.144	64.640
Tierra del Fuego	Puerto Almanza	-	-	-	-	-
	Río Grande	26%	74%	66.475	52.681	38.137
	Ushuaia	24%	94%	56.593	45.430	29.169

Fuente: Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado (en elaboración).

Se estima que la diversidad íctica del Mar Argentino está compuesta por unas 450 especies de peces.

La representación gráfica de estos factores estratégicos ilustra la complejidad de las diferentes actividades que convergen y encuentran su síntesis en el espacio costero, permitiendo visualizar las áreas de mayor complejidad para una gestión integrada de las costas y la planificación estratégica del espacio marítimo.

El aumento poblacional se polariza cada vez más sobre las costas y el crecimiento de las urbanizaciones nuevas y existentes es el resultado de proyectos inmobiliarios que, en muchos casos, no van acompañadas de una planificación urbana adecuada. En efecto, en las urbes costeras la carencia o precariedad de servicios para el tratamiento de efluentes cloacales es una constante para gran parte de los municipios de las cinco provincias con salida al mar. De esta manera, la expansión urbana es generalmente desordenada y ocurre sin planificación ni análisis previos y casi invariablemente con una notoria falta de consideración de los aspectos ambientales.

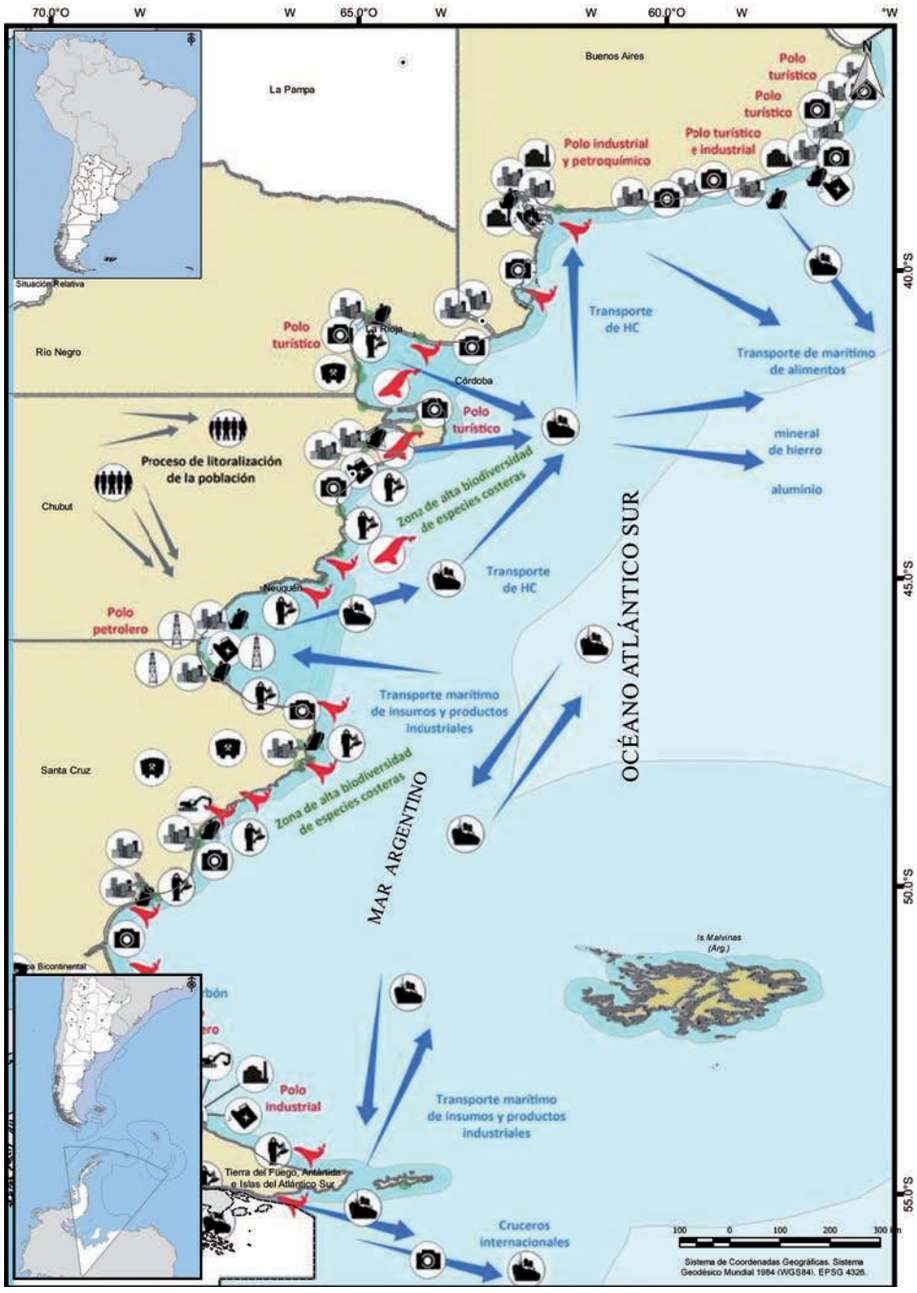
En 2014, en el marco de la evaluación ambiental estratégica para la elaboración de una estrategia federal de manejo costero integrado, se identificaron los principales factores que caracterizan las actividades económicas y el desarrollo de las principales ciudades costeras, particularmente importante para las provincias patagónicas. Por tratarse en algunos casos de factores de presión sobre el ambiente, ameritan ser objeto de abordaje intersectorial y de regulaciones específicas.

Tabla 3. Factores estratégicos identificados para las costas patagónicas (provincias de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego).

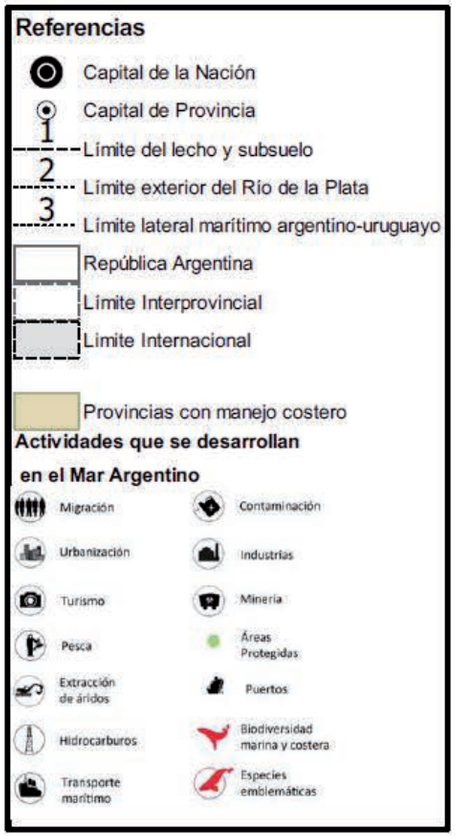
Factores estratégicos identificados para las costas patagónicas			Río Negro	Chubut	Santa Cruz	Tierra del Fuego
Defensa de la soberanía						+++ ·
Productivos	Explotación de hidrocarburos			++ ·	++ ·	++ ·
	Puertos		++ ·	+++ ·	++ ·	+++ ·
	Transporte marítimo		+ ·	++ ·	+ ·	++ ·
	Generación de energía	Renovable	·	++ ·	·	+ ·
		No renovable	+++	+++	+++	+++
	Turismo	Masivo	++	++		++
		Responsable	+ ·	+ ·	·	+ ·
	Pesca	Comercial		++	++	++
		Artesanal	++ ·	++ ·	++ ·	++ ·
		Deportiva		+	+	+
	Maricultura		+ ·	·	+ ·	
	Industrias			+ ·	·	+++ ·
	Producción agropecuaria		+	+	+	+
	Extracción de áridos		+	+	++	+
	Desarrollo urbano	Planificado	·	·	·	·
		Sin planificar	+++	++	++	+++
	Cambios en el uso del suelo		++	++	++	+
Ambientales	Actividades recreativas		++	+ ·	+ ·	+
	Acceso irrestricto a la costa			·	+ ·	+
	Disfrute del paisaje		+ ·	++ ·	++ ·	++ ·
	Indicadores de sustentabilidad ambiental		·	·	·	·
	Manejo y tratamiento de residuos sólidos		+ ·	+ ·	+ ·	+ ·
	Manejo de efluentes		+ ·	·	·	·

Fuente: Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado (en elaboración).

Figura 11. Mapa de representación de las actividades que se desarrollan en el Mar Argentino.



En las costas argentinas nidifican 17 especies de aves marinas.

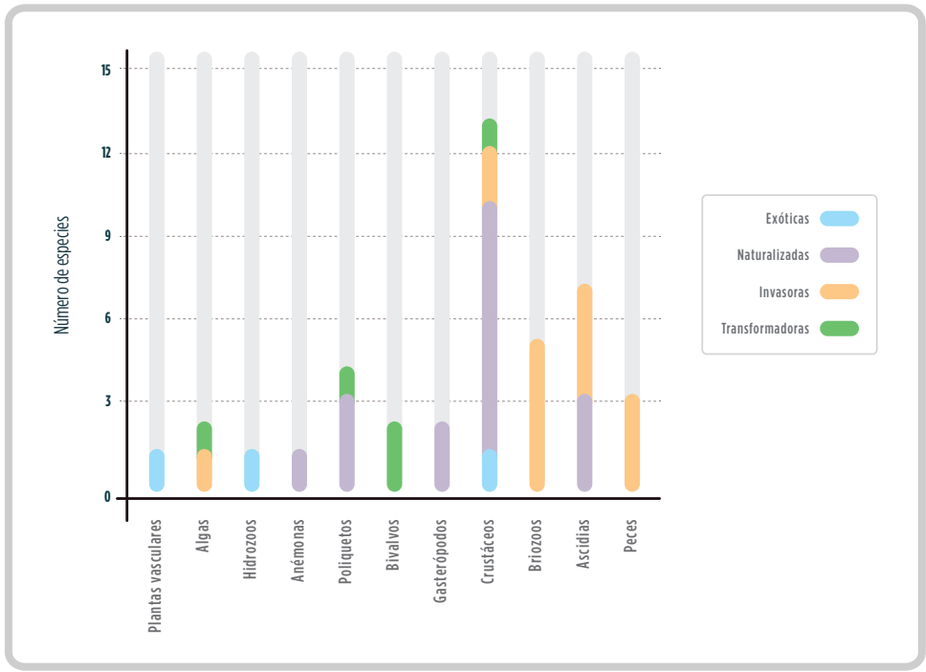


Fuente: Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado (en elaboración).

Especies exóticas

En la costa de la República Argentina se detectó la presencia de más de 40 especies marinas introducidas, la mayoría establecida en la costa de la Provincia de Buenos Aires y norte de la Patagonia (tabla 4 y figura 13). Cuatro de esas especies fueron introducidas intencionalmente para su explotación (la ostra japonesa -*Crassostrea gigas*- y tres especies de peces). Alrededor del 45 % de las especies reportadas se encuentran en los puertos y entre un 10 y 20 % en los estuarios e intermareales rocosos. Las introducciones involuntarias se realizaron a través del agua de lastre o como incrustaciones en las embarcaciones. En todos los casos generan impacto negativo en la biodiversidad, con implicancias económicas y sociales, y presiones a especies nativas.

Figura 12. Número de especies exóticas, naturalizadas, invasoras y transformadoras por cada grupo taxonómico principal.



Fuente: Schwindt (2008).

Se estima que solo los moluscos suman más de 900 especies.

Tabla 4. Especies introducidas en el mar patagónico: principales grupos taxonómicos y estado de invasión.

Principal grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre vulgar	Estatus de invasión
Plantas vasculares	Spartana angelica	Espartina	E
Algas	Anotrichium furcellatum	Alga roja	I
	Undaria pinatifida	Wakame	T
Cnidiarios	Blackfiorda Virginica	Medusa	E
	Diardumene lineada	Anémona	N
Anélidos	Boccardiella ligerica	Lombriz de mar	N
	Ficopomatus enigmaticus	Gusano tubícola	T
	Hydroides elens	Gusano tubícola	N
	Hydroides diantus	Gusano tubícola	N
Moluscos	Crassostrea gigas	Ostra japonesa	T
	Limnoperma fortuneri	Mejillón dorado	T
	Rapana venosa	Caracol	N
	Myosotella myosotis	Caracol	N
Artropodos	Balanus glandula	Diente de perro	T
	Balanus amphitrite	Diente de perro	N
	Balanus trigonus	Diente de perro	N
	Monocorophium insidiosum	Anfipodo	N
	Ligia exotica	Isópodo	N
	Halophiloscia couchii	Isópodo	N
	Idotea metalica	Isópodo	N
	Synidotea laevidorsalis	Isópodo	N

Referencias: estado de invasión: E: exótica; N: naturalizada; I: invasora; T: transformadora.

Fuente: elaboración propia en base a Schwindt (2008).

Contaminación marina

En la actualidad se sabe que en todos los mares del mundo existen residuos, y que estos alcanzan todas las latitudes y profundidades. Como consecuencia, la contaminación de los ecosistemas marino costeros y sus interacciones con la biodiversidad son una problemática compleja y de naturaleza multisectorial, con implicancias económicas, sociales y ambientales a nivel global. En términos de afectaciones ambientales, actualmente se considera a los residuos marinos como uno de los factores fundamentales que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad.

En Argentina se registró la ingesta de residuos marinos como, por ejemplo, los plásticos, por tortugas marinas y mamíferos como el delfín Franciscana *(Pontoporia blainvillei)*. Asimismo, muchas otras formas de residuos como empaques, cuerdas, llantas o aparejos de pesca abandonados representan otra seria amenaza para la fauna marina.

En 2007 se realizó el Segundo Censo Nacional de Contaminación Costera de la República Argentina, que consistió en una actualización de la información del Primer Censo del año 1995. Se relevaron 2.300 km. de costa y se recolectaron datos de 6 categorías de residuos: plásticos, vidrios, papel, metales, biológicos e hidrocarburos. Para las áreas en donde la interacción entre residuos y tortugas -especies muy sensibles a la presencia de residuos flotantes- las conclusiones fueron las siguientes:

Provincia de Buenos Aires: la localidad con mayor número de residuos totales fue Monte Hermoso, mientras que la de menor número fue Pedro Luro. Entre San Clemente del Tuyú y Villa Gesell los residuos predominantes fueron: plásticos (71,8 %), restos de origen biológico (13,5 %), papel (9,3 %), vidrio (3,9 %) y metales (1,6 %). Para el total de la provincia, los plásticos promediaron el 60 % del total de residuos contabilizados, representando las bolsas y las botellas plásticas el 80 %. En este censo se observó un aumento del 367 % en la cantidad de residuos con respecto al primero realizado en 1995.

Provincia de Río Negro: la localidad con mayor número de residuos totales fue San Antonio Oeste, mientras que la de menor número fue Playas Doradas. Dentro de los residuos encontrados, el 72 % correspondió a plásticos, dentro de los cuales el 47 % eran bolsas.

A los residuos sólidos se suma la presión de los contaminantes vertidos por efluentes industriales, cloacales y derrames de hidrocarburos, cuya dimensión no fue aún cuantificada.

Estado

Recursos pesqueros

Para evaluar la situación de poblaciones de especies clave, ya sea porque funcionan como indicadoras de la condición de hábitat o por revestir interés comercial, se utilizan parámetros de biomasa. Los más utilizados son:

- **Biomasa:** medida de la abundancia del recurso extraído.
- **Biomasa reproductiva:** fracción del recurso en condiciones de reproducirse.
- **Biomasa reproductiva límite:** punto de referencia que permite mantener el nivel mínimo de la población de peces para el próximo ciclo reproductivo.

Los valores alcanzados por estos índices se evalúan con relación a puntos de referencia preestablecidos, que se vinculan en forma directa con la sustentabilidad de las poblaciones de peces explotadas comercialmente. Bajo estos parámetros, la situación de los principales recursos pesqueros varía desde tendencias de la biomasa en aumento, a tendencias estables y decrecientes. La merluza común *(Merluccius hubbsi)*, que constituye el principal recurso pesquero argentino, se divide en stock norte, al norte del paralelo 41, y stock sur, al sur de dicho paralelo.

Los valores de biomasa reproductiva para el stock norte se encuentran por debajo de la biomasa reproductiva límite (150.000 tn).

De acuerdo con las estimaciones de la biomasa total para el stock sur, se identificó un primer período (1990-1997) con valores promedio de alrededor 1.000.000 tn. A partir de 1998 se observó una disminución con valores mínimos en 2000 y 2001. Luego la biomasa total volvió a aumentar (2004-2006), pero por la fuerte presión pesquera nuevamente disminuyó en 2007. Recién en 2013 se evidenció la recuperación de la biomasa total. Durante la evaluación de 2016 se observó un descenso en la biomasa total con respecto a los valores de 2014 y 2015.

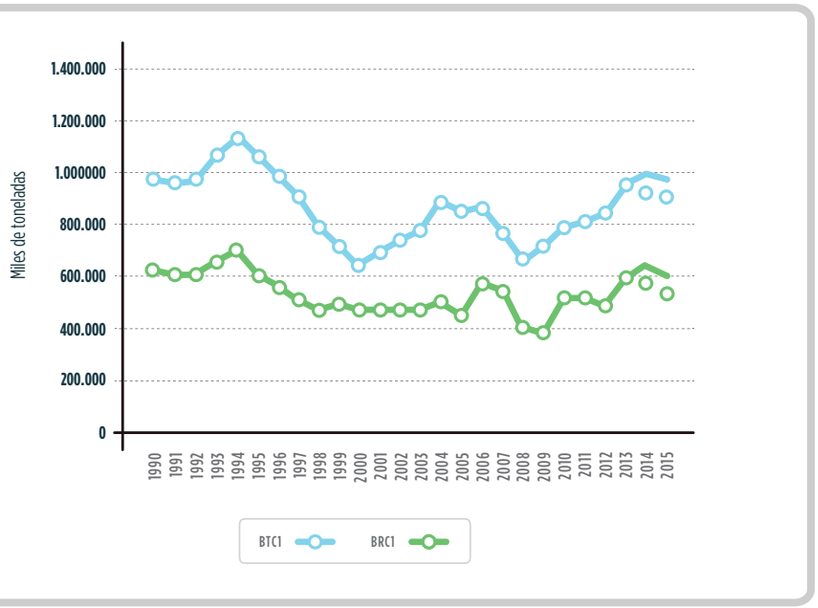


Figura 13. Biomasa total y biomasa reproductiva estimadas de la merluza al sur del paralelo 41.

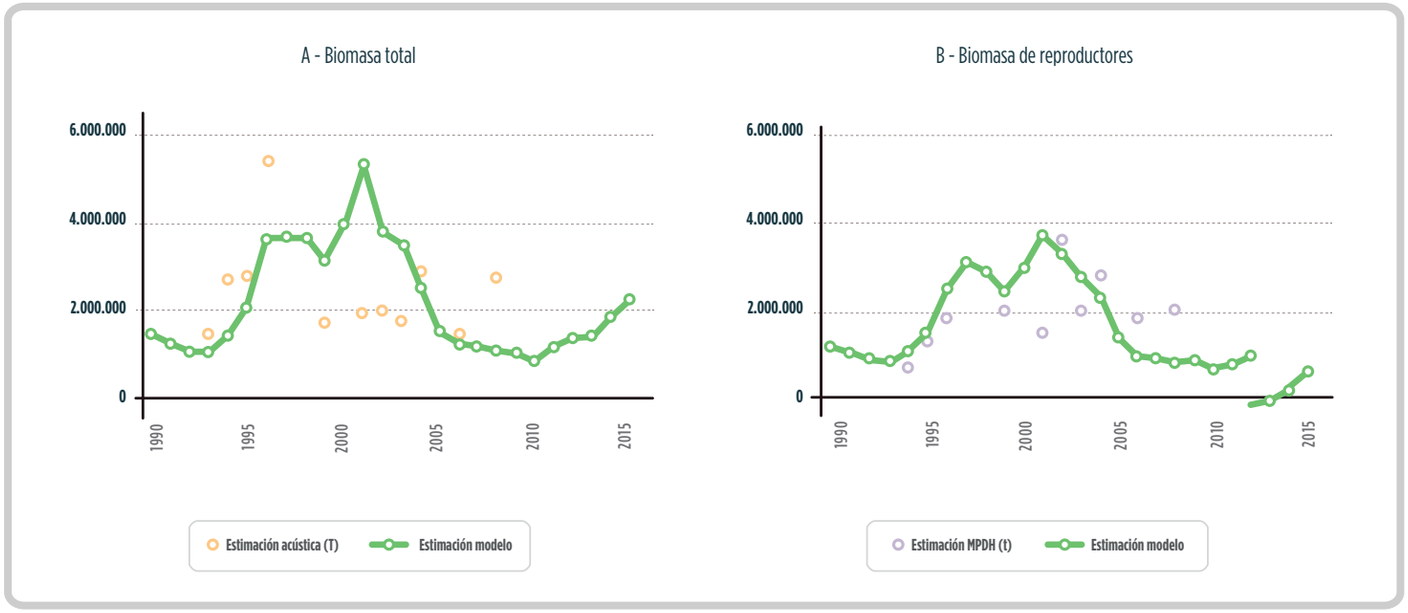
Fuente: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Agroindustria.



Figura 14. Biomasa total (B) y biomasa reproductiva (BR) estimadas para la merluza común *(merluccius hubbsi)*, stock norte y sur, en toneladas, período 1992-2013.

Fuente: INIDEP, Ministerio de Agroindustria.

Figura 15. Estimaciones del modelo de (A) la biomasa total en toneladas de anchoita bonaerense a mediados de octubre comparadas con las evaluaciones acústicas utilizadas en el ajuste (1990-2015); y (B) de la biomasa de reproductores cotejadas con las observaciones del método de producción diaria de huevos (1990-2015).

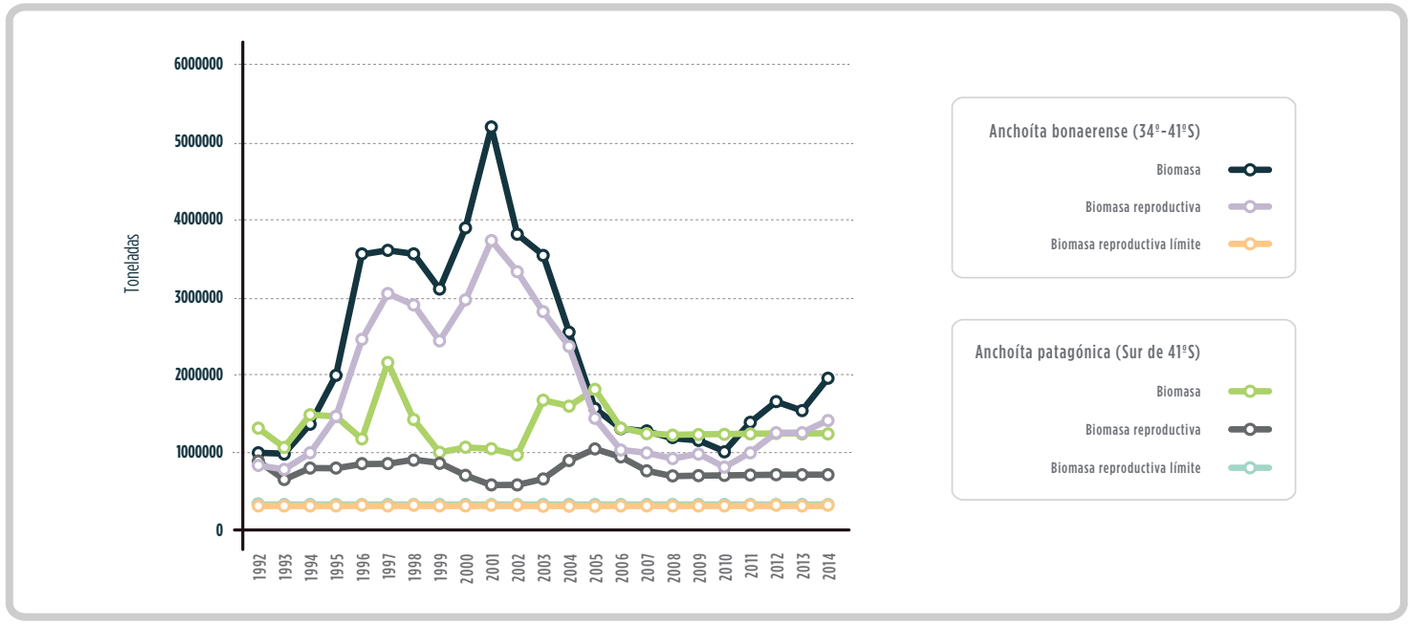


Fuente: INIDEP, Ministerio de Agroindustria.

Con respecto a especies pelágicas (aquellas que nadan en aguas abiertas y cerca de la superficie) de interés comercial, la anchoíta *(Engraulis anchoita)* y la caballa *(Scomber japonicus marplatensis)* son las que revisten mayor importancia. Se determinó la existencia de, al menos, dos grupos poblacionales de anchoita: el bonaerense y el patagónico. Los valores estimados para 2015, tanto de biomasa total de la anchoita bonaerense y del stock desovante, acompañan la tendencia en aumento observada desde 2010.

Si bien la anchoíta está subexplotada, es importante destacar el papel que cumple en la trama trófica pelágica de, al menos, el sector norte de la Patagonia. Es también presa del principal recurso turístico: los pingüinos de Punta Tombo.

Figura 16. Evolución de la biomasa y de la biomasa reproductiva de la anchoita bonaerense *(Engraulis anchoita)* en toneladas período 1992-2014.



Fuente: INIDEP, Ministerio de Agroindustria.

Dentro del grupo de las especies demersales australes, las más importantes son la polaca *(Micromesistius australis)*, la merluza negra *(Dissostichus eleginoides)* y la merluza de cola *(Macrouronus magellanicus)*, todas plenamente explotadas.

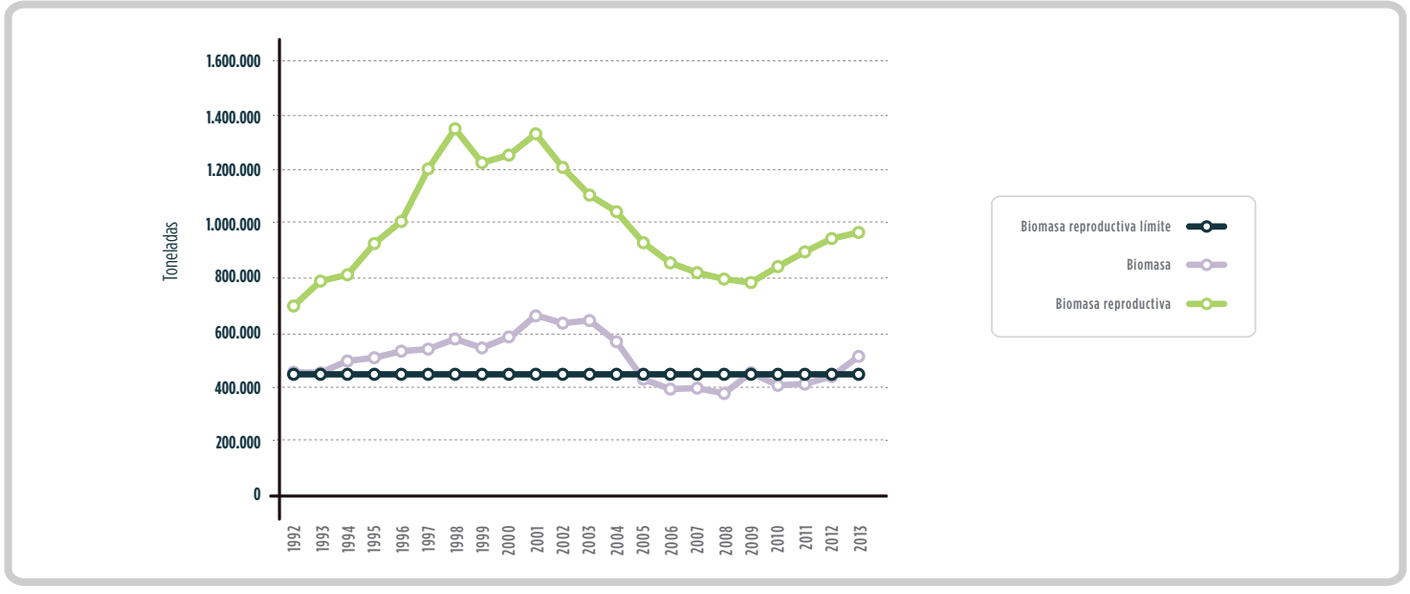


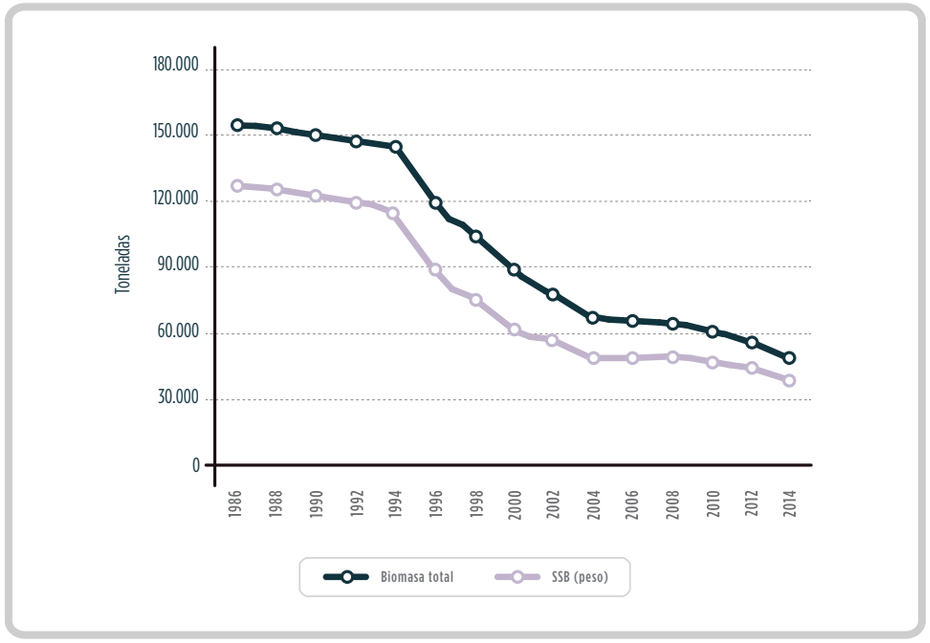
Figura 17. Evolución de la biomasa y biomasa reproductiva de la merluza de cola *(Macruronus magellanicus)* en toneladas, período 1992-2013.

Fuente: INIDEP, Ministerio de Agroindustria.

El diagnóstico sobre el estado de explotación del efectivo de merluza negra presente en el Atlántico Sudoccidental indica que la biomasa reproductiva estimada en 2014 se encuentra en niveles semejantes a los del año anterior. Si bien se observa una leve tendencia negativa en los últimos años analizados, podría concluirse que el efectivo se encuentra en una situación de estabilidad.

La fuerte caída en la abundancia de un recurso trae aparejado la necesidad de implementar restricciones en el volumen a extraer, entre otras medidas, a fin de asegurar la sustentabilidad del mismo. Esto genera un impacto negativo directo sobre la mano de obra empleada. Como ejemplo puede citarse la crisis de la merluza de 1999 cuando la escasez del recurso produjo una gran desocupación en la ciudad de Mar del Plata. Actualmente la pesca costera

Figura 18. Evolución de la biomasa y de reproductores de la merluza negra en toneladas, período 1986-2014.



Fuente: INIDEP. Ministerio de Agroindustria.

Con respecto a los peces cartilaginosos de la zona costera, tanto el pez ángel como el gatuzo y las rayas costeras, presentan tendencias declinantes en su abundancia; en cambio los valores de abundancia relativa de la raya de altura no indican tendencias negativas.

de esta ciudad, muy dependiente de mercados externos de rayas, también está atravesando una fuerte crisis. La tendencia decreciente de la abundancia y la vulnerabilidad de este grupo de peces llevó a establecer distintas medidas de manejo, entre ellas una restricción a la captura. Todos estos aspectos son tenidos en cuenta en las administraciones modernas y se denomina enfoque ecosistémico, el cual sostiene que debe haber un balance entre los tres componentes de una actividad extractiva de un recurso renovable: el ambiental, el económico y el social.

Actualmente no se cuenta con indicadores socioeconómicos que cuantifiquen los impactos positivos o negativos de la actividad pesquera.

Biodiversidad marina

Las aves de mayor tamaño, como los albatros y petreles, son las que poseen los mayores problemas de conservación, debido a la longevidad de los individuos, a la maduración reproductiva lenta y a la incubación de un solo huevo por temporada, dificultándose así su recuperación. Una especie como el albatros cabeza gris se encuentra en peligro de extinción, mientras que especies como el albatros de ceja negra y el petrel gigante del sur se encuentran en categoría de vulnerables, según estudios del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable para una nueva categorización[3].

El albatros de ceja negra presenta una población mundial de 700.000 parejas reproductoras y su tendencia poblacional para el período 2003-2013 es creciente. En cambio, el albatros cabeza gris con 98.000 parejas reproductoras tiene una tendencia decreciente para ese mismo período (Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles 2015, Informe Final del Comité Asesor).

No se conoce con precisión el tamaño de la población de pingüinos de Magallanes, pero probablemente se encuentre entre 1,2 y 1,6 millones de parejas reproductivas de las cuales el 73 % nidifica en Patagonia y alrededor del 10 % en Malvinas. En el Atlántico, los datos más recientes muestran que dos de las colonias más grandes en el centro de la Patagonia, Punta Tombo e Isla Leones, declinaron sustancialmente. Las colonias de otros sectores de esta región se encuentran en incremento, en tanto que el área de distribución reproductiva se está expandiendo hacia el norte.

La mayoría de los mamíferos marinos se encuentran en la categoría de vulnerables según la Resolución N° 1030/2004 de la ex Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. El delfín franciscana *(Pontoporia blainvillei)* es endémico del Atlántico Sudoccidental y la especie con mayores problemas de conservación entre los mamíferos marinos de la región. Según estimaciones de densidad, en la provincia de Buenos Aires y norte del Golfo San Matías existe una población de unos 15.000 individuos.

La población de ballena franca austral *(Eubalaena australis)* es muy pequeña si se la compara con la hipotética población original. La tasa de incremento poblacional anual para el stock reproductivo de Península de Valdés fue estimada en un 7 % para el período 1999-2011 y se calcula que entre 700 y 1.200 individuos pueden circular anualmente por el área.

La estimación más actual para el Atlántico Sudoccidental indica que hay 4.000 individuos en la población de Península de Valdés. En la actualidad, la interacción con gaviotas cocineras y los eventos de mortandad especialmente de ballenatos, por causas aún desconocidas, son las principales amenazas. Los picotazos por parte de las gaviotas en el lomo de las ballenas provoca un cambio de comportamiento en ellas y las lesiones en el lomo podrían favorecer el ingreso de bacterias o virus patógenos.

La población de lobos marinos de un pelo sudamericano a lo largo de la costa argentina fue dramáticamente reducida para el aprovechamiento del cuero y el aceite entre las décadas del 30 y del 50, cuando la población cayó de

180.000 a menos de 10.000 individuos en la zona de Península de Valdés, que fue una de las más intensamente explotadas. La población de las costas del norte de Chubut y Río Negro no mostró signos de recuperación hasta comienzos de los años 90. Los lobos marinos del norte de la Patagonia crecen al 5,7 % anual.

Desde la finalización de la caza de elefantes marinos en 1964, la población de las Islas Georgias del Sur no se recuperó numéricamente y se mantuvo estable entre 1985 y 1995 . La población de Península de Valdés es la única que se encuentra con una tasa de incremento positiva. Es posible que el aumento se deba a la disponibilidad de alimento en las aguas templadas profundas del borde de la plataforma continental.

Para el caso de las tortugas marinas, algunas especies se encuentran amenazadas, como la tortuga cabezona *(Caretta caretta)* y la tortuga verde *(Chelonia mydas)*, y otras en peligro de extinción como la tortuga laúd (Dermochelys coriacea), según la categorización establecida en la Resolución N.° 1055/2013 de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Para las especies de invertebrados la información es muy escasa y fragmentada. Sólo hay datos relativamente completos para algunas especies que por su abundancia, tamaño y/o valor comercial despiertan particular interés, mientras que el resto es poco conocido.

Especies exóticas

La introducción de especies exóticas produce impactos negativos ambientales y económicos. Por ejemplo, el alga wakame *(Undaria pinnatifida)* generó cambios ecológicos sobre la biodiversidad nativa en el Golfo Nuevo, favoreciendo un impacto económico por los costos de su constante remoción para mantener limpias las áreas de buceo recreativo y las playas turísticas. A su vez, con la limpieza también se elimina gran cantidad de arena, afectando a las comunidades bentónicas intermareales. Otras especies exóticas, como el gusano tubícola *(Ficopomatus enigmaticus)* y la ostra japonesa *(Crassostrea gigas),* modifican el ambiente: en el primer caso, formando arrecifes calcáreos que dificultan la navegación; y en el segundo caso colonizando áreas costeras recreativas, lo que origina un impacto a la actividad turística.

La mayoría de las especies introducidas no puede ser erradicada por la amplitud de la distribución y la abundancia desde su introducción. Entre el 40 y el 50 % de las especies se encuentra en los puertos, el resto en estuarios e intermareales rocosos. La distribución puede dividirse en sitios puntuales o distribución amplia (varios sitios). El 60 % tiene distribución puntual a lo largo del mar patagónico y sectores aledaños.

Por ejemplo, la mencionada alga wakame (Undaria pinnatifida) fue introducida accidentalmente en el Golfo Nuevo, en 1992, presumiblemente a través del agua de lastre de los barcos. Luego se dispersó hacia el Golfo San Jorge, Bahía Bustamante y Comodoro Rivadavia. En 2007 se denunció su presencia en el Golfo San José. Otro caso es el de la ostra cóncava *(Crassostrea gigas),* que fue introducida con la intención de comercializarla. Sin embargo, su explotación no resultó rentable.

Figura 19. Mapa del mar patagónico y sectores aledaños con la distribución de las cinco especies transformadoras de los ecosistemas.



Fuente: Schwindt (2008).

Instrumentos de gestión

Con respecto a la planificación, la gestión y/o el manejo integrado de la zona costera, nuestro país trabaja en la consolidación de políticas públicas, leyes u organismos específicos vinculados con tal fin. Asimismo, existen iniciativas municipales, provinciales y regionales encaminadas a la formulación de políticas de gestión integrada. En este sentido, el Consejo Federal de Medio Ambiente y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable impulsan una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado que constituye la oportunidad de sumar miradas sectoriales y jurisdiccionales hacia el aprovechamiento sostenible de estos ecosistemas.

Gestión del Consejo Federal Pesquero (CFP)

Este consejo se encarga de establecer la política pesquera nacional, la política de investigación pesquera y la captura máxima permisible por especie. Al mismo tiempo, debe aprobar los permisos de pesca, planificar el desarrollo pesquero nacional y establecer derechos de extracción. Está formado por un representante de cada provincia, el Secretario de Pesca, un representante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, sumado a dos representantes designados por el Poder Ejecutivo.

Durante el período 2013-2016, el Consejo Federal Pesquero[4] trabajó en las siguientes medidas:

- Establecimiento de capturas máximas permisibles anuales, según las cifras recomendadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero para la merluza común, merluza de cola, polaca, merluza negra, vieira, abadejo, caballa y anchoíta.
- Variado costero: para ese conjunto de especies se estableció una veda temporal en el área de El Rincón desde 2004, cuyo objetivo fue proteger las áreas de desove, parición y cría de las principales especies de peces cartilaginosos y óseos. Posteriormente se limitó el esfuerzo de pesca, estableciéndose un área de esfuerzo restringido fuera de la época de veda para embarcaciones de más de 25 m de eslora, con excepción de algunas de hasta 29 m de eslora que cumplan con determinadas condiciones.
- Merluza común: para la protección del desove y la cría de esta especie hay un área de veda permanente con una extensión de 192.000 km^2 y vedas móviles en verano, otoño y primavera en la zona común de pesca argentino - uruguaya.
- Medidas de manejo para las especies merluza negra, merluza de cola y polaca (Resoluciones CFP 21, 22 y 23 del 2012), que incorporan aspectos específicos de la captura incidental de peces cartilaginosos y aves marinas en el marco del Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Condrictios en la República Argentina (PAN Tiburones) y del Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías en la República Argentina (PAN Aves). Asimismo existen medidas de manejo para el abadejo (Resolución CFP 25/2012), los cartilaginosos (Resolución CFP 4/2013), la especies pelágicas (Resolución CFP 7/2015) y la centolla (Resolución CFP 12/2016).
- Captura incidental en pesquería de langostino. Se monitorea semanalmente, a través de observadores a bordo, la relación merluza/langostino y la captura de merluza como criterio para la apertura y cierre de áreas.

Planes y programas de acción nacional

A fin de abordar la conservación, el manejo y la interacción con las pesquerías de la fauna marina se elaboraron los siguientes planes y programa:

- Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Condrocitos en la República Argentina (PAN Tiburones).
- Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías en la República Argentina (PAN Aves).
- Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos Marinos con Pesquerías en la República Argentina (PAN Mamíferos).
- Programa de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las tortugas marinas con las pesquerías en la República Argentina (PAN Tortugas)

Las acciones de dichos planes y programa incluyen toma de datos de captura incidental en la flota comercial, propuestas de buenas prácticas, medidas de mitigación y concientización y educación, entre otros. Estos fueron elaborados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, y aprobados por el Consejo Federal Pesquero (CFP) (ver normativa).

En el marco del **PAN Aves**, y con el fin de mitigar su captura incidental en pesquerías de arrastre en buques congeladores, el CFP aprobó la realización de una prueba piloto para testear la operatoria de líneas espantapájaros en dichos buques. Los resultados señalan una alta efectividad de la medida en la reducción de la interacción de aves marinas con los cables de arrastre.

En el marco del **PAN Mamíferos**, y con el fin de reducir la captura incidental del delfín franciscana en redes de enmalle, se evaluó el uso de alarmas acústicas (pingers), la efectividad de redes reflectivas y el potencial de artes de pesca alternativos como espineles y trampas.

En relación a la temática de los residuos marinos y su afectación sobre la biodiversidad, el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) aprobó en 2016 el **Programa de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las Tortugas Marinas con los residuos marinos en la República Argentina** cuyo objetivo es reducir la interacción entre estas y los residuos marinos que se encuentran en las zonas utilizadas para su alimentación y corredor migratorio. Las medidas que se establezcan para reducir los residuos favorecerán la conservación de las tortugas marinas y de otras especies de fauna superior.

Hacia una estrategia nacional de especies exóticas invasoras

Argentina estableció pautas para el control de especies exóticas invasoras (EEI) en su Estrategia Nacional de Diversidad Biológica pero carece de una Estrategia Nacional de EEI necesaria para gestionar el manejo de EEI. Así, se está ejecutando 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 (ENEEI)", que tiene como objetivo la validación e implementación de protocolos para el manejo de las EEI priorizadas en taxones y ecosistemas incluidos en la ENEEI a través de varios proyectos piloto.

Uno de ellos tiene como objetivo establecer sistemas de detección temprana, prevención de dispersión y acción precoz de especies exóticas invasoras en al menos tres de los puertos de actividad exportadora más intensa de Argentina: Quequén y Bahía Blanca (Buenos Aires); y San Antonio Este (Río Negro). Más información en el capítulo "Biodiversidad".

Gestión de agua de lastre

El agua de lastre es el agua empleada en la navegación marítima para procurar la estabilidad de un buque. Argentina aprobó el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los sedimentos de los Buques (ver normativa), aunque aún resta depositar el instrumento de ratificación. Este entrará en vigor el 8 de setiembre de 2017, por lo que todos los buques que naveguen con bandera de Estados Parte deberán cumplir con las disposiciones que se establezcan. A su vez, nuestro país cuenta con medidas para la gestión del agua de lastre, como la Ordenanza Marítima N.° 7/98 de la Prefectura Naval Argentina, referida a la prevención de la contaminación con organismos acuáticos en el lastre de los buques destinados a puertos argentinos de la cuenca del Plata.

Manejo costero integrado, áreas protegidas costero marinas y planificación marina espacial

A fin de dar respuestas a los impactos negativos y prevenir potenciales daños al ambiente, se está trabajando con distintas herramientas de gestión ligadas a estos temas.

Manejo costero integrado

En cumplimiento de compromisos internacionales y observando la necesidad de establecer consensos a nivel federal que conduzcan a una gestión sustentable de los espacios costeros, la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en acuerdo con el COFEMA y con las autoridades ambientales de las cinco provincias costero marinas del país, realizó durante 2014 y 2015 una evaluación ambiental estratégica del estado de la gestión costera y los principios básicos para el manejo integrado, plasmada en un documento que propone lineamientos y directrices consensuados a nivel federal para avanzar hacia una estrategia federal de manejo costero integrado, para las iniciativas locales con el cumplimiento de los compromisos internacionales.

En 2016 el COFEMA resolvió apoyar la continuidad del proceso, adoptando las directrices propuestas, y promover el desarrollo y la consolidación de una estrategia como la señalada.

Áreas protegidas costero marinas (APCM)

Argentina cuenta con 63 APCM, entre las que se encuentran: parques nacionales, reservas provinciales y municipales, reservas de biósfera (MaB), sitios Ramsar, entre otros. Los instrumentos jurídicos de creación de dichas áreas son también diversos: ordenanzas municipales, disposiciones, resoluciones, decretos y leyes provinciales, leyes nacionales y, en el caso de Tierra del Fuego, Constitución Provincial. Dichas APCM están inscriptas en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP). A excepción del Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood (Ley Nacional N.° 26875), todas las APCM están asociadas a ambientes costeros y su principal objetivo es proteger sitios de reproducción de aves y mamíferos marinos y sitios de alimentación y descanso de aves migratorias.

El Banco Burdwood es una meseta submarina ubicada en su parte más occidental a 150 km al este de la Isla de los Estados en el Océano Atlántico y se encuentra por fuera de la jurisdicción provincial. Esta zona se caracteriza por endemismos de especies bentónicas, especialmente corales de agua fría, por una alta concentración de nutrientes y saturación de oxígeno, lo cual resulta importante para albergar una biodiversidad mayor a las aguas que la rodean. La autoridad de aplicación de la Ley Nacional N.° 26875 es la Jefatura de Gabinete de Ministros y este Ministerio fue designado Secretaría Técnica.

Dicha área protegida cuenta con un plan de manejo, el cual comenzó a elaborarse en un taller coordinado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en noviembre de 2015 y del que participaron organismos gubernamentales de gestión y científicos e instituciones de la academia. Posteriormente se realizó una consulta a las organizaciones de la sociedad civil, las cuales realizaron sus aportes.

Si bien en 2014 ya había sido creada el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood, era necesario contar con un marco regulatorio que permitiera la existencia de otras áreas marinas protegidas por fuera de la jurisdicción provincial. Por esta razón fue sancionada la Ley Nacional N.° 27037, que establece un Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas destinado a conservar la riqueza marina y facilitar el desarrollo de una red representativa de AMP, en las que fuera compatible la conservación de la biodiversidad marina con el desarrollo sostenible del país.

En el marco de la ley antes mencionada se identificaron 8 áreas de importancia biológica y ecológica siguiendo los criterios del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). La identificación de estas áreas se realizó en un taller participativo durante 2014, en el cual se tuvieron en cuenta documentos previos realizados por organismos de investigación científica y diversas ONG. Posteriormente, organizaciones de la sociedad civil identificaron otras áreas relevantes, las que se están integrando a las señaladas en 2014 en un documento único.

Planificación marina espacial (PME)

Es una herramienta de gestión y conservación basada en un proceso continuo e interactivo, que determina cómo, cuándo y dónde se desarrollarán las actividades, para cumplir con los objetivos propuestos para un área determinada, respetando los usos del espacio marino e integrando las demandas del desarrollo con la necesidad de conservar el ambiente. Asimismo, la aplicación de la metodología de PME brinda beneficios ambientales, sociales y económicos, mejorando sustancialmente la gestión gubernamental en los espacios marítimos.

Durante 2014, dentro del Grupo de Trabajo de Conservación de la Biodiversidad (GTCB) de la iniciativa Pampa Azul, cuya coordinación es compartida entre el Ministerio de Ambiente y el responsable del Comité Asesor Científico de Pampa Azul, se reconoció la importancia de la PME como estrategia de gestión y se identificó una vacancia en su aplicación para el manejo de los recursos marinos. En consecuencia, se planteó como línea de trabajo comenzar a implementar un proceso de PME en un área piloto como una acción de fortalecimiento a la gestión de conservación de nuestros recursos marinos y como la oportunidad de aplicar una herramienta de planificación no utilizada hasta ahora en nuestro país.

Durante 2016, el Ministerio de Ambiente y organizaciones no gubernamentales mantuvieron reuniones con otras instituciones como Prefectura Naval Argentina, el Ministerio de Relaciones exteriores y Culto y el Ministerio de Producción para presentar la herramienta propuesta que fue recibida con interés y agrado. Asimismo, los organismos se comprometieron a realizar aportes dentro de sus competencias para alcanzar los objetivos de la planificación.

Notas al pie

1 Filo: categoría taxonómica de clasificación de los seres vivos inferior a la de reino y superior a la de clase.

2 Especies que dependen del mar para su alimentación.

3 La categorización anterior data del año 2010 (Resolución ex SAyDS 348/2010).

4 El Consejo Federal Pesquero fue creado por Ley N° 24.922 (art. 8) y está conformado por: a) un representante por cada una de las provincias con litoral marítimo; b) el Secretario de Pesca; c) un representante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable; d) un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto; e) dos representantes designados por el Poder Ejecutivo Nacional. Entre sus funciones (art. 9) se destacan la de establecer la política pesquera nacional, la captura máxima permisible por especie (teniendo en cuenta el rendimiento máximo sustentable de cada una de ellas, según datos proporcionados por el INIDEP), así como planificar el desarrollo pesquero nacional y establecer derechos de extracción y fijar cánones por el ejercicio de la pesca, entre otras funciones.



Antártida

Introducción

CON UNA FORMA CASI CIRCULAR, DE LA QUE SOBRESALE LA PENÍNSULA ANTÁRTICA EN DIRECCIÓN SUR-NORTE Y UNA EXTENSIÓN DE 1.200 KM, EL CONTINENTE ANTÁRTICO TIENE UNA SUPERFICIE DE 14 MILLONES DE KM^2 DE LOS CUALES MENOS DEL 1 % CONSTITUYE ÁREAS LIBRES DE HIELO. ES EL CONTINENTE MÁS FRÍO, SECO, VENTOSO Y CON MAYOR ALTURA MEDIA, CON MÁS DE 2.000 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

LA ANTÁRTIDA ESTÁ FORMADA POR TODAS LAS TIERRAS EMERGIDAS AL SUR DEL PARALELO 60°S Y LAS REGIONES MARÍTIMAS CUYO LÍMITE EXTERNO SE ENCUENTRA EN LA CONVERGENCIA ANTÁRTICA1 , EL CUAL VARÍA DE ACUERDO A LA ZONA DE CONTACTO ENTRE LAS AGUAS ANTÁRTICAS Y LAS AGUAS MENOS FRÍAS Y MENOS DENSAS DE LA ZONA SUBANTÁRTICA. EL CONTINENTE ANTÁRTICO ESTÁ RODEADO POR OCÉANOS Y SEPARADO DE AMÉRICA DEL SUR POR SOLO 1.000 KM, A TRAVÉS DEL PASAJE DE DRAKE.

EN FORMA DE COMA, CON UNA REGIÓN REDONDEADA, EL SECTOR DEL CONTINENTE SE ENCUENTRA DIVIDIDO POR UNA CADENA MONTAÑOSA DENOMINADA MONTES TRANSANTÁRTICOS, LA CUAL SE PROLONGA POR 3.000 KM, ENTRE LOS MARES DE WEDDELL Y ROSS. CON UNA ALTURA PROMEDIO DE 4.500 METROS Y CON SU PICO MÁS ALTO DE 4.897 METROS (MONTE VINSON), ESTA BARRERA FÍSICA DIVIDE EN DOS SECTORES A LA ANTÁRTIDA: ANTÁRTIDA OCCIDENTAL Y ORIENTAL. LA PRIMERA, INCLUYE A LA PENÍNSULA ANTÁRTICA Y UN VARIADO PAISAJE CON VALLES, FIORDOS, GLACIARES DE VALLE, COSTAS IRREGULARES Y MAYORES SECTORES DE HIELO. MIENTRAS QUE LA ANTÁRTIDA ORIENTAL, SE ENCUENTRA DOMINADA POR LA MESETA POLAR, UNA GRAN PLANICIE DE HIELO DE 2.000 METROS DE ALTURA EN PROMEDIO, PERO CON ALTURAS QUE PUEDEN ALCANZAR LOS 4.000 METROS EN ALGUNOS SECTORES, PRESENTA EN SUS COSTAS UN FRENTE DE HIELO CASI CONTINUO, CON MENOS ÁREAS LIBRES DE HIELO A DIFERENCIA DE LA OCCIDENTAL.

Contexto internacional

El 1 de diciembre de 1959, los 12 países que habían llevado a cabo actividades científicas en la Antártida y sus alrededores durante el Año Geofísico Internacional de 1957-1958, firmaron el Tratado Antártico, que entró en vigor en 1961. Esos países son Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Sudáfrica, Rusia, Gran Bretaña y EEUU.

De estos doce países, siete (Argentina, Australia, Chile, Francia, Noruega, Nueva Zelanda y el Reino Unido) tienen reclamos territoriales sobre el territorio antártico, que en algunos casos coinciden parcialmente. Otros países no reconocen ningún reclamo, en tanto que Estados Unidos y Rusia consideran que tienen fundamentos para reclamar.

Desde su firma en 1959, otros 41 países adhirieron al Tratado, totalizando 53 países en la actualidad. De acuerdo con el artículo IX-2,

Figura 1. Mapa del Sector Antártico Argentino. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

estos países tienen derecho a nombrar representantes para participar en las reuniones (ver más abajo), mientras demuestren su interés en la Antártida mediante la realización en ella de investigaciones científicas importantes.

Diecisiete de las Partes adherentes han desarrollado actividades en la Antártida de acuerdo con esta disposición. Existen entonces 29 Partes Consultivas en total. Las 24 Partes no Consultivas son invitadas a asistir a las reuniones pero no participan en la toma de decisiones.

Reuniones

Todos los años, los 12 signatarios originales del Tratado y las 17 Partes Consultivas, se reúnen para intercambiar información, consultarse mutuamente sobre asuntos de interés común relacionados con la Antártida y formular, considerar y recomendar a sus gobiernos medidas para promover los principios y objetivos del Tratado (art. IX). Este foro es la Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA).

Cuando el Protocolo sobre el Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente entró en vigor en 1998 (ver instrumentos de gestión en este mismo capítulo), se estableció el Comité para la Protección del Ambiente (CPA). El CPA por lo general se reúne al mismo tiempo que la RCTA para abordar asuntos relacionados con la protección del medio ambiente y proporcionar asesoramiento a la RCTA. Además de las RCTA y las reuniones del CPA, las Partes Consultivas también convocan ocasionalmente reuniones consultivas especiales del Tratado Antártico y reuniones de expertos con objeto de tratar temas específicos.

Figura 2. Continente Antártico.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Contexto nacional

Argentina reivindica soberanía sobre el denominado Sector Antártico Argentino, definido por el paralelo 60° Sur y el Polo Sur, y los meridianos 25° y 74° de longitud Oeste. Su superficie estimada de 1.461.597 km^2, de los cuales 965.314 km^2 corresponden a tierra firme. Fundamenta su reclamo sobre este sector en virtud de la continuidad geológica y la contigüidad geográfica con el territorio argentino, la instalación y ocupación permanente de bases antárticas y el desarrollo de actividad científica por más de un siglo, y la herencia histórica de España, entre otros.

El Sector Antártico Argentino forma parte de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Ley N.° 23775), aunque está sujeto al régimen del Tratado Antártico, firmado en 1959. En aquel momento, 7 de los 12 signatarios originarios, incluida la Argentina, sostenían reclamos de soberanía en distintos sectores de la Antártida, que han sido salvaguardados, junto con sus fundamentos, en el artículo IV de dicho tratado.

Argentina es Parte Consultiva del Tratado Antártico desde su entrada en vigor, en 1961. Son Partes Consultivas aquellas que hayan demostrado un interés en la Antártida a través de la conducción de investigación científica importante ya sea mediante la apertura de una base o mediante la ejecución de una expedición a la Antártida.

Dentro del Sector Antártico Argentino, nuestro país administra 13 bases, de las cuales 6 son permanentes (operativas todo el año) y 7 son temporarias (operativas solo en verano).

Diversidad de especies antárticas

El 99 % de la superficie del continente antártico está cubierta por hielo, limitando el desarrollo de organismos vegetales y animales. Sin embargo, las zonas libres de hielo, mayormente asociadas a franjas costeras y generalmente descongeladas durante los meses de verano, presentan una biodiversidad notable, con diversas especies de musgos, líquenes, hongos, insectos, ácaros y plantas herbáceas. Además albergan numerosas especies de zooplancton y fitoplancton, y grupos dependientes y asociados a estos recursos marinos, como las aves y los mamíferos marinos **(figura 2)**. La biodiversidad es abundante, incluso, en aguas lacustres, que se descongelan en verano, encontrándose especies de algas microscópicas, protozoos y crustáceos. La particularidad y la importancia de estas especies reside en su alto grado de endemismo (es decir, que habitan únicamente en Antártida) y en su capacidad de adaptación, al desarrollarse y reproducirse en condiciones ambientales extremas.

Organismos marinos

La vida en los océanos en general depende del desarrollo de algas unicelulares que en su conjunto se denominan fitoplancton. En Antártida, estas microalgas presentan grandes concentraciones y están fuertemente asociadas al hielo, ya que sobreviven al invierno atrapadas en el mismo. El kril, un crustáceo diminuto rico en grasa y proteína, que se alimenta de fitoplancton y es considerado el eslabón más importante de la cadena trófica antártica, se refugia durante el invierno bajo el hielo en busca de alimento, que extrae raspando la superficie del hielo. Al llegar la primavera, se elevan las temperaturas, se funde el hielo y la luz solar

alcanza aguas más profundas, que en conjunto con el movimiento de nutrientes por las corrientes oceánicas, provocan una explosión de fitoplancton y activan toda la cadena trófica antártica, particularmente notable en la zona costera y borde de las plataformas de hielo.

La biodiversidad y la abundancia de los organismos marinos antárticos es muy rica, en algunos casos hasta siendo comparable con regiones más tropicales. Están representados por unas 300 especies de esponjas, 300 especies de equinodermos, más de 1.000 especies de crustáceos (incluido el kril antártico), unas 900 especies de moluscos y bivalvos, además de unas pocas especies de gusanos de mar y unos primitivos vertebrados, los tunicados (incluidas las ascidias). En referencia a las macroalgas, las regiones antárticas tienen una riqueza más baja, representada por cerca de 130 especies, aunque el 35 % de las mismas son endémicas. Es probable que estos números aumenten con el aumento de la exploración de estas áreas remotas de nuestro planeta.

En términos de abundancia, se estima que la masa total de kril asciende a 600 millones de toneladas en los océanos australes, que deben permitir la continuación del ciclo de vida marino y terrestre, cumpliendo la demanda de los predadores tope, incluidos algunos peces, pingüinos, gran parte de los pinípedos (focas, lobos marinos y elefantes marinos) y los cetáceos con barbas (ballenas), dentro de los que se encuentran las especies marinas más grandes del mundo.

Peces antárticos

La diversidad ictícola está representada por unas 300 especies antárticas, de las cuales un 35 % son endémicas y pertenecen al suborden Notothenioidei. La abundancia de este grupo, conocido vulgarmente como nototenoideos, llega a comprender el 90 % de la biomasa de peces de la región, convirtiéndolo no solo en un eslabón clave de la cadena trófica sino también en el grupo de mayor potencial para la pesca.

Aves marinas

Las aves antárticas son principalmente marinas y costeras, condicionado sobre todo por la disponibilidad de tierra para anidar y los escasos recursos disponibles hacia el centro del continente, con una fuerte variabilidad estacional. Presentan poca diversidad, aunque el número de individuos por especie suele ser muy elevado. Las aves marinas, exceptuando a los pingüinos, están representadas por unas 25 especies, de 3 órdenes y 8 familias diferentes.

El grupo de mayor diversidad de especies que reproduce al sur de los 60° latitud sur involucra a los petreles, seguidos del grupo formado por los escúas, gaviotines, gaviotas y palomas antártica, que en total están representados por 6 especies.

Los pingüinos son las aves más numerosas y emblemáticas del continente y están representadas por 5 especies (tabla 1) que anidan en la Antártida. Son en general especies no migratorias, que dependen del ambiente marino para su alimentación y de la tierra para la reproducción y cría de sus pichones. En particular, el pingüino Emperador pasa todo su ciclo de vida debajo de los 60° latitud S y es la única especie que se reproduce en invierno, sobre packs de hielo, siendo particularmente sensible a la condición del hielo permanente. En términos generales, las poblaciones reproductoras de todas estas especies están bastante bien estudiadas aunque poco se sabe de la distribución de los individuos durante el invierno cuando migran hacia el mar para alimentarse. La mayoría de las aves marinas se alimenta de kril, aunque ocasionalmente pueden ingerir otros crustáceos, calamares y peces. Los pingüinos son altamente sensibles a cambios ambientales, tanto naturales como producidos por el hombre. De esta manera, pequeñas modificaciones en la distribución y abundancia de su alimento, sumado a una madurez sexual tardía y bajos éxitos reproductivos, representa un riesgo grave para su supervivencia.

Mamíferos marinos

Las aguas antárticas albergan diversas especies de mamíferos marinos que residen permanentemente o bien llegan a estas aguas para reproducirse y/o alimentarse. Entre ellos se destacan dos grandes grupos, los pinnípedos y los cetáceos. Los pinnípedos, adaptados a la vida acuática, pero dependientes de la tierra o el pack de hielo para reproducirse, mudar el pelaje o bien descansar, están representados por 6 especies **(tabla 2).** Según la especie, tienen gran variedad de hábitos alimentarios, siendo el kril, los peces, calamares y pulpos, sus fuentes de alimento más abundantes.

Los cetáceos, completamente adaptados a la vida marina, solo visitan las aguas antárticas en los meses de verano con el objeto de alimentarse. Su diversidad está representada por al menos 11 especies que frecuentan estas aguas, divididos en dos grandes grupos, los odontocetos y los misticetos **(tabla 3)**.

Los cetáceos dentados (odontocetos) se alimentan principalmente de peces y otros mamíferos marinos, mientras que las ballenas barbadas (misticetos) se alimentan casi exclusivamente de kril y otros pequeños crustáceos. En esta última categoría entra la ballena azul, el mamífero marino más grande del mundo, que en aguas antárticas puede consumir hasta 4 toneladas de kril por día.

Tabla 1. Resumen de las especies de pingüinos que reproducen en Antártida.

Nombre común	Nombre científico	Sitio de reproducción
Pingüino de Adelia	*Pygoscelis adeliae*	Costas del continente antártico, península Antártica e islas al sur de la Convergencia Antártica.
Pingüino Barbijo	*Pygoscelis antarctica*	Península Antártica e islas al sur de la Convergencia Antártica.
Pingüino Papúa	*Pygoscelis papua*	Península Antártica, islas Shetland del Sur y Orcadas del Sur e islas subantárticas.
Pingüino Emperador	*Aptenodytes forsteri*	Mar de Weddell y sur de la península Antártica.
Pingüino Macaroni	*Eudyptes chrysolophus*	Islas próximas a la Convergencia Antártica.

Fuente: Dirección Nacional del Antártico

Flora antártica

A pesar del bajo contenido de materia orgánica del suelo antártico y de los eventos de congelación estacional a los que está sujeto, la flora nativa es bastante diversa, representada casi en su totalidad por vegetación criptogámica, es decir, plantas sin flores. Esta flora está representada por 275 especies de líquenes, más de 100 especies de musgos, 25 hepáticas, más de 20 especies de hongos y varias especies de algas. Además, existen apenas 2 especies de plantas con flor nativas del continente, de la familia de las gramíneas, el pasto en manojo (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobantus quitensis*), aunque se han registrado otras pocas especies no nativas del continente.

Microfauna

La fauna terrestre antártica está limitada a invertebrados de tamaños microscópicos que habitan ambientes vegetados o lagunares, o que establecen relaciones parasitarias con aves y mamíferos marinos. Se pueden encontrar artrópodos, de clases como los ácaros, tisanuros e insectos, cuyos tamaños no exceden en la Antártida los 2 mm. Además, existen a la fecha unas 40 especies de gusanos nematodos y 17 especies de tardígrados.

Tabla 2. Resumen de las especies de pinnípedos que se encuentran en Antártida.

Nombre común	Nombre científico	Sitio y superficie de reproducción	Alimento
Foca de Weddell	*Leptonychotes weddellii*	Costas antárticas e islas antárticas. Reproduce y muda el pelaje sobre el pack de hielo	Peces
Foca cangrejera	*Lobodon carcinophaga*	Costas antárticas e islas antárticas. Reproduce y muda el pelaje sobre el pack de hielo	Casi exclusivamente kril
Foca leopardo	*Hydrurga leptonyx*	Antártida e islas subantárticas, Patagonia, Tasmania y Nueva Zelanda. Reproduce y muda el pelaje sobre el pack de hielo	Pingüinos, otras focas, kril y peces
Foca de Ross	*Ommatophoca rossii*	Mar de Ross. Reproduce y muda el pelaje sobre el pack de hielo. Reproduce y muda el pelaje en tierra	Mayormente calamares
Elefante marino	*Mirounga leonina*	Islas Shetland y Orcas del Sur, islas subantárticas, norte de Patagonia	Calamares, pulpos, peces
Lobo marino de dos pelos	*Arctocephalus gazella*	Islas Shetland y Orcas del Sur eislas subantárticas. Reproduce y muda el pelaje en tierra	Mayormente kril, también peces y calamares

Fuente: Dirección Nacional del Antártico

Tabla 3. Resumen de las especies de cetáceos que se pueden encontrar en Antártida.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Tamaño (m) / Peso (ton)	Alimento
Misticetos	Ballena azul antártica	*Balaenoptera musculus intermedia*	25 / 100-120	Kril
	Ballena de aleta enana	*Balaenoptera physalus*	22 / 40-75	Kril y peces pequeños
	Ballena Minke	*Balaenoptera acutorostrata*	6-8/6	Kril, y a veces, peces pequeños
	Ballena Minke antártica	*Balaenoptera bonaerensis*	11/9	Kril, y a veces, peces pequeños
	Ballena Sei	*Balaenoptera borealis*	15 / 25	Kril, peces pequeños, calamares, copépodos
	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	14 / 30	Kril y peces pequeños
	Ballena franca	*Eubalaena australis*	16 / 40-80	Copépodos y ocasionalmente kril
Odontocetos	Cachalote	*Physeter macrocephalus*	15-11 / 45-20	Calamares, y a veces, peces
	Zifio de Arnoux	*Berardius arnuxii*	7- 10 / 5-7	Calamares y peces
	Zifio nariz de botella	*Hyperodon planifrons*	6-8 / 4-6	Calamares y peces
	Orca	*Orcinus orca*	9/8	Todo tipo de presas

Fuente: Dirección Nacional del Antártico

Figura 3. Algunos ejemplos representativos de la fauna y flora antártica

Organismos bentónicos



Créditos: Ricardo Sahade

Pingüinos Papúa



Créditos: Vanina Runca

Flora antártica que incluye musgos y herbáceas



Créditos: Vanina Runca

Ballena Minke



Créditos: Javier Negrete

Foca de Weddell en pack de hielo



Créditos: Javier Negrete

Escúa



Créditos: Vanina Runca

Presiones

Pesca comercial

Los recursos vivos marinos de los océanos australes se pescaron desde 1790, con el comienzo de la caza de lobo marino fino antártico para obtener su piel. Apenas 35 años más tarde, esta especie había sido llevada prácticamente a la extinción, abriendo lugar a la caza de ejemplares con mayor rédito económico, como los elefantes marinos y algunas especies de pingüinos, en busca de su aceite. La caza de ballenas en estas aguas comenzó en 1904 y las 7 especies que allí se alimentan fueron sometidas a una explotación intensa y desmedida. De forma similar, desde comienzos de la década del sesenta, se han explotado, en mayor o menor medida, diversas especies antárticas de peces, kril, calamar y centolla.

La caza de focas entró en decadencia durante el siglo XX y para la década de los cincuenta ya no existía caza con fines comerciales. En 1987 se estableció una moratoria sobre la caza de ballenas, estableciéndose años más tarde santuarios en los océanos Índico y Austral, ambas medidas bajo la órbita de la Comisión Ballenera Internacional. En la actualidad existen indicios de que algunas poblaciones de especies de ballenas se están recuperando, aunque la baja abundancia de las especies más grandes hace muy difícil su avistamiento. La pesca de peces a gran escala comenzó a finales de los sesenta, capturándose comercialmente unas 18 especies, algunas de las cuales fueron sometidas a explotación intensa como el nototénido *Notothenia rossii* y el draco rayado o pez de hielo *Champsocephalus gunnari*. Para la década de los noventa, la pesca se había concentrado casi exclusivamente en el kril antártico *Euphausia superba*, la austromerluza negra *Dissostichus eleginoides*, el draco rayado y, en menor medida, en calamares y centollas. En las últimas dos décadas, y con el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos mercados, se despertó el interés por la austromerluza antártica *Dissostichus mawsoni*, agregándose al listado de especies intensamente pescadas al sur de la Convergencia Antártica.

La pesca de estas especies no se distribuye de manera homogénea por toda la extensión de aguas antárticas sino que se concentra en ciertas regiones. En particular, la pesquería de kril, una de las más importantes del sector, concentra más del 50 % de sus capturas en la región noroeste de la península Antártica, el mar de Scotia, y las islas Shetland del Sur y Orcadas del Sur, no sólo debido a que esta región tiene una alta productividad sino también a su fácil accesibilidad y buenas condiciones de navegación. Estas condiciones propicias, le han permitido a esta pesquería mantener una tendencia creciente en las últimas décadas, desde bajos niveles en 64.000 toneladas en 1.993 hasta 225.646 toneladas en 2.015.

La inmensidad de los mares australes sumado a su inaccesibilidad y condiciones climáticas adversas, en términos generales, han permitido el desarrollo de una industria pesquera ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) al sur de la Convergencia Antártica. Durante la década de los noventa y comienzos de los 2000, esta pesca INDNR extrajo grandes cantidades de austromerluza no notificadas, entre cinco y seis veces superior al de las capturas legales notificadas.

Introducción de especies exóticas

En Antártida la introducción de especies no nativas se ha realizado principalmente a través de dos vías: intencional y no intencional. La primera data desde los comienzos de la historia humana en el continente antártico, cuando numerosas especies de plantas vasculares y mamíferos terrestres fueron intencionalmente introducidos en el continente, usadas casi exclusivamente como recurso alimenticio durante las expediciones de inicio del siglo XX.

En el segundo tipo de introducción, numerosas especies de algas, hongos, plantas vasculares, invertebrados, peces y hasta aves han llegado al continente antártico de manera inadvertida, asociado principalmente al transporte de carga, alimentos y personal, que viaja desde otros continentes y entre sitios dentro de Antártida.

Turismo antártico

El inicio formal de la actividad turística comercial comenzó en el verano de 1958 y hasta principios de la década de 1980, solo unos pocos cientos de turistas visitaban la Antártida. Desde principios de los noventa, las actividades turísticas tuvieron un incremento sostenido no solo en el número de turistas, sino también en el de sitios visitados y en la frecuencia de los desembarcos. En la temporada de verano 2.007 - 2.008 se alcanzó el pico máximo de turistas en la Antártida, con un total aproximado de 46.000 visitantes. Desde los últimos años, la cantidad de turistas se ha mantenido relativamente constante, no superando los 39.000 pasajeros por temporada.

Respecto de la modalidad de esta actividad, más del 90 % de los turistas llegan a la Antártida en cruceros, con sólo algunas empresas ofreciendo opciones aéreas. Alrededor del 80 % de las embarcaciones que provienen de distintas regiones del mundo, sale desde el puerto de Ushuaia o recala en algún momento en él, entre noviembre y marzo, realizando itinerarios con una duración promedio de entre diez y veinte días. Los desembarcos se concentran principalmente en sitios libres de hielo de fácil accesibilidad, con rasgos únicos en su fauna y flora, paisajes, historia y actividad científica. Aunque existen alrededor de 203 sitios que son visitados por el turismo, la mayor carga de turistas se concentra en 30 sitios específicos, que se mantienen temporada tras temporada. Los mismos se sitúan, en su mayoría, en el archipiélago de las islas Shetland del Sur y en el estrecho de Gerlache, al noroeste de la Península Antártica.

Las actividades turísticas que se llevan a cabo en Antártida son variadas, compuestas principalmente por caminatas por el continente, para avistaje de fauna u otros valores ambientales o históricos, seguidas en menor porcentaje de viajes en botes de pequeño porte, visitas a estaciones científicas, paseos en kayaks, campamentos, escaladas, buceo, snorkel y hasta surf de remo, introducida ésta última recién en las últimas temporadas.

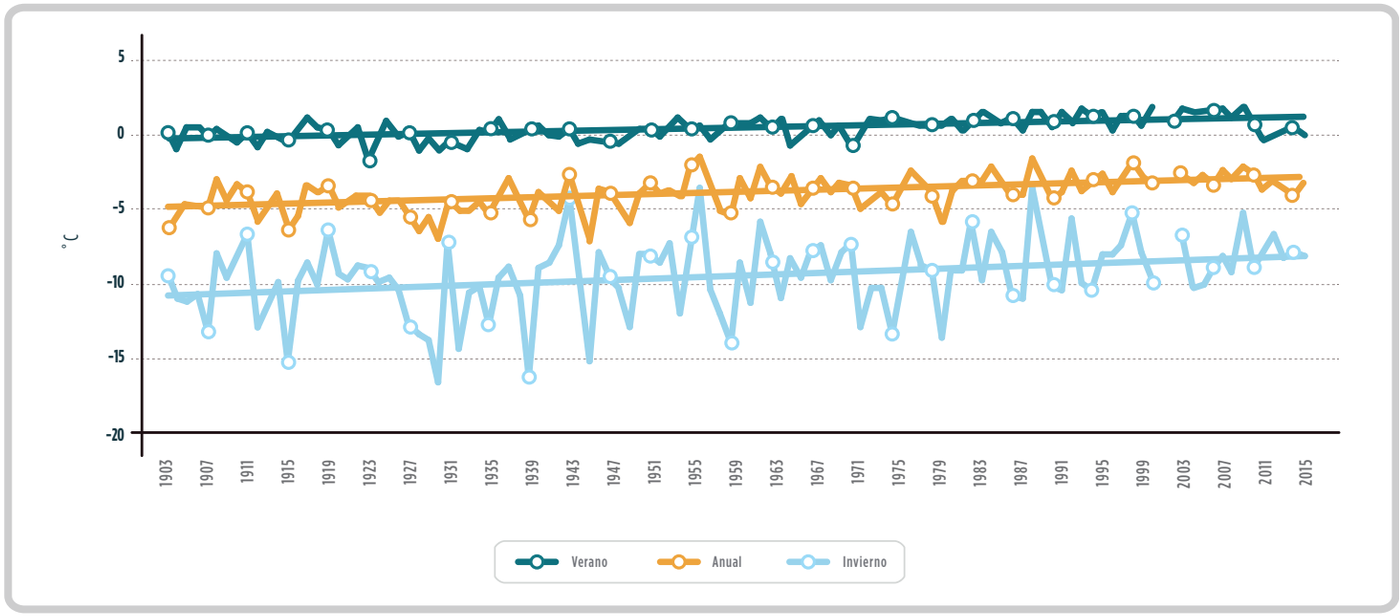
Estos viajes suelen tener un componente educativo muy fuerte ya que cuentan con guías y conferencistas que brindan charlas a bordo referentes a los valores y a la preservación del continente. Si bien existen varias preocupaciones en torno al impacto ambiental del turismo, desde este punto de vista, el turismo antártico puede ser visto como un medio de difusión que contribuye a diseminar la importancia de la conservación del continente antártico.

El cambio climático

Las regiones polares son especialmente sensibles a los cambios de temperatura, siendo estas zonas donde el aumento de la misma ha sido más pronunciado en los últimos cincuenta años, aunque los registros de temperatura no han sido uniformes sobre la Antártida.

Mientras que en la región oriental de este continente se han registrado mínimas variaciones de la temperatura, la Antártida occidental, sobre todo en la región oeste de la península Antártica, ha llegado a elevar su temperatura en 2,5°C en los últimos 50 años, más de cinco veces superior a lo que se ha calentado el conjunto del planeta en ese mismo período. En algunos casos, tales como en las cercanías de la Base Carlini, la temperatura anual entre 1991 y 2006 aumentó 1,1°C, siendo más elevado que el promedio indicado anteriormente, pero manteniéndose constante después. Cabe señalar que, si bien desde comienzos de siglo XXI el incremento de la temperatura oscila entre rangos de valores que se corresponden con la variabilidad natural observada desde tiempos remotos, los especialistas no dudan acerca de que la tendencia al calentamiento hacia finales del presente siglo será similar a la observada durante los últimos años del siglo XX. Para ilustrar esto, se presentan a continuación datos de la Base Orcadas, para la cual se cuenta con la serie temporal más extensa de toda la Antártida **(figura 4).**

Figura 4. Temperatura del aire en verano (promedio de los meses diciembre, enero y febrero), invierno (promedio de los meses junio, julio y agosto) y anual (promedio de todos los meses del año), acompañadas por sus respectivas líneas de tendencia. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Estado

Especies amenazadas

El estado de conservación para la fauna antártica no está completamente determinado para todas las especies presentes en la región, debido a la escasa disponibilidad de datos, resultando muy difícil establecer las tendencias poblacionales de la mayoría de aves y mamíferos marinos. Sin embargo, existen algunas especies de aves y mamíferos marinos que pasan algún estado de su ciclo de vida en Antártida, para las que sí se conoce su categoría de conservación **(tabla 4).**

Tabla 4. Resumen de las especies de aves y mamíferos marinos amenazados que pueden encontrarse en Antártida. Los albatros reproducen en islas subantárticas.

Nombre común	Nombre científico	Categoría Lista Roja	Categorías anteriores
Albatros tiznado	*Phoebetria palpebrata*	Casi amenazado	Casi amenazado (2012 y 2010)
Albatros errante	*Diomedea exulans*	Vulnerable	Vulnerable (2012 y 2010)
Albatros cabeza gris	*Diomedea chrysostoma*	En peligro	En peligro (2013), vulnerable (2012)
Petrel de barba blanca	*Procellaria aequinoctialis*	Vulnerable	Vulnerable (2013 y 2012)
Pingüino macaroni	*Eudyptes chrysolophus*	Vulnerable	Vulnerable (2013 y 2012)
Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	En peligro	En peligro (1996 y 1994)
Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	En peligro	En peligro (2008 y 1996)
Ballena Sei	*Balaenoptera borealis*	En peligro	En peligro (1996 y 1994)
Cachalote	*Physeter macrocephalus*	Vulnerable	Vulnerable (1996)

Fuente: Lista Roja de la IUCN, Versión 2016-3. <www.iucnredlist.org>

Impacto

Impactos de la pesca

Las consecuencias ambientales de la actividad pesquera están vinculadas a diversos factores. En primer lugar, la pesquería causa un impacto en las poblaciones de las distintas especies capturadas, con mayor o menor intensidad, según la magnitud del esfuerzo pesquero y la regulación de la actividad. Este impacto sobre la población local de las especies tiene, a su vez, un efecto directo sobre las especies dependientes de ese recurso, como los predadores tope. En segundo lugar, la pesca comercial tiene asociado un efecto de pesca incidental, sobre todo en la pesca de palangre, en el cual se capturan especies de aves antárticas, que no eran el blanco u objetivo de la actividad pesquera, disminuyendo también las poblaciones de otras especies asociadas. Por otro lado, los descartes de las pesquerías al medio marino puede traer consecuencias graves a otras especies, como aves marinas y focas, que podrían quedar enredadas en la redes o consumir materiales dañinos como los plásticos. Además, las pesquerías se valen de medios logísticos marítimos para realizar sus actividades y los mismos pueden ocasionar contaminación marina asociada a posibles derrames de combustible, intromisión con la fauna local y hasta potencial introducción de especies no nativas. Por último, las pesquerías INDNR tienen severas consecuencias sobre la integridad ecológica de los mares australes. La pesca no controlada reduce en gran medida la sustentabilidad de los recursos marinos y directamente vinculado a esto, las poblaciones de sus especies dependientes y asociadas.

La introducción de especies no nativas representa una de las mayores amenazas a la biodiversidad antártica, incluyendo posibles modificaciones a nivel de las relaciones ecosistémicas entre las especies, poblaciones y comunidades antárticas. Los principales riesgos al ecosistema antártico están principalmente asociados al desplazamiento de la fauna y flora nativa del continente, por el aumento de la competencia entre especies por acceso a los recursos (luz, agua, nutrientes), por eventos de depredación y por la exposición a patógenos nuevos, antes desconocidos para las especies nativas.

Estas alteraciones se ven aún más intensificadas en el contexto actual de cambio climático, con un evidente aumento de la temperatura, y un sostenido incremento de las actividades humanas, principalmente en la península Antártica y las islas Shetland del Sur. Por ejemplo, este aumento de la temperatura ha favorecido eventos de floración de especies herbáceas del género Poa, que fueron implantadas hace décadas, logrando en algunos casos llegar a producir semillas completas dispersándose a sitios cercanos.

Impactos del turismo

Uno de los temas asociados con el turismo y de mayor preocupación entre los países miembro del Sistema del Tratado Antártico, es su potencial para producir impactos de variada magnitud sobre el ambiente. Entre los mismos pueden destacarse los impactos provocados por las reiteradas visitas a los mismos sitios durante los meses de verano, que suelen coincidir espacio-temporalmente con los sitios y la época de reproducción de algunas especies antárticas. Además, la actividad turística puede aumentar el ingreso de especies no nativas al continente antártico, producto del constante traslado desde y hacia Sudamérica, desde otros puertos de entrada, y entre islas antárticas y subantárticas. Por último, sus impactos pueden estar vinculados al uso de embarcaciones, incluyendo contaminación marina producto de derrames de hidrocarburos.

Impactos del cambio climático

El continente antártico está cubierto de hielo, tanto sobre la superficie de tierra, incluyendo el fondo del mar en invierno, como sobre la superficie del agua formando plataformas. Estas plataformas de hielo no son estables, y varían en extensión, grosor y cohesión a lo largo del año, dando lugar a los icebergs que se desprenden y se mueven por las corrientes marinas. Además, las aguas poco profundas de los mares antárticos se congelan durante el invierno formando el hielo marino, que también es dinámico y fluctúa estacionalmente. Tanto las plataformas de hielo como el hielo marino son sensibles a pequeñas fluctuaciones de la temperatura.

Los efectos del cambio climático al sur de la convergencia antártica se manifiestan como reducciones de la extensión de la capa de hielo marino y plataformas marinas, y como elevaciones de la temperatura del agua y del aire, modificando temporalmente la estructura de los ecosistemas marinos. En las zonas costeras rodeadas por glaciares, el retroceso glaciario ha originado nuevas áreas libres de hielo aptas para la colonización por organismos bentónicos. Sin embargo, en estas nuevas áreas libres de hielo se producen simultáneamente una serie de perturbaciones tales como la disminución del grado de penetración de la luz, asociada al incremento en la carga de sedimento de origen terrestre y una disminución de la salinidad, debido al ingreso de agua de deshielo que estaría afectando principalmente a los organismos bentónicos fotosintéticos (micro y macroalgas bentónicas).

A su vez el aporte de una gran cantidad de agua dulce y de partículas de origen glaciario y terrígeno a los ambientes marinos afectan el crecimiento de los organismos del fitoplancton, organismos vegetales fotosintéticos que constituyen la base de las redes tróficas antárticas y responsables del sostén de la enorme biomasa que incluye al krill, peces, aves y los grandes mamíferos. El agua dulce genera estrés osmótico en las células fitoplanctónicas, pero algunas especies presentan mecanismos de defensa contra esto. Esas especies son las que dominarán la comunidad fitoplanctónica, alterando la disponibilidad de alimento para los organismos ubicados más arriba en la trama trófica antártica. Por otro lado, la presencia de partículas inorgánicas reduce la cantidad de radiación solar que penetra en el agua. Esto afecta al proceso de fotosíntesis del fitoplancton y por ende a la cantidad de materia orgánica producida primariamente en el ecosistema. Además, las plataformas de hielo y el hielo marino tienen funciones ecosistémicas diversas para la fauna antártica, no solo asegurando el suministro de alimento, gracias a su dinámica e influencia en los procesos oceanográficos que favorecen la producción primaria, sino también proporcionando el hábitat crítico para algunas especies, sin el cual los predadores tope no pueden sobrevivir, como las extensiones de hielo o tierra que pingüinos y pinípedos usan para reproducirse y criar a sus pichones o crías.

Numerosas investigaciones argentinas advirtieron sobre un cambio notable que se produjo en las comunidades marinas que habitan la Caleta Potter (Base Carlini, Isla 25 de Mayo). Estas comunidades bentónicas estaban dominadas por un grupo de organismos, las ascidias. Las grandes cantidades de sedimento que ingresaron a la caleta como producto del derretimiento glaciario provocaron una mortandad masiva de ascidias, dejando el

espacio disponible para que otros organismos marinos lo ocuparan. Además, las partículas de origen glaciario también influyen en la viabilidad de un organismo clave de las redes tróficas antárticas, tales como el kril, comprobándose también que las mortandades masivas de estos organismos en las playas de Caleta Potter se relacionan con la presencia de las partículas inorgánicas presentes **(figura 5).** Asimismo, se ha observado que las nuevas áreas libres de hielo están siendo colonizadas por macroalgas. Estas nuevas áreas presentan distinto grado de influencia glaciaria en las que se ha registrado un aumento de la tasa de sedimentación, una disminución de la irradiancia en los meses más cálidos y un incremento en la concentración de hierro en la columna de agua.

Figura 5. Mortandad masiva de kril en las costas de la caleta Potter.







Fuente: Irene Scloss

Respuestas

La protección del ambiente antártico es uno de los tres pilares más importantes del Sistema del Tratado Antártico, en conjunto con la paz y la ciencia. Cumpliendo con el objetivo de afianzar los derechos argentinos de soberanía en la región, destacamos cuatro aspectos que contribuyen directamente a la protección del ambiente: ciencia antártica, Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del medio ambiente, Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, y capacitación antártica. Estos aspectos fortalecen el Tratado Antártico y su Sistema e incrementan la influencia argentina en la toma de decisiones en dicho Sistema, profundizando el conocimiento argentino científico en Antártida.

Ciencia antártica

El Instituto Antártico Argentino (IAA), creado en 1951, fue el primer instituto de investigación antártica del mundo, y es la institución responsable de la ciencia que Argentina despliega en la Antártida con el propósito de afianzar sus derechos e sus intereses en la Antártida. Argentina se encuentra entre los 11 países que mayores contribuciones científicas realizan a nivel mundial.

La mayor producción científica argentina proviene de los trabajos realizados en la Base Carlini y de los campamentos geológicos que se despliegan cada verano en las áreas cercanas a la Base Marambio. El IAA desarrolla también actividad científica en laboratorios de las demás bases permanentes y transitorias. La mayor parte de esta producción se centra en estudios biológicos (con énfasis en aquellos vinculados a los efectos del cambio climático y las pesquerías sobre los ecosistemas), geo-paleontológicos y glaciológicos. Estos desarrollos incluyen también algunas líneas de investigación aplicada (biorremediación y biotecnología).

Durante la campaña antártica de Verano 2015-2016, se llevaron a cabo 47 proyectos científicos en los ámbitos de ciencias de la Tierra, ciencias de la Vida, y ciencias Físico-Químicas y Ambientales. Participaron un total de 196 investigadores del IAA, de otros organismos nacionales y universidades de todo el país, y 26 de organismos extranjeros. El 57 % de los proyectos fue realizado en cooperación internacional con otros 15 países entre los que se incluyen a Brasil, Ecuador, Alemania, Australia, Canadá, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Italia, Japón, Países Bajos, Polonia, Portugal y República Checa.
Los proyectos en las ramas ciencias de la Tierra y ciencias Físico-Químicas y Ambientales representaron más del 78 % de las actividades con cooperación internacional. Las actividades se realizaron en el total de las estaciones argentinas, campamentos y en el buque de investigación oceanográfico.

Figura 6. Ciencia argentina en la Antártida



Estación meteorológica en Base Marambio

Crédito: Vanina Ranco



Campamento científico en la Isla Cerro Nevado

Crédito: Vanina Runco



Muestreo de focas en pack de hielo en Caleta Cierva

Crédito: Javier Negrete



Ciencia en Base Carlini

Crédito: Carlos Bellisio



Censos de mamíferos en el estrecho de Gerlache

Crédito: Javier Negrete



Muestreo de peces antárticos en Caleta Potter

Crédito: Vanina Runco

Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente

Argentina es Parte en el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, comúnmente denominado "Protocolo de Madrid", y en sus Anexos I a V.

El Protocolo de Madrid complementa y refuerza el Tratado Antártico con el objeto de que la Antártida continúe utilizándose exclusivamente para fines pacíficos y científicos. El mismo se aplica al sur del paralelo 60° latitud Sur, reconociendo las características únicas de este continente para la observación científica y la investigación a distintas escalas temporales y espaciales, así como la necesidad de proteger sus valores naturales y culturales únicos. La protección de estos valores se logra a través de una regulación planificada de las actividades en el continente, de manera de minimizar los impactos sobre el medio que estas pudieran generar, y una prohibición explícita de actividades, como la exploración y explotación de recursos minerales sin fines científicos, y la detonación o almacenamiento de explosivos nucleares o sus desechos, entre otros.

El Protocolo de Madrid, conformado por un cuerpo principal y cinco anexos, establece los principios ambientales fundamentales de protección de Antártida. De forma complementaria, las Reuniones Consultivas del Tratado Antártico (RCTA), a través del asesoramiento del Comité de Protección Ambiental (CPA), generan anualmente nueva normativa, en forma de medidas (de aplicación obligatoria) y resoluciones (de aplicación voluntaria), que contribuyen y mantienen actualizada la protección del medioambiente antártico.

La Dirección Nacional del Antártico es la autoridad argentina de aplicación del Protocolo de Madrid y sus Anexos.

Anexos al Protocolo

Anexo I: evaluación de impacto ambiental

Con el objeto de predecir las probables consecuencias que se pudieran ocasionar sobre el ambiente antártico, el Anexo I establece que todas las actividades a desarrollarse en el área del Tratado Antártico deben de estar precedidas por una evaluación de impacto ambiental (EIA). La misma tiene como objeto identificar los impactos ambientales que las actividades pudieran ocasionar, además de proporcionar medidas de mitigación y restauración, con el objeto de minimizar dichos impactos.

Además de cumplimentar con todas las regulaciones emanadas del Protocolo de Madrid, y de las medidas y resoluciones asociadas, entre las que se destacan los lineamientos para EIA en la Antártida, la Dirección Nacional del Antártico complementa dicha normativa con procedimientos internos específicos para las actividades del Programa Antártico Argentino. De esta manera, la Dirección Nacional del Antártico evalúa y autoriza anualmente todos los proyectos científicos y logísticos que forman parte del Plan Anual Antártico, incluyendo también los proyectos turísticos de operadores argentinos.

Anexo II: protección de flora y fauna antártica

A los fines de minimizar los impactos sobre la flora y fauna antártica, el Anexo II establece que cualquier actividad que contemple la toma o intromisión perjudicial sobre las especies, o la introducción de especies no nativas al continente, debe contar con una autorización previa, otorgada por un Estado parte en el Tratado Antártico.
La Dirección Nacional del Antártico gestiona y emite todos los permisos asociados a actividades científicas y logísticas de ocasión, vinculados con la protección de la flora y fauna antártica. Complementario a todas las resoluciones y medidas generadas en las RCTA, como podrían ser las directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves, la Dirección Nacional del Antártico elaboró recursos específicos para las actividades del Programa Antártico Argentino, como la guía de aproximación a la fauna y el manual de operaciones para la prevención de introducción de especies no nativas al continente.

Anexo III: gestión de residuos antárticos

Con el fin de minimizar el impacto de los residuos en el ambiente antártico y la interferencia con la flora y fauna nativa, el Anexo III establece que la cantidad de residuos producidos deberá tender a ser mínima, valiéndose de estrategias como la reutilización, el reciclado y la remoción de los mismos del continente antártico. Para lograr este objetivo, la gestión de residuos antárticos debe comprender la planificación, clasificación, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados al sur de los 60° S. Asimismo, el Anexo III explícitamente establece las prácticas prohibidas en cuanto al tratamiento o disposición final de los residuos, por ejemplo prohibiendo la incineración de residuos a cielo abierto y la eliminación de residuos sobre cuerpos de agua estanco, como lagos y lagunas.

Además de implementar lo dispuesto en el Anexo III, y las medidas y resoluciones derivadas del Sistema del Tratado Antártico, entre la que se destaca el Manual sobre limpieza de la Antártida, enfocado a residuos históricos, la Dirección Nacional del Antártico diseñó y actualmente implementa el Plan de gestión de residuos, adecuando todas las normas ambientales a las distintas actividades y operadores del Programa Antártico Argentino. Los residuos peligrosos se evacuan de la Antártida y su gestión se realiza de acuerdo a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051, cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Anexo IV: prevención de la contaminación marina

Con el objeto de reducir la contaminación marina desde buques y embarcaciones que transitan al sur del paralelo 60°, el Anexo IV se encuadra en la Convención MARPOL 73/78 (Marine Pollution, por su sigla en inglés), otorgándole a las aguas antárticas el estatus de Zona Especial. De esta manera, este Anexo prohíbe la eliminación al mar de hidrocarburos, mezclas de petrolíferas y otras sustancias nocivas líquidas, aguas de lavado de tanques, fangos o lastres contaminados, y plásticos. Solo en condiciones especiales, cuando los buques se encuentren a más de 12 millas náuticas de la costa, a régimen modero y a velocidad no inferior a 4 nudos, podrán únicamente eliminar al mar aguas residuales y restos de comida molidos y/o triturados.

Además de todas las provisiones enmarcadas dentro del Anexo III para la prevención de la contaminación marina, los operadores logísticos de buques y embarcaciones del Programa Antártico Argentino cumplen también con las decisiones y resoluciones derivadas de la RCTA, destacándose la prohibición de uso de aceite combustible pesado en la Antártida y las directrices prácticas para el cambio de agua de lastre en el área del Tratado Antártico.

Anexo V: protección y gestión de zonas antárticas

Para garantizar la conservación de recursos naturales, científicos e históricos excepcionales, y minimizar el impacto sobre los mismos, el Anexo V del Protocolo de Madrid establece un esquema de áreas protegidas formado por tres categorías: las zonas antárticas especialmente protegidas (ZAEP), las zonas antárticas especialmente administradas (ZAEA), y los sitios y monumentos históricos (SMH). Las ZAEP y ZAEA se designan para protegen áreas terrestres y marinas que poseen valores científicos, estéticos, históricos o naturales excepcionales; destacándose las ZAEP por ser áreas en las que solo se puede ingresar con un permiso el cual debe ser otorgado por algún estado parte del Tratado Antártico. Por otra parte aquellos sitios, tumbas, objetos, instalaciones, construcciones o artefactos situados en el continente antártico que poseen un valor histórico que el Sistema del Tratado Antártico reconoce, son designados como sitios y monumentos históricos (SMH). Actualmente existen 72 ZAEP y 6 ZAEA, principalmente ubicadas sobre las costas de la península Antártica, las islas Shetland del Sur y el mar de Ross, y 87 SMH protegidos bajo el Sistema del Tratado Antártico.

El Programa Antártico Argentino administra cuatro ZAEP: la 132 (Península Potter, cerca de la Base Carlini), la 133 (Punta Armonía, coadministrada con Chile, también cercana a la Base Carlini), la 134 (Punta Cierva, en proximidades a la Base Primavera) y la 148 (Monte Flora, coadministrada con Reino Unido, a corta distancia de la Base Esperanza) y en conjunto con otros países coadministra la ZAEA 4 (Isla Decepción, donde se encuentra la Base Decepción). La responsabilidad de la administración implica la generación y actualización del Plan de Manejo de cada área, el cual debe ser luego aprobado por el Tratado Antártico. Además, la Dirección Nacional del Antártico emite los permisos de ingreso a ZAEP para todas las actividades científicas, y logísticas de ocasión, del Programa Antártico Argentino, que previamente hayan sido evaluadas y aprobadas. Por otra parte, Argentina ha propuesto 13 de los 87 SMH existentes a la fecha, donde se recuerda a expedicionarios argentinos que marcaron la historia argentina antártica.

Regulación del turismo

El turismo junto con la pesca son las únicas dos actividades comerciales que se desarrollan en la Antártida. Como parte integral del Tratado Antártico, el Protocolo de Madrid reconoce y legitima la existencia de dicha actividad al establecer que sus disposiciones son aplicables a las actividades recreativas y turísticas. El Sistema del Tratado Antártico establece las principales reglas y directrices que los visitantes y los operadores turísticos deben cumplir, con el objeto de garantizar que no se produzcan impactos adversos en el medio ambiente antártico ni en sus valores científicos y estéticos.

Además de cumplir con las provisiones establecidas en el Protocolo de Madrid, el turismo antártico debe dar cumplimiento a las medidas y resoluciones emanadas anualmente en las RCTA, destacándose la guía para visitantes de la Antártida y la medida sobre seguros y planes de contingencia para el turismo y las actividades no gubernamentales, ésta última ratificada por Argentina pero aún no vigente internacionalmente. Además, desde el 2005, se han establecido *39 directrices para sitios que reciben visitantes*, que incluyen una orientación práctica sobre las formas y códigos de conducta en los sitios más visitados, teniendo en cuenta su vulnerabilidad y valores ambientales.

La mayoría de los operadores turísticos activos en la Antártida pertenecen a la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IAATO, por sus siglas en inglés). La misma colabora con el Sistema del Tratado Antártico promoviendo el turismo responsable, el desarrollo ordenado de la actividad, y el diálogo fluido entre operadores antárticos y Programas Nacionales.

Como miembro activo del Sistema, la Argentina trabaja en cooperación con otros Estados miembro en el desarrollo de las directrices para sitios que reciben visitantes. Además, la Dirección Nacional del Antártico, en colaboración con los componentes logísticos del Programa Antártico Argentino, establece *Directrices para bases que reciben visitantes*, en sintonía con la normativa vigente y definiendo las pautas de comportamiento de los turistas que visiten las bases argentinas. En la actualidad, la Base Carlini (2013) y la Base Brown (2015) cuentan con directrices, por ser la base con mayor concentración de proyectos científicos y la base con mayor recepción de turismo, respectivamente. La Dirección Nacional del Antártico tiene como objetivo continuar en los próximos años desarrollando estas directrices para las demás bases antárticas argentinas, continuando así el fuerte compromiso del país en las preservaciones de los valores naturales y científicos.

Plan de trabajo quinquenal del Comité de Protección Ambiental (CPA)

Desde el año 2013, el Comité de Protección Ambiental establece un plan de trabajo a 5 años, que fija las prioridades de trabajo con respecto a los temas de protección ambiental que requieren de atención más inmediata. Actualmente, los temas de agenda con mayor prioridad incluyen la introducción de especies no autóctonas, el turismo y las actividades no gubernamentales, las implicaciones del cambio climático para el medio ambiente, entre otros.

Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA)

La Argentina es Parte en la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA). La Convención estableció una Comisión de 25 miembros cuya función es adoptar medidas para conservar la fauna y flora marina antárticas como respuesta a un creciente interés sobre el recurso kril y una historia de explotación de otras especies marinas claves del ecosistema. Basándose en la mejor información científica disponible, la Comisión adopta un conjunto de medidas de conservación que regulan la utilización de los recursos vivos marinos en Antártida, que se aplican al sur de la Convergencia Antártica. La regulación de la actividad pesquera utiliza un enfoque precautorio y ecosistémico, buscando encontrar un equilibrio entre la "conservación" y la "utilización racional" de los recursos vivos, preservando las relaciones ecológicas preexistentes.

Sus principales logros están asociados a:

i) el desarrollo de acciones contra la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada;

ii) el establecimiento de áreas marinas protegidas (AMP);

iii) la reducción de la mortalidad incidental de aves marinas;

iv) el establecimiento del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP); y

v) la ordenación para la protección de los ecosistemas marinos vulnerables (EMV).

La autoridad de aplicación de la Convención en la Argentina es la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y le corresponde otorgar las licencias de pesca para buques de pabellón

argentino en relación con la pesca en el área de la Convención (Ley N.° 25263). Argentina realizó pesca comercial en los sectores atlánticos, islas Georgias del Sur, en el período 1994-1996 sobre la austromerluza negra y en 1999 sobre kril; y pacífico, mar de Ross, en el período 2003-2007 sobre la austromerluza antártica.

Acciones contra la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR)

La pesca INDNR de la austromerluza se detectó por primera vez a principios de la década de los noventa, y desde ese momento, se adoptaron e implementaron diversas medidas para detectar, disuadir y eliminar las actividades de esta índole. La aplicación de estas medidas logró disminuir la pesca INDNR en el Área de la Convención, aunque aún quedan múltiples falencias asociadas a esta actividad, tales como la falta de información verificable acerca de las faenas de pesca, sobre la captura extraída, y la incertidumbre sobre el impacto de estas actividades en las especies de captura incidental, incluidos los taxones de ecosistemas marinos vulnerables.

Establecimiento de áreas marinas protegidas (AMP)

Las áreas marinas protegidas pueden facilitar la conservación de los procesos del ecosistema y ayudar a mantener la productividad biológica, más aún si se complementan con otros instrumentos de gestión, que incluyen los límites de captura, la restricción del uso de ciertos artes de pesca, y el cierre de áreas específicas a la pesca. En el año 2009 se designó la primera AMP en la plataforma sur de las islas Orcadas del Sur, protegiéndose una superficie de 96000 km^2; y recientemente, a finales del 2016, tras intensas negociaciones de al menos 5 años, se aprobó el AMP del mar de Ross, que se extiende por 1.5 millones de km^2, considerada el AMP más grande del mundo. Además, desde hace varios años, la Comisión está trabajando en la designación de otras AMP en tres grandes regiones, el sector de Antártida oriental, el mar de Weddell, y el oeste de la península Antártica y sur del mar de Scotia.

Desde el año 2012, Argentina, junto con Chile, lidera el proceso de designación de AMP en el sector del oeste de la península Antártica y sur de mar de Scotia (Dominio 1), incluyendo el análisis y la gestión de múltiples capas de información, la planificación territorial y sistemática de la conservación, y la presentación de documentos en foros internacionales.

Reducción de la mortalidad incidental de aves marinas

La mortalidad de aves marinas a causa de las operaciones de pesca fue un problema muy serio en el área de la Convención, registrándose miles de muertes de aves cada año. En los últimos 15 años, se logró reducir significativamente esos valores, llegando incluso a cero aves muertas, en las pesquerías reguladas por la CCRVMA. Este logro se consiguió a través de la implementación de una combinación de medidas de conservación, entre ellas el cierre de la temporada de pesca, el calado nocturno, la utilización de líneas espantapájaros, el uso de más peso en las líneas para aumentar la velocidad de hundimiento, la prohibición del vertido de restos de pescado durante el calado y virado de los artes y la utilización de dispositivos para alejar a las aves del lugar del izado.

Establecimiento del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP)

La Convención regula la pesca comercial usando un enfoque centrado en el ecosistema, es decir, a través de un seguimiento del estado poblacional de las especies dependientes y asociadas a estos recursos. En 1989 se creó el CEMP con el objeto de detectar cambios significativos en alguno de los componentes del ecosistema y distinguir si las causas de esos efectos son provocados por la pesca comercial, por la variabilidad ambiental o por alguna combinación de ambos. Este programa, en particular, se enfoca en el monitoreo de 6 especies claves, incluyendo pingüinos, albatros y lobos marinos, en 20 sitios distintos en el area de la Convención.

Argentina, desde 1995, participa activamente en este programa recolectando datos de 3 especies de pingüinos, con monitoreo estable y continuo en 6 sitios, al oeste de la península Antártica, en las islas Shetland del Sur, en el mar de Weddell, y en las islas Orcadas del Sur.

Ordenación para la protección de los ecosistemas marinos vulnerables (EMV)

La pesca de fondo puede tener graves consecuencias sobre los organismos bentónicos que viven asociados al lecho marino, sobre todo en ecosistemas vulnerables como los montes submarinos, respiraderos hidrotérmicos, corales de aguas frías y campos de esponjas, entre otros. Atento a esto, la CCRVMA implementó medidas de conservación que incluyen el desarrollo de métodos para la identificación de estos ecosistemas, y protocolos específicos para los barcos de pesca cuando los encuentren.

Capacitación antártica

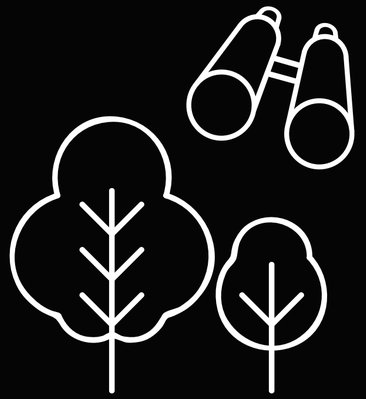
La capacitación es un pilar fundamental dentro del Programa Antártico Argentino, buscando no solo afianzar los derechos argentinos de soberanía en la región, sino también una mayor eficacia de la presencia argentina, respaldando la actividad científico técnica nacional y protegiendo los valores naturales antárticos.

La Dirección Nacional del Antártico tiene a cargo la capacitación de todos los integrantes del Programa Antártico Argentino, ya sean científicos del IAA, como logísticos de las DNA y Fuerzas Armadas, entre los que se encuentran jefes de base, encargados ambientales, comandantes de buques, pilotos de aeronaves, y todo personal logístico de bases, campamentos, refugios, buques y aeronaves, que desempeñan funciones en continente Antártico.

Esta capacitación se centra en la normativa internacional y nacional vigente, con fuerte énfasis en la normativa ambiental y, sobre todo, en las pautas de comportamiento que entonces debe asumir el personal en sus distintas funciones, para ajustarse a ella.

Notas al pie

1 Definida como la línea circumpolar de encuentro entre las aguas polares, de menor temperatura y mayor densidad, y las aguas menos densas y más templadas de los océanos Índico, Pacífico y Atlántico. No comprende un límite físico sino biogeográfico que varía según la estación y señala un límite abrupto en la composición del plancton y las aves marinas. Esta división incluye a las islas subantárticas Georgias, Sandwich del Sur, Bouvet y Heard.



Áreas Naturales Protegidas



Reserva Ribera Norte

Introducción

LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) SON ESPACIOS GEOGRÁFICOS CONTINENTALES, MARINOS O MIXTOS, DEDICADOS A LA CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL, MANEJADO A TRAVÉS DE NORMAS QUE ASEGUREN EL LOGRO DE ESE OBJETIVO.

LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEMOSTRARON SER LOS INSTRUMENTOS MÁS EFECTIVOS PARA CONSERVAR LOS ECOSISTEMAS Y DAR RESPUESTA A DESAFÍOS COMO EL CAMBIO CLIMÁTICO, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA SALUD Y EL BIENESTAR EN SU SENTIDO MÁS AMPLIO. POR ELLO, BAJO UN MODELO DE GESTIÓN ADECUADO, SE TRANSFORMAN EN COMPONENTES INTEGRALES DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE.

EXISTEN ALREDEDOR DE 200.000 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL MUNDO, QUE CUBREN CERCA DEL 15 % DE LAS TIERRAS Y EL 3 % DE LOS OCÉANOS. ESTA SUPERFICIE PROTEGIDA CRECIÓ PROGRESIVAMENTE AL INCREMENTARSE LOS ESFUERZOS PARA PRESERVAR SU PATRIMONIO NATURAL Y ASEGURAR LOS BENEFICIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS QUE ESTOS SITIOS PROPORCIONAN.

Contexto internacional

La idea de proteger formalmente sitios de alto valor natural es reciente, registrándose las primeras reservas designadas como tales en el siglo XIX. En la actualidad, la mayoría de los países tienen ANP.

El crecimiento en la superficie de ANP en el mundo fue significativo en las últimas décadas, pasando de 13 millones de km^2 en 1990 a 32 millones de km^2 para 2014.

Según datos disponibles (2014), se registró un incremento de la superficie continental mundial bajo ANP que alcanzó el 14,8 % (Figura 1).

Sin embargo se observan marcadas asimetrías. Países como Venezuela, Eslovenia o Bután tienen cerca del 50 % de su superficie bajo alguna figura de protección. Otros cuentan con una fracción muy baja de protección de sus áreas naturales, inferior al 1 % como Haití, Libia o Turquía.

A nivel regional, esas diferencias se reducen, con la Unión Europea y América Latina y el Caribe alcanzando un 25 % de territorio protegido y Asia del Sur con un 6,6 %.

Si el análisis se realiza en base a ingresos, el promedio de protección territorial de los países con ingresos altos, medios y bajos ronda el 15 % en los tres casos, valor cercano al promedio mundial (tabla 1).

Globalmente, la tendencia refleja un incremento en la protección de áreas naturales tanto en porcentaje de cobertura como en variedad y representatividad de ambientes, ecosistemas o ecorregiones.

La República Argentina se divide en grandes regiones caracterizadas por ambientes diferenciados por su clima y por sus tipos específicos 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/o 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 protegidas manejadas).

A nivel internacional existen distintas organizaciones que crearon categorías de ANP y que son suscriptas por los países miembros.

Las reservas de biósfera son parte del Programa sobre el Hombre y la Biósfera creado por UNESCO en 1971. En la actualidad la red está formada por 670 Reservas de Biósfera en 120 países con reconocimiento internacional, constituidas en espacios de investigación, conservación y desarrollo regional sostenible.

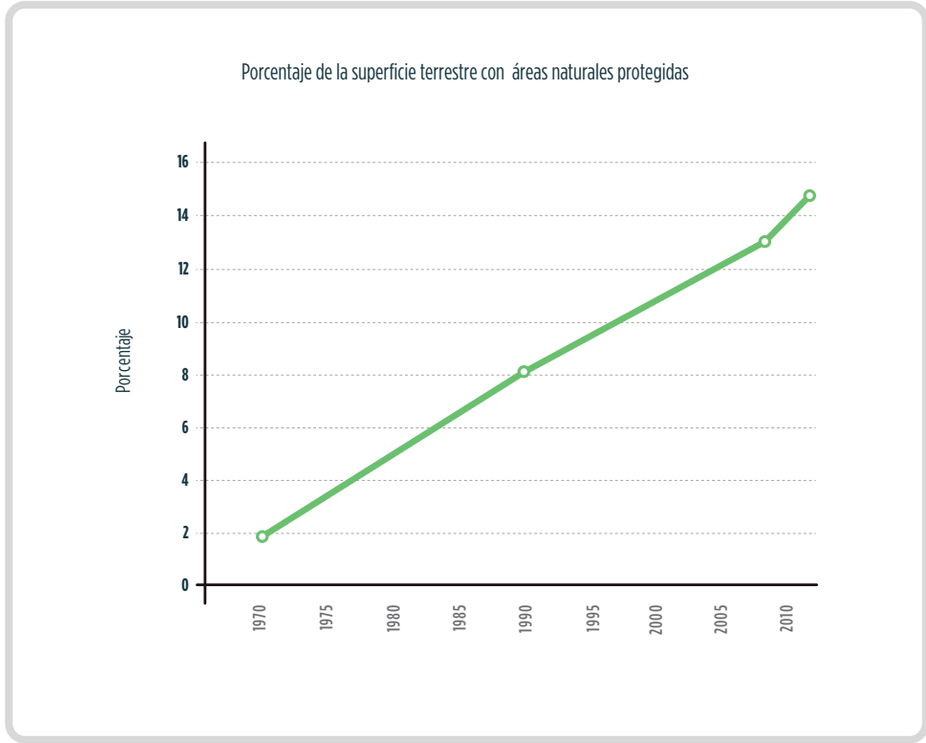
Por otro lado, la Convención de Ramsar, un tratado intergubernamental que representa el principal marco mundial para la cooperación en el uso sostenible de los humedales y todos los servicios que proporcionan, posee una red de humedales costeros y continentales que totaliza unos 2.250 sitios, cuya superficie suma 215 millones de hectáreas.

Tabla 1. Porcentaje del territorio bajo alguna categoría de ANP a nivel mundial, por región..

Región o categoría	Porcentaje de territorio protegido
Unión Europea	25,1
Europa y Asia Central	12,6
Asia Oriental y Pacífico	15,6
Asia del Sur	6,6
Oriente Medio y África del Norte	11,7
África subsahariana	15,3
América Latina y el Caribe	23,3
América del Norte	11,6
Según ingresos	
Países de ingresos altos	15,7
Países de ingresos medios	14,3
Países de ingresos bajos	15,2
Países pobres muy endeudados	14,7

Fuente: UNESCO: World Heritage at the IUCN World Parks Congress 2014: the promise of Sydney.

Figura 1. Evolución del porcentaje de la superficie terrestre correspondiente a ANP a nivel global, período 1972-2014.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Contexto nacional

Introducción

En Argentina se considera la creación de áreas naturales protegidas como la estrategia de conservación más utilizada. 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. El Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP), administrado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS), la Administración de Parques Nacionales (APN), y las autoridades ambientales provinciales (a través del COFEMA), lleva un registro de las ANP de la Argentina. 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, ANP provinciales y/o municipales).

- Las ANP nacionales, a cargo de la Administración de Parques Nacionales (APN).

- Las ANP provinciales y municipales, que son administradas por las respectivas jurisdicciones.

- Las ANP bajo gestión privada, implementadas sobre territorio de dominio privado, que sus propietarios destinan voluntariamente a un esquema de conservación.

En algunos casos, por la importancia ecosistémica de determinadas porciones del territorio, hay ANP cuya superficie se corresponde de forma simultánea, total o parcialmente, a distintas categorías internacionales de conservación.

Existen aspectos socioeconómicos que complejizan el escenario para la administración de las ANP. Así, en algunas de ellas la situación dominial es compleja, ya que abarca tierras fiscales (pertenecientes al Estado) y también propiedad privada.

Dada la complejidad en términos de registro y gestión de las ANP, la información al respecto se encuentra disponible de forma parcial, dispersa y/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 Reservas de Biósfera 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 2).

Tabla 2. Caracterización de las reservas de biósfera de la Argentina (2017).

Nombre	Provincia	Año de creación	Superficie (ha)
San Guillermo	San Juan	1980	987.460
Laguna Blanca	Catamarca	1982	973.270
Parque costero del Sur	Buenos Aires	1984	25.000
Ñacuñan	Mendoza	1986	12.282
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	**11.593.704,19**

Fuente: Programa Hombre y la Biósfera, UNESCO.

De las reservas de biósfera mencionadas, al menos seis abarcan territorios costeros terrestres y/o marítimos (Parque costero del Sur, Parque atlántico Mar Chiquito, Delta del Paraná y Pereyra Iraola, en la provincia de Buenos Aires, y Valdés y Patagonia azul, en la provincia del Chubut).[1]

Algunas de estas reservas presentan algunas particularidades destacables como, por ejemplo, la Reserva de Biósfera Patagonia azul, que fue zonificada ubicando casi la totalidad de su zona núcleo sobre el mar.

Dado que las reservas de biósfera abarcan áreas protegidas de distintos niveles jurisdiccionales, la superficie total estimada de las mismas incluye la superficie de estas áreas.

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 los humedales.

Una de las principales herramientas de la Convención 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 22 sitios Ramsar, que abarcan una superficie total de 5.625.407 ha.

Por la importancia que revisten los humedales y los servicios ecosistémicos asociados, este tema es desarrollado en el capítulo Humedales.

Áreas protegidas a cargo de la Administración de Parques Nacionales

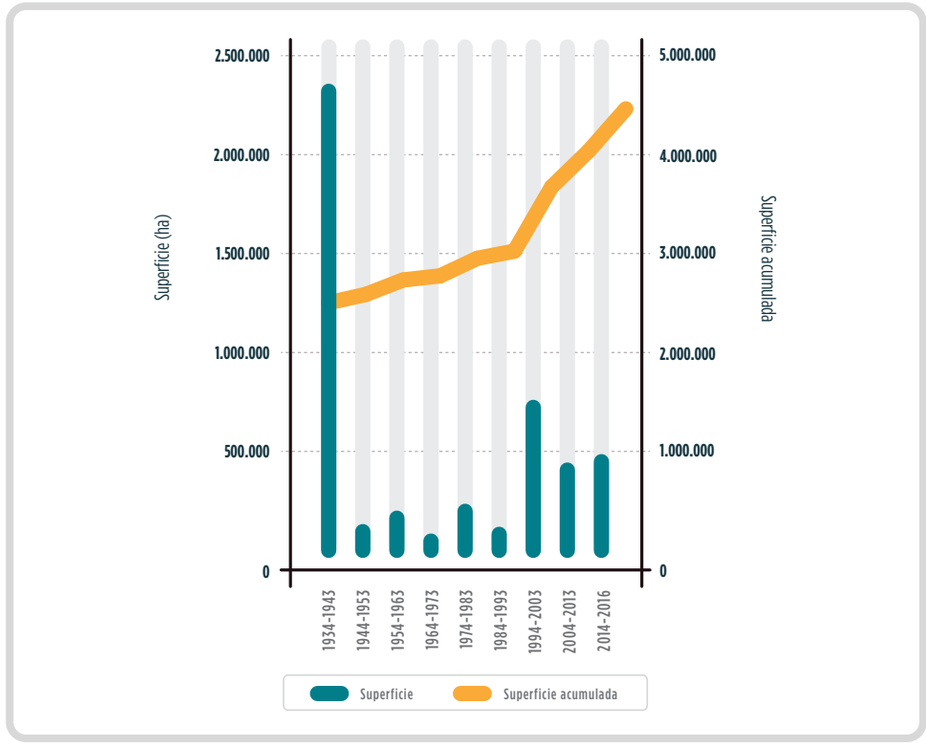
Introducción

El Estado Nacional releva información respecto a la gestión de las áreas naturales protegidas que son de su competencia, a través de la Administración de Parques Nacionales (APN). La creación de ANP en Argentina como política del Estado Nacional se inició en 1934, con la sanción de la normativa para la creación de los parques nacionales Nahuel Huapi (Río Negro y Neuquén) e Iguazú (Misiones).

El parque nacional Nahuel Huapi, surgió de una donación de tierras que realizó el Perito Francisco Pascasio Moreno, entregadas en compensación por sus tareas como perito en cuestiones limítrofes al frente de la Comisión de límites entre Argentina y Chile ("25 leguas cuadradas de tierras fiscales, en un sitio de su elección", según la Ley N.° 4192). A fines de 1903, y con la condición de que fueran preservadas intactas para la conservación del ambiente, Moreno donó al Estado Nacional tres leguas cuadradas en la región situada en el límite de los territorios de Neuquén y Río Negro, en el extremo oeste del Fjord, principal del lago Nahuel Huapi, con el fin de que sea conservado como parque natural.

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 4.500.000 hectáreas (figura 2). Se prevé la incorporación de dos nuevas áreas naturales protegidas en el corto plazo, actualmente en proceso de creación.

Figura 2. Cronología de creación de ANP a cargo de la APN.



Fuente: Administración Parques Nacionales (APN).

Las áreas que están a cargo de la APN evidencian un incremento sostenido en cuanto a la cantidad y a la superficie protegida a partir de la década de 1990, muy superior al registrado en épocas anteriores (figura 2), siguiendo la tendencia de las ANP de los distintos niveles jurisdiccionales.

En 2016 se concretó la creación de dos reservas naturales silvestres (Rincón e Isla de los Estados y Archipiélago de Año Nuevo) y se inició el proceso de creación de los Parques Nacionales Iberá y Aconquija.

Representatividad de las áreas naturales protegidas por ecorregión

Las ANP gestionadas por la Administración de Parques Nacionales comprenden el 1,19 % de todo el territorio nacional, incluyendo el Mar Argentino y las Islas del Atlántico Sur (exceptuando la Antártida). Considerando la superficie total ocupada por las ANP a cargo de la APN para cada ecorregión, se destaca la relevancia de las ANP en los bosques andino-patagónicos (**tabla 3**):

Tabla 3. Representatividad de ANP por ecorregión.

Ecorregión	Superficie total (ha)	Superficie de ANP (ha)	Cantidad de ANP	Superficie de ANP (%)	Áreas naturales protegidas
Bosques patagónicos	6.452.891	2.131.307	10	33,03	PN Nahuel Huapi; PN Los Arrayanes; PN Lanín; PN Los Alerces; PN Lago Puelo; PN Perito Moreno; PN Los Glaciares; PN Tierra del Fuego; RNS El Rincón; RNS Isla de los Estados y A. de Año Nuevo.
Esteros del Iberá	3.926.945	172.086	2	4,38	PN Mburucuyá, PN Iberá.
Selva de las Yungas	4.757.050	267.190	8	5,62	PN El Rey; PN Baritú; PN Calilegua; PN Los Cardones; PN Campo de Los Alisos; PN Aconquija; RN Pizarro; RN El Nogalar de Los Toldos.
Monte de sierras y bolsones	11.656.586	323.821	5	2,78	PN Los Cardones; PN San Guillermo; PN Sa. de Las Quijadas; PN El Leoncito; PN Talampaya.
Selva paranaense	2.707.016	68.100	2	2,52	PN Iguazú; RNE San Antonio.
Puna	9.267.113	210.356	4	2,27	MN. Laguna de Los Pozuelos; PN Los Cardones; PN San Guillermo; PN El Leoncito.
Estepa patagónica	54.258.976	512.077	8	0,94	PN Perito Moreno; PN Patagonia; PN Monte León; PN Los Glaciares; PN Nahuel Huapi; PN Laguna Blanca; PN B. P. de Jaramillo; PIMC Patagonia Austral.
Chaco seco	49.184.341	353.322	6	0,72	PN Copo; RN Formosa; PN El Impenetrable; RN Pizarro; PN Q. del Condorito; PN S. de Las Quijadas.
Chaco húmedo	11.883.797	65.406	3	0,55	PN Chaco; RNE Colonia Benítez; PN Río Pilcomayo.
Mar Argentino	96.509.501	302.082	3	0,31	PIMC Patagonia Austral; PIM Makenke; PIM Isla Pingüino.
Altos Andes	12.274.505	43.935	5	0,36	PN Los Cardones; PN Campo de Los Alisos; PN Aconquija; PN San Guillermo; PN El Leoncito.
Delta e Islas del Paraná	5.617.359	10.792	3	0,19	PN Pre-Delta; PN Islas de Santa Fe; RN Otamendi.
Monte de Llanuras y Mesetas	35.360.046	32.500	1	0,09	PN Lihue Calel
Espinal	29.835.847	8.213	1	0,03	PN El Palmar
Pampa	39.628.582	3.040	1	0,01	PN Campos del Tuyú
Campos y malezales	2.675.777	0	0	0	Sin ANP
Islas del Atlántico Sur	1.216.340	0	0	0	Sin ANP
TOTALES	377.212.673	4.504.227	-	1,19	-

Fuente: APN.

Áreas naturales protegidas y biodiversidad

Uno de los grandes objetivos de las ANP es conservar la biodiversidad nacional y 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 casi 12.000 especies dentro de las ANP a su cargo (tabla 4).

Tabla 4. Especies registradas en las ANP a cargo de la APN, por reino.

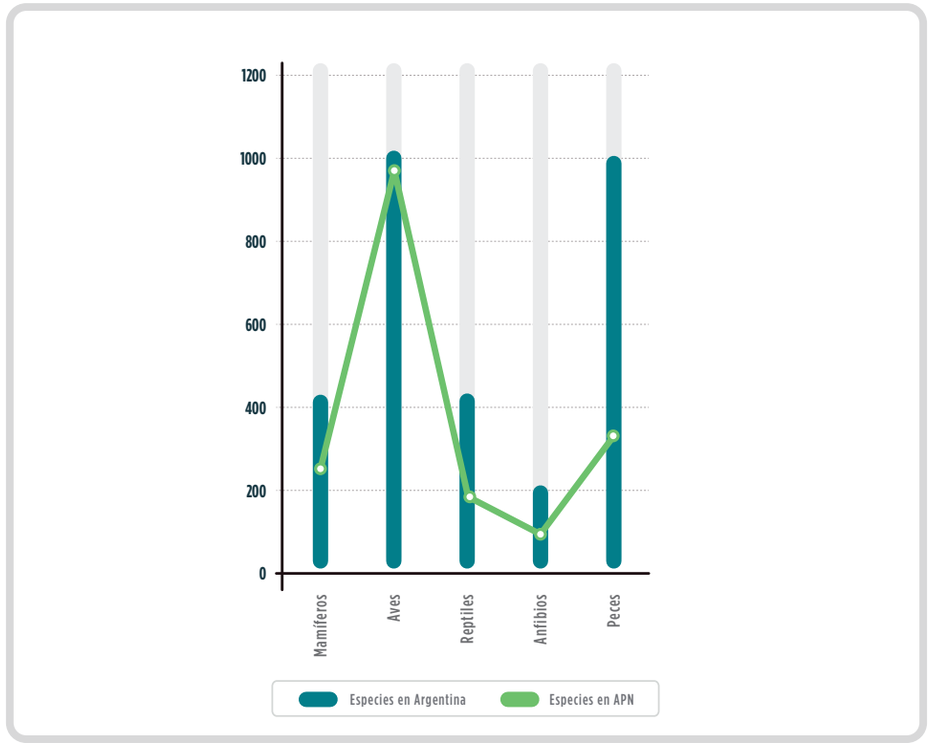
Reino	Cantidad de Especies en ANP	%
Fungi	1,367	11%
Animalia	3,907	33%
Plantas	6,482	55%
Bacteria	170	1%
Total	11,877	

Fuente: APN (2016).

Este dato es un indicador del grado de conocimiento "sistematizado" de las ANP, pero no significa que represente la totalidad de las especies realmente existentes.

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 1.841 especies (es decir, una representación del 63 %) (figura 3).

Figura 3. Representatividad por grupo de vertebrados registrada por la APN en las ANP a su cargo.



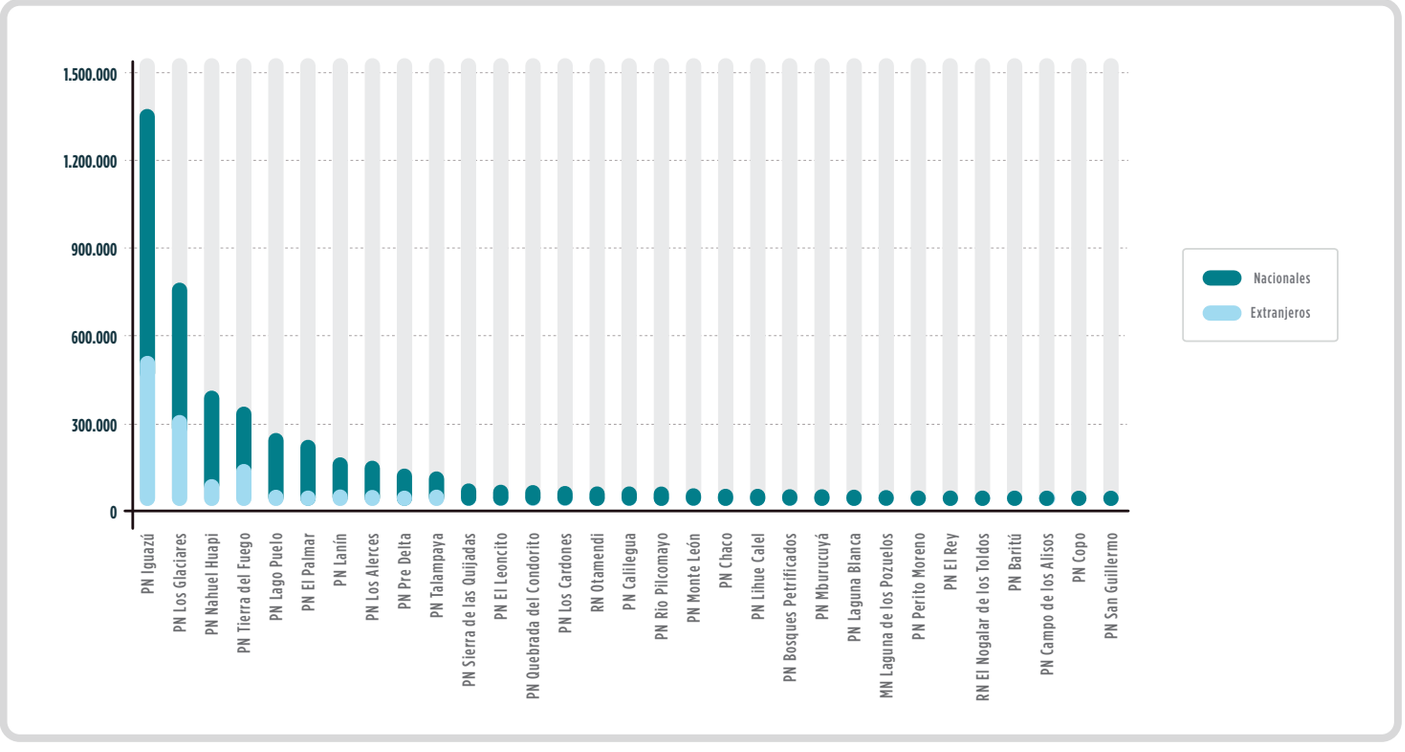
Fuente: APN.

Registro de visitantes

Con el objetivo de dimensionar la importancia de la actividad turística y recreativa en las ANP, la Administración de Parques Nacionales lleva un registro de la cantidad de visitantes que reciben a diario.

Para 2015, se obtuvieron registros de 31 áreas naturales protegidas, destacándose los parques nacionales Iguazú y Los Glaciares, seguidos por Nahuel Huapi y Tierra del Fuego. Respecto al origen de los visitantes, casi el 30 % fueron extranjeros.

Figura 4. Cantidad de visitantes registrados en ANP a cargo de la Administración de Parques Nacionales (2015).



Fuente: RENARI - Administración de Parques Nacionales.

Investigación

En cuanto a las investigaciones científicas realizadas en las ANP, la Administración de Parques Nacionales lleva un registro de permisos de investigación.

Según los datos disponibles, hasta 2016 se registraron unas 3.159 solicitudes de permisos de investigación 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 2016 se registraron 151 solicitudes nuevas y 102 permisos de renovación, sumando un total de 253 trámites realizados.

Recursos Culturales

Los recursos culturales son los bienes que fueron apreciados, elaborados o transformados por la actividad o el conocimiento humanos. En base a los datos disponibles en el registro web de la APN, a diciembre de 2016 se registraron 678 recursos culturales relevados y evaluados técnicamente en las distintas ANP a cargo de la APN (figura 5).

Figura 5. Registro de recursos culturales en ANP a cargo de la APN (2016).



Fuente: Administración de Parques Nacionales

Pobladores locales y pueblos originarios

De acuerdo con los datos disponibles a diciembre de 2016, existen 180 poblaciones establecidas en 14 ANP a cargo de la Administración de Parques Nacionales.[2]

Aproximadamente el 75 % de ellas se encuentra ubicada en 4 parques nacionales: PN Nahuel Huapi, PN Lanín, PN Los Alerces y PN Los Cardones (tabla 5).

Tabla 5. Distribución de las poblaciones registradas por ANP (2016).

Área Natural Protegida	Nº de Poblaciones	Porcentaje (%)
PN Nahuel Huapi	56	31,1
PN Los Alerces	38	21,1
PN Los Cardones	25	13,9
PN Lanín	18	10,0
PN Lago Puelo	4	2,2
PN Laguna Blanca	5	2,8
RN Formosa	5	2,8
PN Copo	5	2,8
PN Chaco	3	1,7
RN Otamendi	1	0,6
PN Islas de Santa Fe	1	4,3
RN El Nogalar de los Toldos	6	3,3
PN Perito Moreno	1	0,6
PN Los Glaciares	5	2,8
Total	173	100

Fuente: Administración de Parques Nacionales.

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 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 6).

Figura 6.

Distribución de las áreas naturales protegidas a cargo de APN y sus pobladores pertenecientes a pueblos originarios en la Argentina.



Fuente: APN.

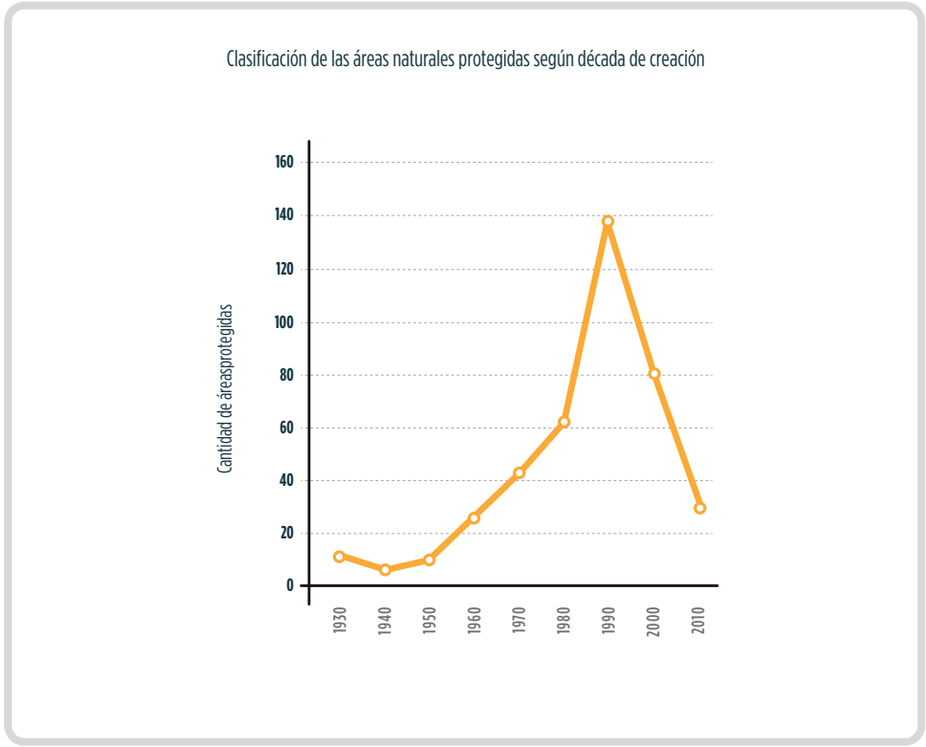
Áreas naturales protegidas provinciales y municipales

Además de las ANP de conservación internacionales (reservas de biósfera, sitios Ramsar), y de las ANP nacionales (a cargo de la APN), se deben mencionar el conjunto de ANP terrestres y marinas que forman parte del Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP), que corresponden a otros niveles jurisdiccionales, y son gestionadas por las provincias y/o municipios, según corresponda.

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.

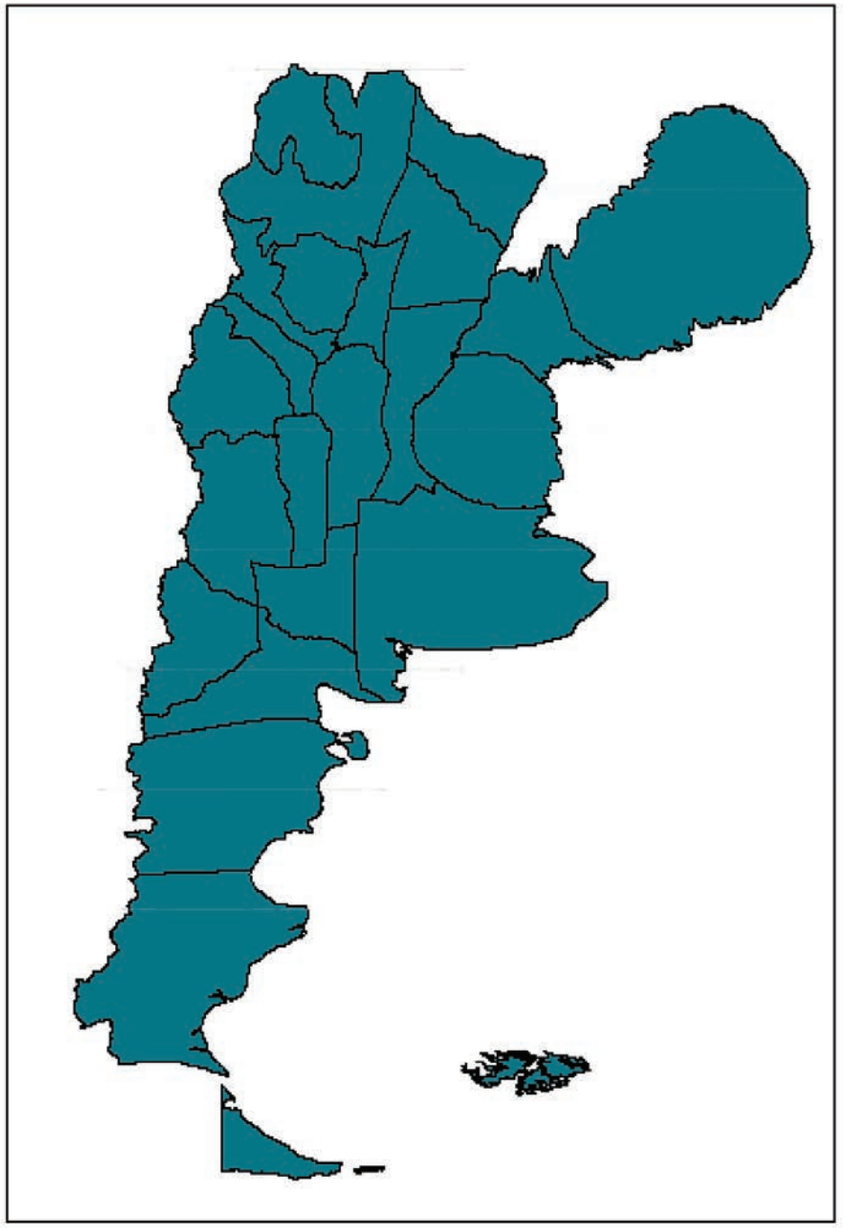
De acuerdo con la información disponible, para 1990 existían en Argentina 155 ANP, con una superficie total de alrededor de 161.927 km^2, un 5,8 % de la superficie del sector continental americano del territorio nacional. Sin embargo, a partir de esa década, se produjo un firme crecimiento: en 2016 se contabilizaban 437 ANP, (figura 7) distribuidas en las 23 provincias, CABA, y el Mar Argentino, con una superficie terrestre protegida de 331.782 km^2, un 11,93 % de la superficie del sector continental americano del país (figuras 8, 9 y 10). Respecto a las áreas marinas, la superficie protegida es inferior al 1 % de la plataforma continental argentina (que cubre aproximadamente 6.600.000 km^2). Este porcentaje es ligeramente inferior 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 a nivel mundial, estimado para ese mismo año en 13,15 %.

Figura 7. Clasificación de las ANP según década de creación.



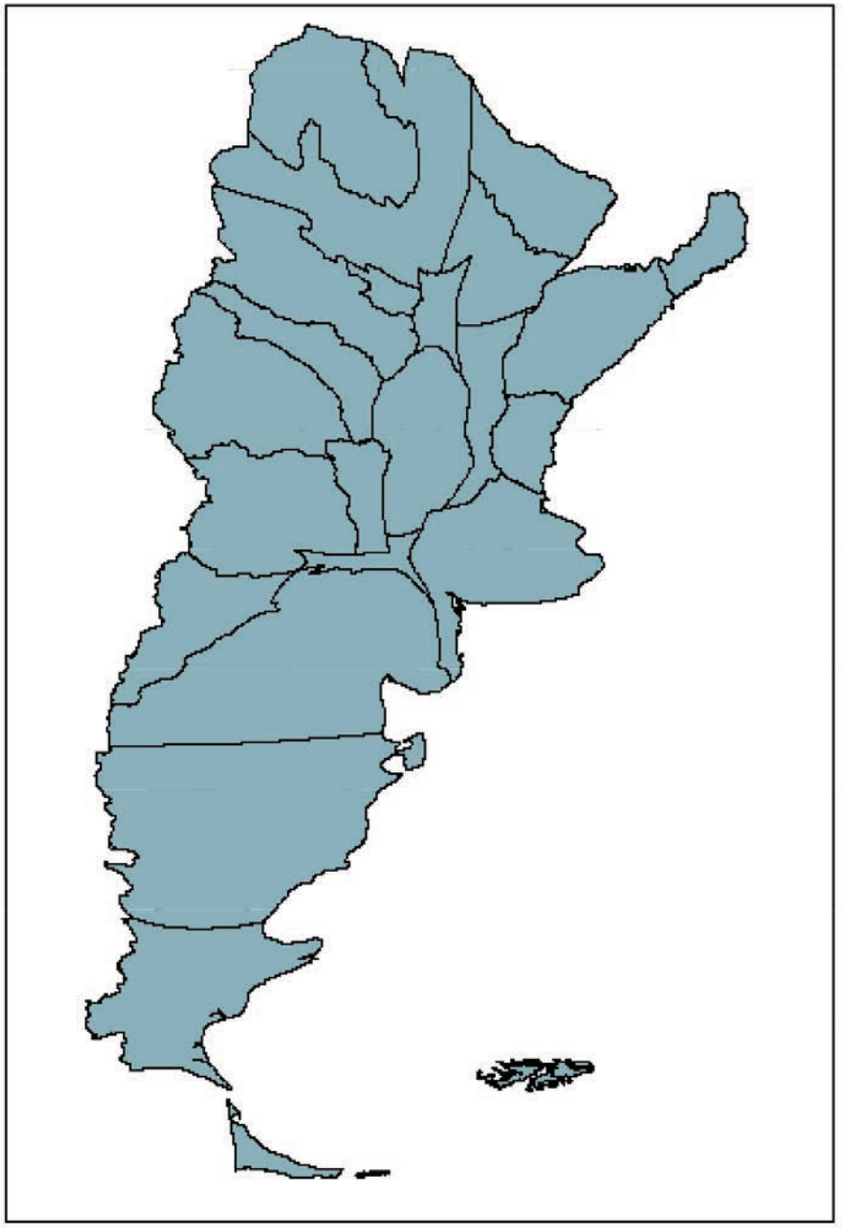
Fuente: APN.

Figura 8. Cantidad de ANP por jurisdicción en Argentina (2016).



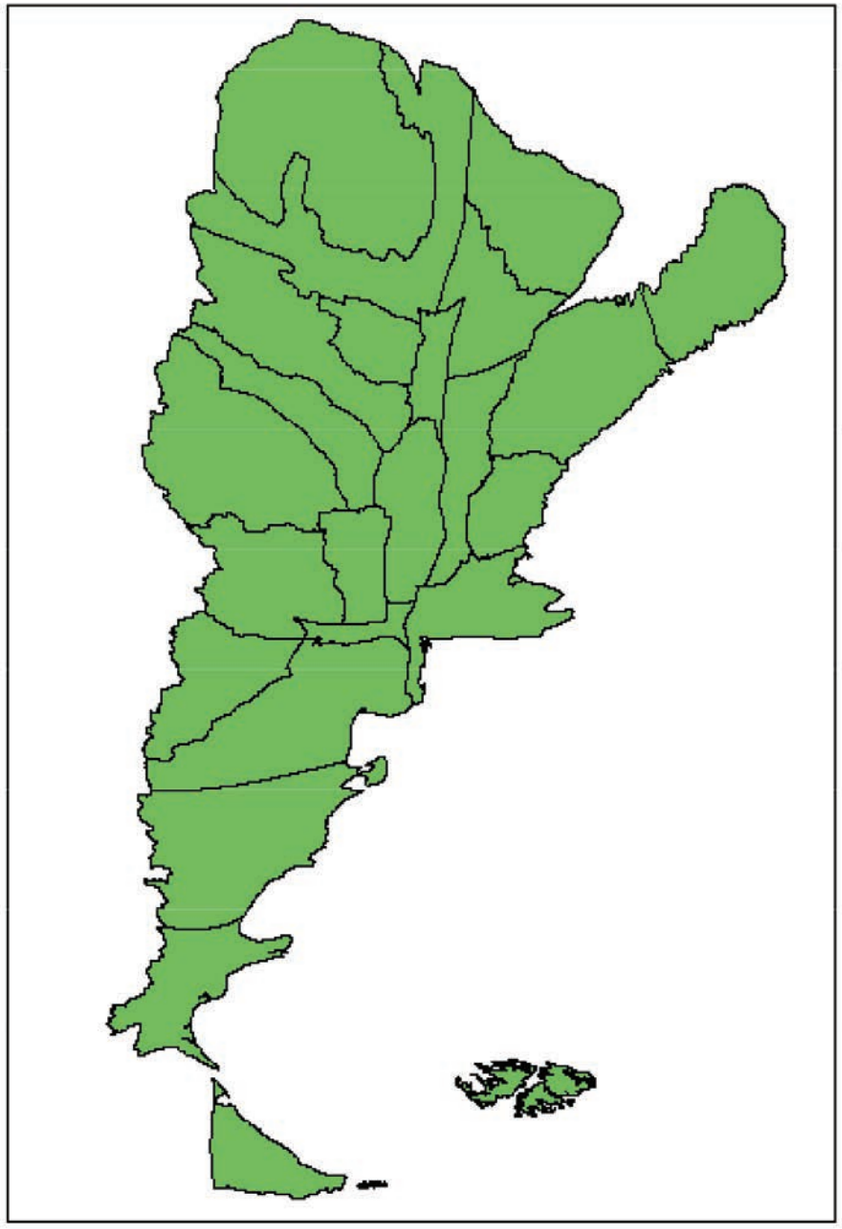
Fuente: elaboración Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable en base a datos de SiFAP.

Figura 9. Superficie de las ANP por jurisdicción en Argentina (en km^2) (2016).



Fuente: elaboración Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable en base a datos de SiFAP.

Figura 10. Porcentaje de la superficie provincial destinada a ANP (2016).



Fuente: elaboración Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable en base a datos de SiFAP.

En cuanto a la clasificación según categorías de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), existe un correlato entre estas y los criterios propios de cada jurisdicción (superan las 40 denominaciones diferentes). (Tabla 6).

Tabla 6. Cantidad de áreas naturales protegidas de la Argentina según categorías de Conservación de la UICN.

Categorías de Conservación de la UICN		Cantidad de áreas naturales protegidas
I	Reserva natural estricta	42
II	Parque nacional/provincial	84
III	Monumento natural	22
IV	Área de manejo de hábitat/especie	37
V	Paisaje protegido	15
VI	Área de recursos manejados	209
Mixta		17
Sin Información		11

Fuente: elaboración propia en base al SiFAP y la UICN.

Una forma alternativa de caracterizar el estado de situación de las ANP tiene que ver con la evaluación de su representatividad por ecorregión, la cual 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. (**tabla 7**).

- La ecorregión de Estepa patagónica es la que cuenta con una mayor superficie (en términos absolutos) dentro de algún tipo de ANP (59.717,20 km^2 dentro de ANP sobre un total de 534.460 km^2) , aunque en términos relativos alcanza el 11,17% de la ecorregión protegida.

- La ecorregión de Esteros del Iberá es la que cuenta con una mayor superficie (en términos relativos) dentro de algún tipo de ANP (39,68 % dentro de ANP sobre un total de 37.930 km^2), seguida por los Bosques patagónicos (39,32 %), Altos Andes (38,22 %), y la Selva de las Yungas (37,29 %).

Tabla 7. Distribución de las ANP por ecorregión argentina (2016).

Ecorregión	Superficie total (km^2)	Áreas naturales protegidas		Importancia relativa de las ANP dentro de la Ecorregión
		Nº	Superficie (km^2)	%
Altos Andes	143.000	21	54.653,80	38,22
Bosques patagónicos	70.000	40	27.521,92	39,32
Campos y malezales	27.680	3	380	1,37
Chaco húmedo	118.500	14	1.529,56	1,29
Chaco seco	492.980	42	34.445,40	6,99
Delta e Islas del Paraná	48.250	28	16.711,58	34,64
Espinal	297.400	29	2.858,88	0,96
Estepa patagónica	534.460	48	59.717,20	11,17
Esteros del Iberá	37.930	5	15.050,54	39,68
Mar Argentino	-	19	70.569,82	-
Monte de llanuras y mesetas	353.310	29	14.926,05	4,22
Monte de sierras y bolsones	117.100	12	13.501,83	11,53
Pampa	391.330	42	9.957,00	2,54
Puna	86.400	9	20.065,37	23,22
Selva de yungas	44.610	26	16.635,05	37,29
Selva paranaense	26.860	70	4.962,38	18,47

Fuente: elaboración propia en base al SiFAP .

Áreas naturales protegidas privadas

Las áreas naturales protegidas privadas son consideradas también una herramienta para la conservación del patrimonio natural y cultural de Argentina.

Existen diferentes conceptos de área natural protegida privada o reserva privada, aplicados a una diversidad de situaciones jurídicas y de manejo en los distintos países del mundo, que han desarrollado esta herramienta. Una definición aceptada define a las ANP privadas (o reservas privadas) como "la porción del territorio de un país que, bajo dominio y tenencia privada, se destina, por voluntad espontánea del propietario, a la conservación de los recursos naturales allí existentes."

Como señalan diversos autores, 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 disponible da cuenta de 242 ANP privadas, de las cuales 79 corresponden a la provincia de Misiones, 25 a Entre Ríos y 21 a Corrientes. Es decir, en la región de la Mesopotamia se ubica más de la mitad de las ANP privadas registradas.[3]

Sin embargo, solo 58 de estas ANP cuentan con algún tipo de reconocimiento por parte de las provincias respectivas. Es decir que hay una gran variedad de situaciones en los sistemas públicos de conservación de las distintas jurisdicciones provinciales: hay provincias con vasta normativa y otras que no contemplan siquiera la figura .

Como se mencionó anteriormente, la partici-

pación de estas sobre el conjunto de las ANP del país es significativa, ya que suman una superficie total de 8.354 km^2 (solo parcialmente considerada en las figuras precedentes). La diversidad es otra de las características de estas ANP, ya que tienen una superficie que va desde menos de una hectárea a más de 90.000 hectáreas (900 km^2).

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), elaborada a partir de importantes consensos alcanzados en 2011 por la Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (CONADIBIO), con la participación de múltiples y diversos organismos nacionales, instituciones del ámbito científico académico, representantes de pueblos originarios, cámaras empresariales y organizaciones no gubernamentales.

En el capítulo Biodiversidad se desarrolla con detalle aspectos de esta y otras estrategias de gestión ambiental aplicadas.

En lo que a ANP se refiere, se está trabajando en las siguientes acciones:

- Avanzar en la cobertura de protección de las ecorregiones de Argentina, hasta alcanzar el 13 % promedio para todo el país.

- Alcanzar en las áreas naturales protegidas marinas la cobertura de un 4 % del Mar Territorial Argentino.

- Mejorar la gestión para llegar a un 50 % de las ANP eficazmente gestionadas.

- Establecer objetivos, estándares y condiciones para un presupuesto mínimo de la política nacional de áreas naturales protegidas.

- Promover una ley de presupuestos mínimos de áreas naturales protegidas por la cual se constituya el SiFAP en un órgano de coordinación-dirección de los sistemas de ANP jurisdiccionales y disponga de la estructura, capacidades y recursos necesarios para llevar adelante una política de áreas 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

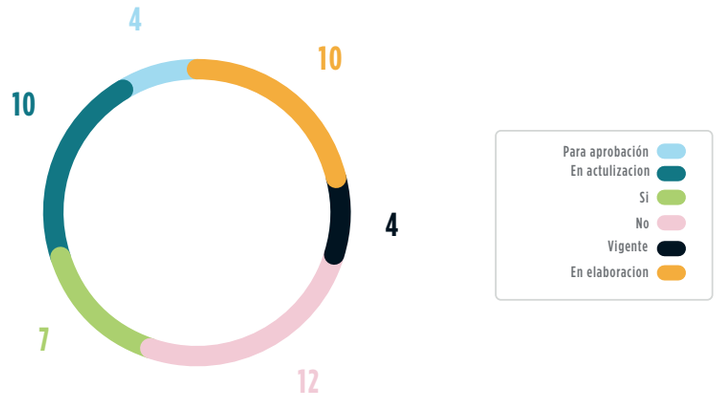
Existen diferentes instrumentos de gestión ambiental mediante los cuales la APN evalúa y hace seguimiento de las ANP a su cargo. Entre ellos se destacan los Planes de Gestión Ambiental (PGA), las Planificaciones Operativas Anuales (POA) y las Mediciones de Efectividad de Gestión (MEG).

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.

En 2016, 27 áreas naturales protegidas se encontraban en proceso de elaboración de sus PGA, iniciados desde 2012 (21 en marcha y 6 finalizados).

En cuanto a la totalidad de las ANP a cargo de la APN, un 26 % no cuentan con un PGA, mientras que del restante 74 % de ANP, un 50 % tiene el PGA aprobado, 23 % se encuentra elaborando su primer PGA y el 27% está actualizando esta herramienta (**figura 11**).

Figura 11. Áreas naturales protegidas a cargo de la Administración de Parques Nacionales según estado de elaboración de los Planes de Gestión Ambiental (PGA).



Fuente: APN.

Otro de los instrumentos de gestión de las áreas naturales protegidas a cargo de la Administración de Parques Nacionales 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 las Direcciones 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).

Por último, las Mediciones de Efectividad de Gestión (MEG) proporcionan información periódica sobre el estado de la gestión de las ANP, siendo una herramienta útil para su seguimiento, y como insumo para la toma de decisiones en diferentes niveles.

Durante 2011, 2012 y 2013 se realizaron tres MEG consecutivas en las ANP a cargo de la APN. Durante 2014 y 2015 se revisaron y reformularon ámbitos e indicadores y se realizó el diseño e implementación de un gestor web de acceso exclusivo a todo el personal de la APN. En 2016 se reinició el proceso realizándose la cuarta MEG. Los resultados preliminares indican que para los años 2011-2013, la mayoría de las ANP se encuentran en el intervalo "Gestión básica (con menores deficiencias)" (intervalo 50-67 %) (**figura 12**).

Figura 12. Resultados preliminares de las Mediciones de Efectividad de Gestión (MEG) del conjunto de ANP a cargo de la Administración de Parques Nacionales (APN). Período 2011-2013.



Nota:

<33 %: Gestión inadecuada
33-49 %: Gestión básica (con mayores deficiencias)
50-67 %: Gestión básica (con menores deficiencias)
>67 %: Gestión buena
(Rangos según Leverington et al, 2010)

Fuente: APN.

En síntesis, la efectividad en el sistema de gestión de ANP por parte de la APN se corresponde con el valor medio encontrado a nivel mundial (53 %). Sin embargo, los resultados preliminares de la MEG sugieren la necesidad de fortalecer el ámbito "Patrimonio natural, cultural y uso público". Por su parte, el ámbito "social" presentó variaciones interanuales que ameritan un mayor análisis. Asimismo, se destaca como instrumento de gestión ambiental a las MEG, enfatizando la decisión política de aprobar la MEG, su aplicación obligatoria en la APN y el ajuste de la herramienta en base a las tres primeras aplicaciones, que fueron pasos fundamentales hacia la institucionalización del proceso de MEG (el cual se considera que aún no ha finalizado, ya que la institucionalización real se logrará cuando, como práctica sostenida y habitual, se utilicen los resultados para la toma de decisiones informada).

Planes de Manejo Ambiental de las ANP

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 incluir un diagnóstico ambiental 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, como la investigación científica, la educación ambiental y la preservación y control de contingencias, entre otros.

Sin embargo, no se cuenta con información respecto a la cantidad ni porcentaje de ANP de la Argentina que cuentan con PMA, así como tampoco hay registros de si éstos fueron aprobados legalmente, si se encuentran vigentes y/o en implementación.

Reservas naturales de la defensa

A partir de un convenio entre la APN y el Mi-

nisterio de Defensa firmado en 2007, se crearon por medio de protocolos adicionales nueve ANP denominadas Reservas Nacionales 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 algunos casos, como gestor directo de dichos espacios protegidos (**tabla 8**).

Tabla 8. Listado de ANP registradas como "Reservas Naturales de Defensa" (Convenio APN-Min. Defensa).

Región	ANP	Instrumento de creación	Año de creación	Superficie (ha)	Provincia	Ecorregiones
Casa Central	RND Baterías - Charles Darwin	Protocolo adicional 08/13	2013	1000	Buenos Aires	Pampa
Casa Central	RND Campo Mar Chiquita - Dragones de Malvinas	Protocolo adicional 04/09	2009	1753	Buenos Aires	Pampa
Centro	RND Ascochinga	Protocolo adicional 10/14	2014	3389	Córdoba	Chaco Seco
Centro	RND La Calera	Protocolo adicional 05/09	2009	11377	Córdoba	Chaco Seco
Noreste	RND Campo Garabato	Protocolo adicional 06/12	2012	2700	Santa Fe	Chaco Húmedo
Noreste	RND Isla del Tala	Protocolo adicional 07/12	2012	1200	Santa Fe	Delta e Islas del Paraná
Noreste	RND Puerto Península	Protocolo adicional 02/08	2008	8800	Misiones	Selva Paranaense
Noroeste	RND Quebrada del Portugués / Estancia El Mollar	Protocolo adicional 9/14	2014	12674	Tucumán	Altos Andes; Selva de Yungas
Patagonia	RND Punta Buenos Aires	Protocolo adicional 01/08	2008	7500	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 protegidas clave 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 es administrado y ejecutado por la Administración de Parques Naciones, sin embargo, el componente treses realizado por el SiFAP, del que el MAyDS, tiene a su cargo la secretaría técnica administrativa. Se encuentra actualmente en ejecución y se prevé que finalice en marzo de 2020. Cuenta con un financiamiento de USD 6.290.000 del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, y un co-financiamiento de unos 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 reservas privadas 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 la Argentina a través de 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. Entre sus objetivos se encuentran:

• Fomentar el intercambio de experiencias, información técnica y el trabajo en conjunto entre reservas, organizaciones y gobiernos.

• Promover políticas que favorezcan la creación y el manejo efectivo de las RNSC.

• Difundir los beneficios ambientales, sociales y económicos generados de manera voluntaria por la sociedad civil.

• Impulsar la creación de incentivos financiero-impositivos, científico-técnicos, de mercado, legales y comunicacionales para la conservación voluntaria en la Argentina.

• Generar alianzas y proyectos con otros actores sociales que impulse el crecimiento y valoración de la conservación voluntaria en el país.

La Red Argentina de Reservas Naturales Privadas está formada por 60 miembros, cuenta con un Comité Directivo y una Coordinación Ejecutiva, y dos nodos regionales (región noreste y noroeste). Fue declarada de interés por las Honorables Cámaras de Senadores y Diputados de la Nación.

Notas al pie

1 Respecto a las ANP costero-marinas (incluyendo las reservas de biósfera y la ANP Namuncurá-Banco Burdwood) se estima que actualmente suman 73.520 km^2, es decir, un 4,9 % de territorio costero-marino protegido sobre el total de la superficie de la plataforma submarina continental (estimada en 1.500.000 km^2)

2 Según la definición adoptada por la APN, se entiende por población "un grupo social constituido por una o más familias, conformando una unidad doméstica de producción. Está asociada a la ocupación y uso de un territorio, y desarrolla tradicionalmente actividades ganaderas y/o agrícolas, pudiendo también realizar actividades de prestación de servicios. Habitualmente el régimen de uso de la tierra tiene un carácter precario y se asienta principalmente en tierras fiscales".

3 A éstas se suman: 18 en Jujuy, 17 en Santa Fe, 15 en Buenos Aires, 15 en Chubut, 10 en Córdoba, 7 en San Luis, 6 en Salta, 5 en Santiago del Estero, 4 en Neuquén, 3 en Chaco, en Santa Cruz y en Tucumán, 2 en Mendoza, Río Negro, San Juan y Tierra del Fuego, y 1 en Catamarca, Formosa y La Pampa.

Biodiversidad



Introducción

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, O BIODIVERSIDAD, ABARCA LA MULTIPLICIDAD DE FORMAS DE VIDA EN TODAS LAS ESCALAS: DESDE LA INCONTABLE VARIEDAD DE GENES Y ESPECIES DE PLANTAS, ANIMALES, HONGOS Y MICROORGANISMOS HASTA SUS INDIVIDUOS, POBLACIONES Y DIFERENTES ECOSISTEMAS QUE HABITAN.

BAJO UNA MIRADA ECOLÓGICA, EXISTE UNA CLARA INTERDEPENDENCIA, DIRECTA O INDIRECTA, EVIDENTE U OCULTA, ENTRE TODAS LAS FORMAS DE VIDA, POR LO QUE SU MANTENIMIENTO ES UNA CONDICIÓN NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO NORMAL DE LOS PROCESOS NATURALES DE LOS ECOSISTEMAS. DESDE UNA PERSPECTIVA HUMANA, LA BIODIVERSIDAD REALIZA UNA SERIE DE SERVICIOS ECOLÓGICOS QUE TIENEN VALOR ECONÓMICO, ESTÉTICO Y RECREATIVO.

A ESCALA MUNDIAL, LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD FUE AFECTADA POR DIFERENTES ACTIVIDADES HUMANAS: CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, REEMPLAZO DE ECOSISTEMAS NATURALES, CAMBIO CLIMÁTICO, ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS, Y DEGRADACIÓN, FRAGMENTACIÓN O DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS.

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD A NIVEL GLOBAL, SE HA TRANSFORMADO EN UNA DE LAS PRIORIDADES DE LA AGENDA GLOBAL, ENMARCADAS EN EL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA, DEL CUAL LA ARGENTINA ES SIGNATARIA.

La biodiversidad en Argentina

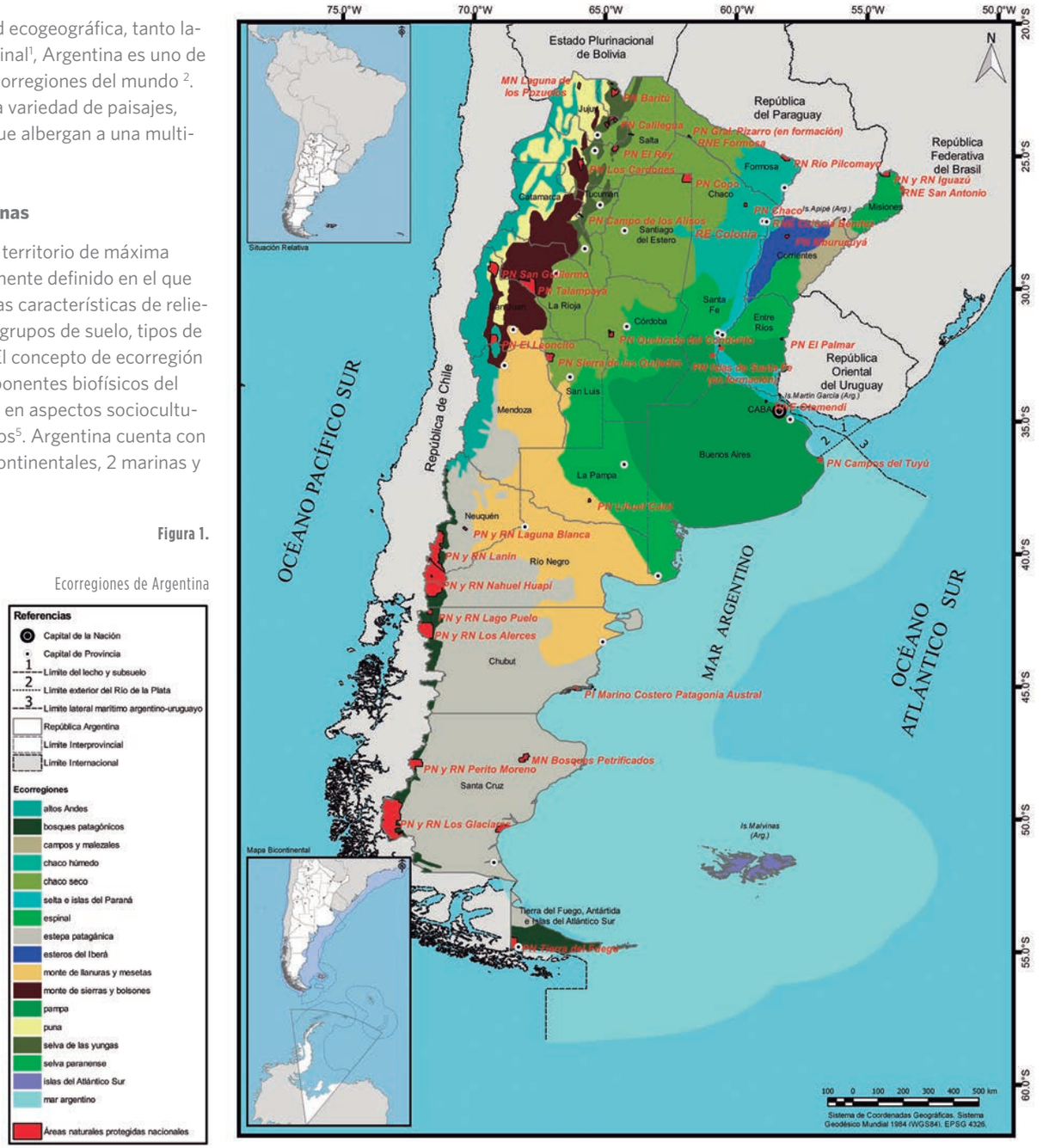
Por su gran diversidad ecogeográfica, tanto latitudinal como altitudinal[1], Argentina es uno de los países con más ecorregiones del mundo [2]. Así, posee una amplia variedad de paisajes, climas y ambientes que albergan a una multiplicidad de especies.

Ecorregiones argentinas

Una ecorregión es un territorio de máxima jerarquía, geográficamente definido en el que dominan determinadas características de relieve, geología, grandes grupos de suelo, tipos de vegetación y fauna[3]. El concepto de ecorregión toma en cuenta componentes biofísicos del territorio[4] con énfasis en aspectos socioculturales o agroproductivos[5]. Argentina cuenta con 18 ecorregiones (15 continentales, 2 marinas y 1 en la Antártida).

Figura 1.

Ecorregiones de Argentina



Ocho fueron clasificadas como de las más altas prioridades para la conservación: Pampa, Chaco Seco, Yungas, Deltas e Islas del Paraná, Selva paranaense, Puna y Bosques patagónicos[6] . La ecorregión del Mar Argentino incluye un complejo de ambientes costeros que podrían considerarse únicos, por la influencia de la corriente fría de Malvinas[7]. Además de su importancia global, las ecorregiones argentinas proporcionan servicios ecosistémicos clave para una amplia gama de sectores productivos, especialmente para la agricultura, ganadería, pesca y para otras economías regionales que en conjunto juegan un papel preponderante en la economía nacional.

Riqueza de especies

La diversidad de ecosistemas resulta en una gran variedad de especies. Argentina posee 10.006 especies de plantas vasculares, el mayor número del Cono Sur (figura 2). De ese total, 1.749 son endémicas de la Argentina[8].

En Argentina habitan 385 especies de mamíferos[9]; 1.002 de aves[10]; 175 de anfibios[11]; 256 de lagartijas y anfisbenas[12]; 136 de serpientes[13] y 14 de tortugas[14]. Dentro del grupo de los invertebrados, se estima que existen en el país alrededor de 111.000 especies de artrópodos[15]. (**Figura 3**).

Figura 2.

Número de especies de plantas vasculares del Cono Sur. Argentina: 10.006 especies, Sur de Brasil (solo los estados de Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul): 8993, Chile: 4964, Paraguay: 5193, Uruguay: 2840. Total del Cono Sur: 18.139. (Zuloaga y Belgrano 2015).

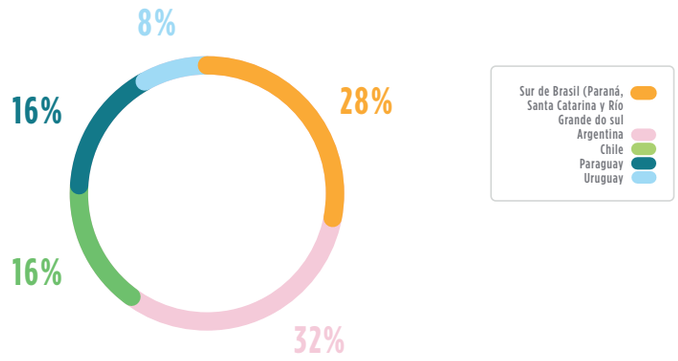
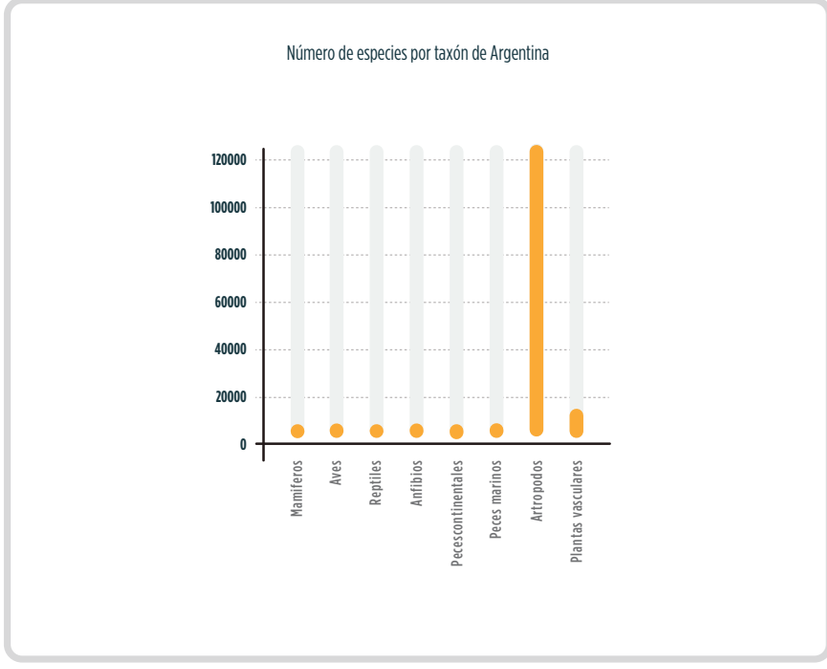


Figura 3.

Número de especies por taxón de Argentina: mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces marinos, artrópodos y plantas vasculares.



Presiones

II. 1) Amenazas y estado de situación general

La **pérdida del hábitat y la fragmentación de los ecosistemas** son las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad a escala mundial[16]. En Argentina, la conversión de ecosistemas naturales a tierras agropecuarias tiene consecuencias: pérdida de hábitat y biodiversidad, alteración de interacciones bióticas y procesos biogeoquímicos (ciclos del agua, carbono y de los nutrientes), reducción de la capacidad de provisión de servicios ecosistémicos y transformación del paisaje[17].

Este proceso fue particularmente drástico en los ambientes de bosque nativo, como el Chaco, el bosque Atlántico y las Yungas.

Sumado a los cambios en el uso del suelo, las malas prácticas de manejo ganadero favorecieron procesos de **desertificación y degradación de tierras**[18], principalmente en las regiones secas como la ecorregión del Chaco seco y la estepa patagónica.

Estos procesos traen aparejados la pérdida de la biodiversidad y la progresiva disminución de la productividad

A su vez, las **actividades extractivas**, como la explotación de hidrocarburos y la minería, pueden provocar un impacto negativo cuando se desarrollan en sitios de importancia para la biodiversidad[19].

Las **especies exóticas invasoras** son una de las principales causas de pérdida de biodiversidad[20] y afectan la provisión de los servicios ecosistémicos[21]. En Argentina, fueron detectadas como una amenaza importante[22] y se identificaron especies exóticas que generan impacto negativo con implicancias económicas y sociales, registradas en el Sistema Nacional de Información sobre Especies Exóticas Invasoras (INBIAR). Al momento, se encuentran registradas 654 especies de plantas, animales, vertebrados, invertebrados, algas y hongos exóticos en la Argentina.

Entre las muchas especies exóticas invasoras que impactan en la biodiversidad nativa de Argentina, se destacan el alga didymo *(Didymosphenia geminata)*, la ardilla de vientre rojo *(Callosciurus erythraeus)*, el tamarisco *(Tamarix spp.)*, el caracol africano gigante *(Achatina fulica)*, la rana toro *(Lithobates catesbeianus)*, el ligustro *(Ligustrum lucidum)*, el castor *(Castor canadensis)* y los salmónidos, algunas de las cuales se describen en los capítulos de Humedales y ambientes acuáticos continentales y Ambientes costero-marinos e insulares.

A escala mundial, la **introducción de salmónidos** ha originado un impacto negativo en los ecosistemas dulceacuícolas. Es una de las causas principales de la disminución en la abundancia de especies en arroyos[23]. A partir de la introducción de la trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) se observaron impactos negativos en los ecosistemas y especies nativas de la estepa patagónica[24]. En las yungas se observaron diferencias en la estructura de las comunidades de los invertebrados acuáticos[25]. La expansión de esta especie se viene profundizando en el noroeste.

La ardilla de vientre rojo *(Callosciurus erythraeus)* se introdujo en 1970 y dio origen a la primera población silvestre de ardillas exóticas en la región Pampeana y al primer caso conocido de su establecimiento en Sudamérica. Actualmente, la invasión de ardilla alcanza aproximadamente 2.186 km^2.[26]

La primera detección de caracol gigante africano (Achatina fulica) en Argentina fue en la localidad de Puerto Iguazú, Misiones, en 2010. En 2013 nuevos ejemplares fueron reportados en la ciudad de Corrientes, segunda ciudad con presencia de esta especie y el foco más austral del continente.[30]

Tabla 1.

Áreas invadidas por ardilla de vientre rojo.

Regiones	Áreas invadidas (km^2)
Luján (Buenos Aires)	1,336.00
Escobar (Buenos Aires)	34.00
Arrecifes (Buenos Aires)	317.03
25 de Mayo (Buenos Aires)	122.00
Cañada de Gómez (Sta Fe)	33.00
Cumbrecita (Córdoba)	0.40
Capitán Sarmiento (Buenos Aires)	317.00
Salto (Buenos Aires)	16.40
San Miguel (Buenos Aires)	7.30
Rafaela (Santa Fe)	3.02
Daireaux (Buenos Aires)	0.20
Total	**2,186.35**

El castor *(Castor canadensis)* fue introducido en 1946 en la Isla Grande de Tierra del Fuego y alcanzó una distribución rápida en ese territorio insular argentino y chileno. Colonizó luego la península Brunswick, en Chile. La población actual se estima en 100.000 individuos. 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.

Sumado a estas amenazas, a escala mundial, el

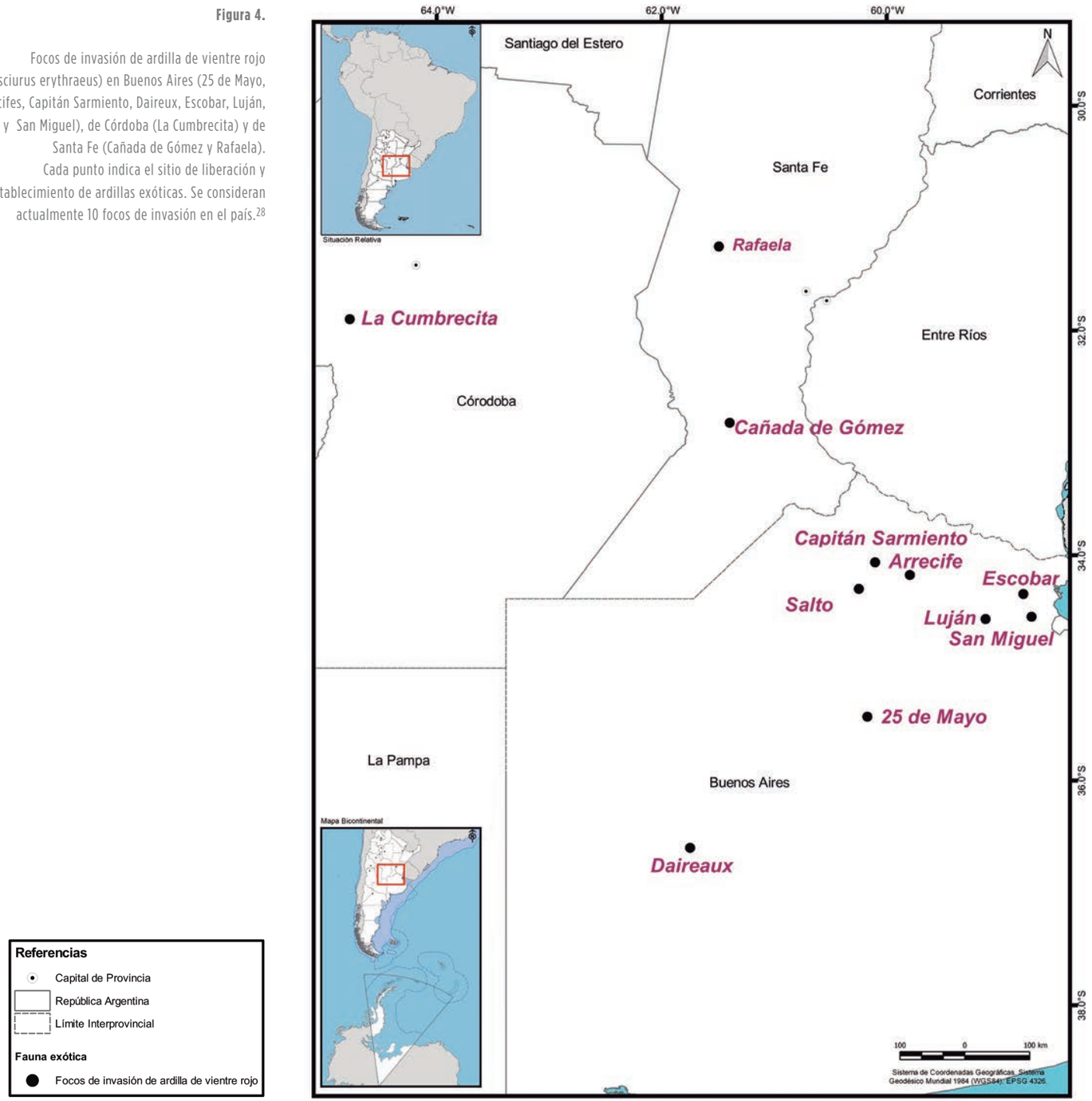
cambio climático representa un problema para la biodiversidad[31] y los riesgos de extinción de especies más altos son pronosticados para Sudamérica[32]. En la actualidad, en Argentina, los efectos sinérgicos entre el cambio climático y otras amenazas son un problema importante para las especies en peligro[33](). La región cordillerana y la patagónica son las que presentan mayor riesgo ambiental, con impactos asociados a retrocesos de los glaciares, incrementos del estrés hídrico y cambios en las dinámicas de los ecosistemas, entre otros.
Estas alteraciones producen la aceleración de procesos de cambio en la composición de las comunidades por modificaciones en la distribución geográfica de algunas especies o la extinción local de aquellas menos tolerantes a nuevas condiciones ambientales[34]. Esto se describe en mayor profundidad en el capítulo de cambio climático.

Además de las mencionadas, el **comercio ilegal** internacional de biodiversidad y sus productos representa una amenaza global para su conservación. A su vez este comercio actúa como una entrada potencial de especies exóticas invasoras y enfermedades[35].
Según cita INTERPOL, el comercio ilegal de fauna y flora silvestre (distintas de la pesca y la madera) ha sido estimado por diversas fuentes en un rango de valor entre 7 a 23 mil millones de dólares anuales.[36]

Argentina es generadora de tráfico, triangulación y demanda de especímenes silvestres que ingresan por la frontera de Bolivia, Paraguay, Brasil y Chile, y los destinos más habituales de intento de contrabando son la Unión Europea y países del medio oriente. (**Ver mapa 4**). Los cuellos de botella se producen en grandes ciudades como Buenos Aires, Rosario, Mendoza y Córdoba, demandantes de estas mercancías para mascotismo o coleccionismo y para tránsito a ciudades más pequeñas o sacar fuera del país por tierra, barco o avión.[37]

Figura 4.

Focos de invasión de ardilla de vientre rojo (Callosciurus erythraeus) en Buenos Aires (25 de Mayo, Arrecifes, Capitán Sarmiento, Daireux, Escobar, Luján, Salto y San Miguel), de Córdoba (La Cumbrecita) y de Santa Fe (Cañada de Gómez y Rafaela). Cada punto indica el sitio de liberación y establecimiento de ardillas exóticas. Se consideran actualmente 10 focos de invasión en el país.[28]



Productos y subproductos involucrados en el tráfico de fauna silvestre

Los productos y subproductos de mayor volumen involucrados en el comercio de la fauna silvestre abarcan, básicamente, cueros, pieles, fibra y, en menor medida, plumas.
Por ejemplo, la fibra de vicuña *(Vicugna vicugna)* alcanza muy alto valor para confeccionar prendas de vestir, por lo que se exporta a la Unión Europea. Si bien no está prohibida, está habilitada exclusivamente bajo pautas de uso sustentable, a partir de la esquila en vivo y bajo supervisión de organismos provinciales y nacionales que verifiquen el cumplimiento de la Ley N.° 23582 que aprueba el Convenio para el Manejo y Conservación de la Vicuña.

En el noroeste argentino existe caza furtiva de ejemplares de esta especie para obtener su fibra y llevarla de contrabando a Bolivia para su exportación a Europa.

Especies involucradas con mayor frecuencia en el comercio ilegal

Las principales especies objeto del comercio ilegal y de las cuales tenemos registro son:

Aves

- Cardenal común *(Paroaria coronata)*
- Cardenal amarillo *(Gubernatrix cristata)*
- Federal *(Amblyrhamphus holosericeus)*
- Tucán común *(Ramphastos toco)*
- Rey del bosque *(Pheucticus aureoventris)*
- Loro hablador *(Amazona aestiva)*
- Urraca paraguaya *(Cyanocorax chrysops)*

Reptiles

- Tortugas *(Chelonoidis chilensis)*

Mamíferos

- Monos
- Felinos
- Ciervos

Figura 5.

Destinos más comunes del comercio ilegal de fauna provenientes de Argentina.

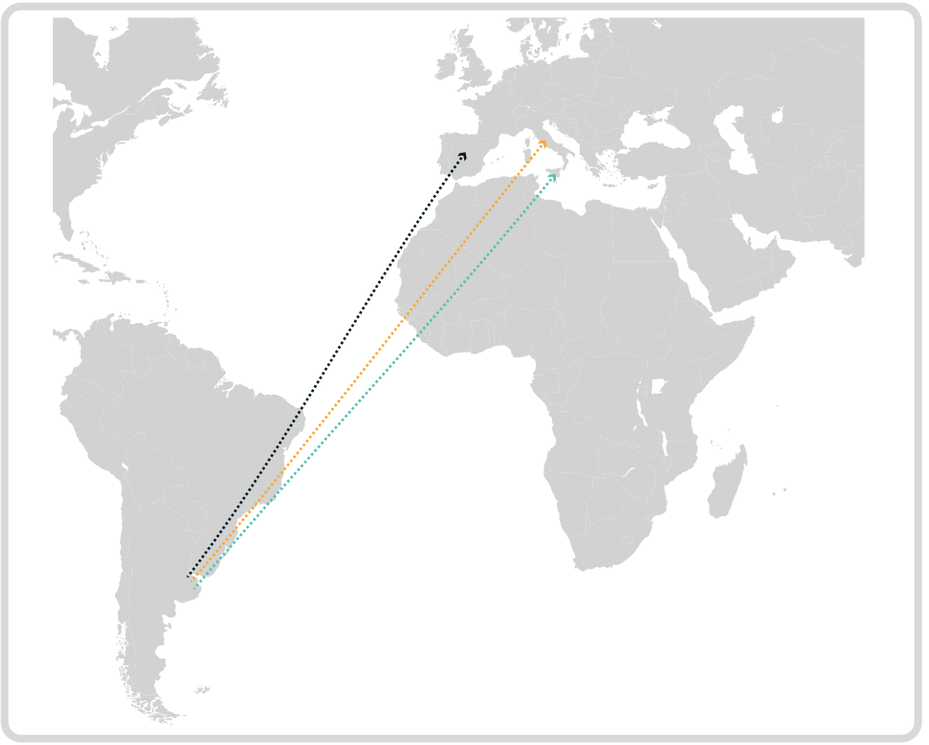


Figura 6.

Distribución y acopio de comercio ilegal de fauna. Provincias donde se acopian para su distribución.

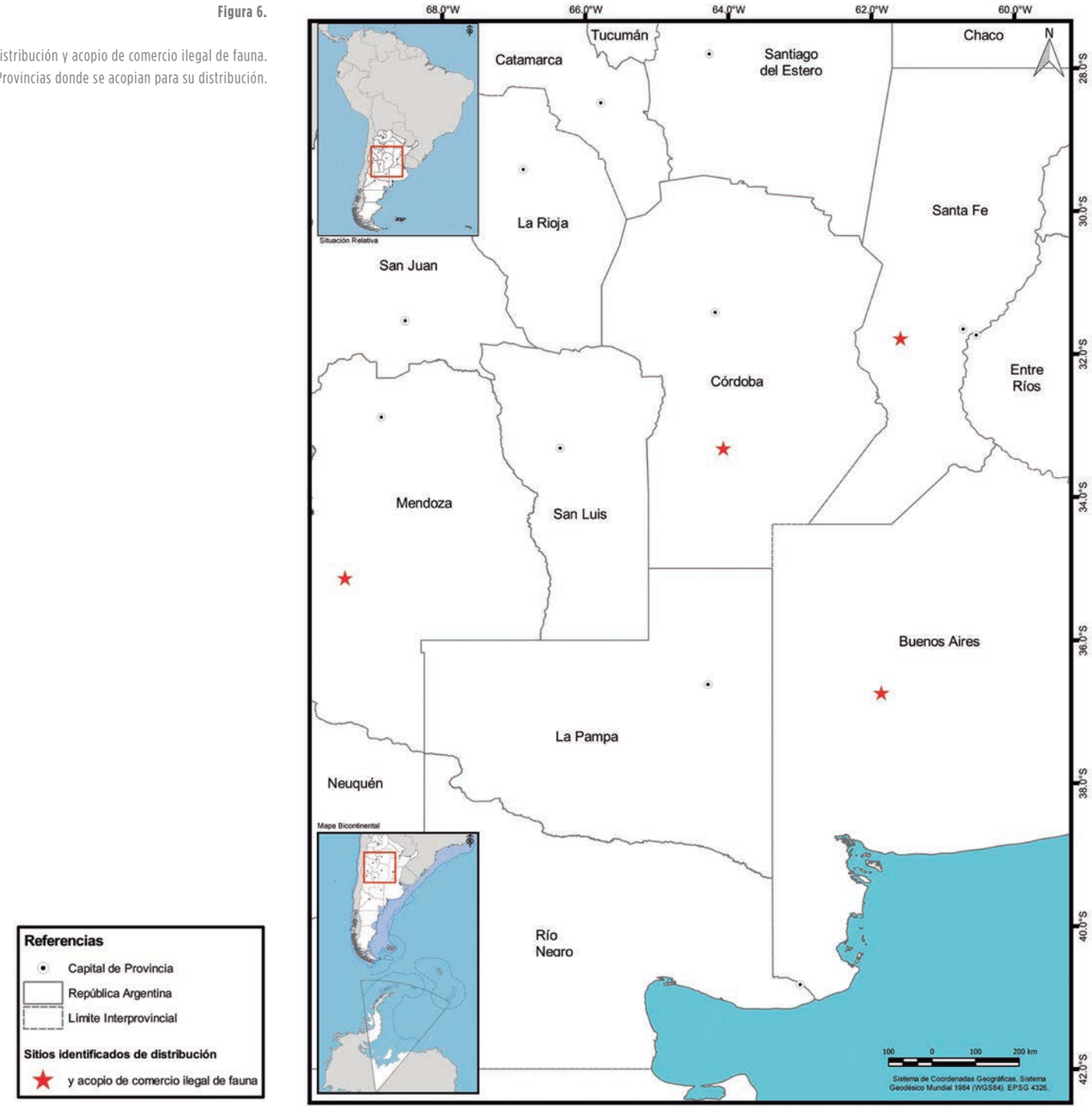


Figura 7.

Principales áreas de ingreso y egreso ilegal de fauna.

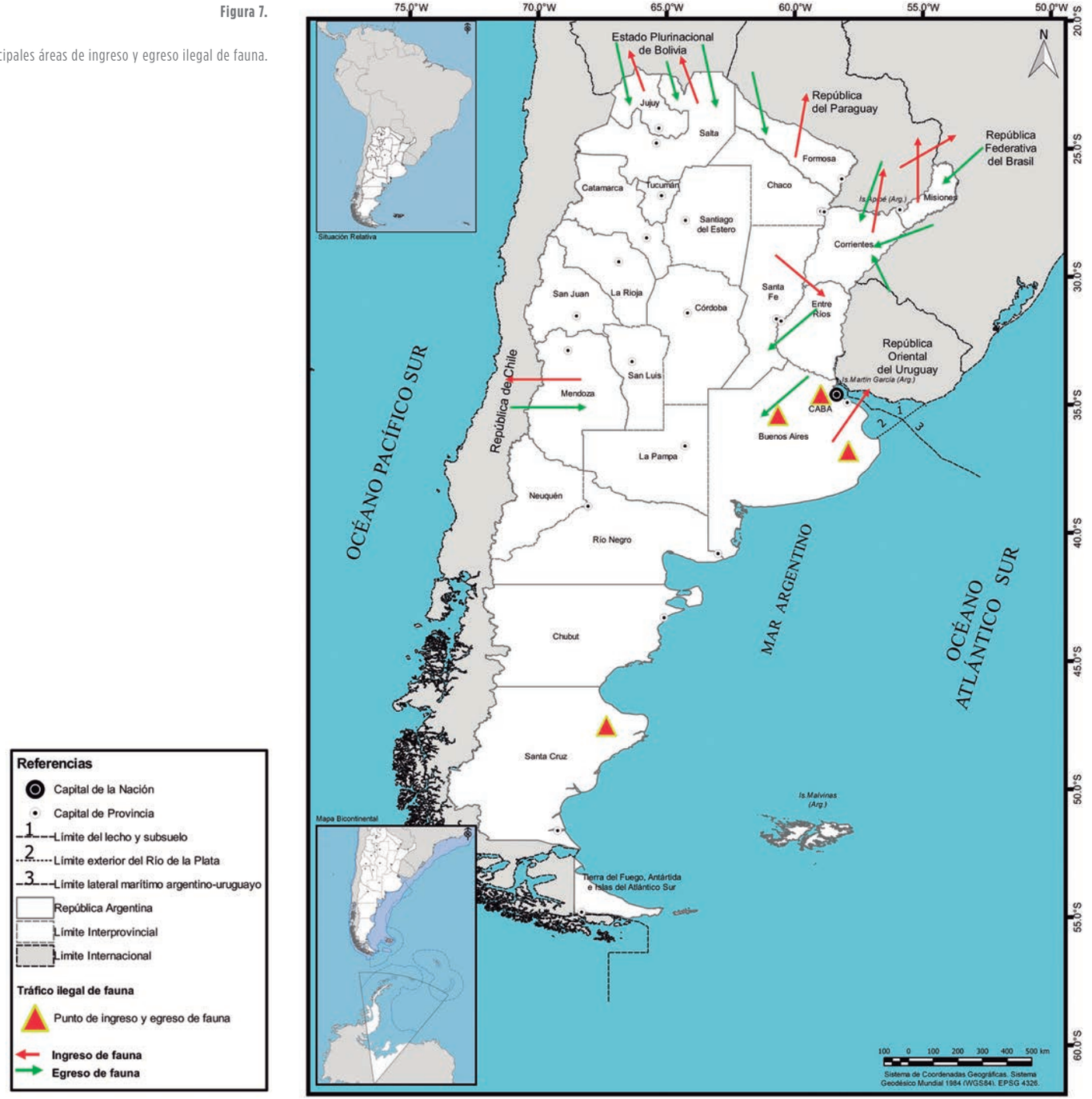
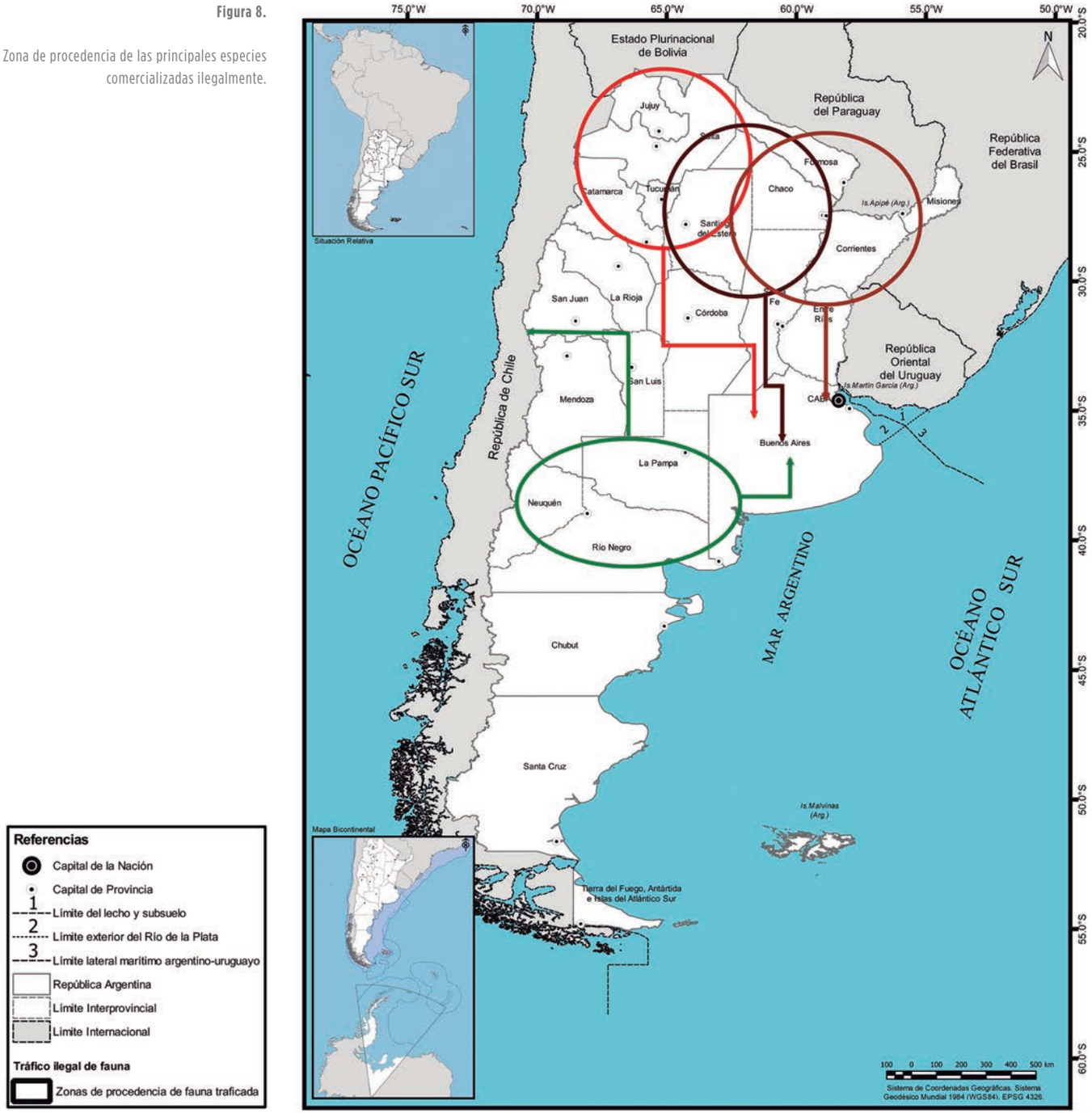


Figura 8.

Zona de procedencia de las principales especies comercializadas ilegalmente.



II.2) Estado de situación y amenazas de mamíferos, aves y herpetofauna

En base a la información provista por las listas rojas de especies publicadas en Argentina, se describe el estado de situación de los diferentes grupos y sus amenazas.

Sumado a ello, se presentan las tendencias en los porcentajes de especies "bajo alguna categoría de amenaza" para los años en que esas listas se publicaron (se incluyen como "bajo alguna categoría de amenaza" las vulnerable, amenazada, en peligro y en peligro crítico). En muchos taxones analizados se encontraron vacíos de información, cambios en la nomenclatura y modificaciones en los métodos para categorizar las especies. Por tanto, estas tendencias pueden no deberse a la disminución de los factores que actúan negativamente en el estado de conservación de los biodiversidad de la Argentina.

II.2.1 Grupo: Mamíferos

Mamíferos bajo alguna categoría de amenaza en 1997, 2000 y 2012. Número de especies analizadas por año: 1997 (386), 2000 (353), 2012 (385).[38]

Interpretación

Persiste un importante grado de desconocimiento acerca del estado de conservación de sus poblaciones, cambios en el tiempo y respuestas a diversos disturbios sobre sus especies y el ambiente.

Entre las amenazas se destacan la fragmentación y degradación de hábitat (por avance de la frontera agropecuaria sobre bosques y pastizales naturales), la cacería deportiva, tráfico, comercial ilegal de fauna, invasiones de especies exóticas y enfermedades.[40]

Los grupos que presentan mayores índices de amenaza son los Perisodáctilos (tapir), Artiodáctilos (camélidos, ciervos) y Primates (monos).

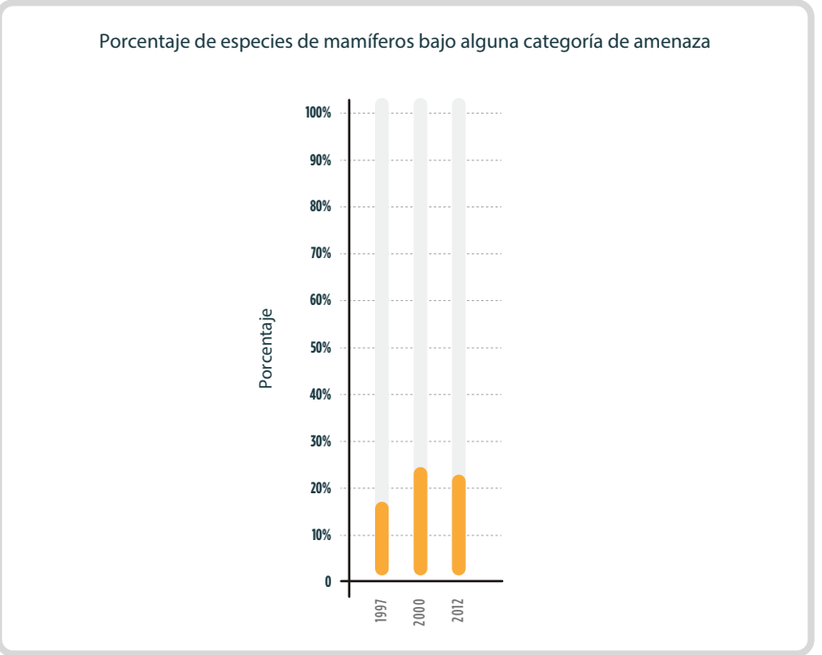
Perisodáctilos
En Argentina, el único representante de la familia Tapiridae (Tapirus terrestris) se mantiene amenazado por presión de caza, reducción, fragmentación y degradación de su hábitat.

Artiodáctilos
El grupo presenta un importante número de especies amenazadas por caza, degradación, fragmentación, reducción de hábitat e interacción con ungulados exóticos.

Primates
Sus principales amenazas son la acelerada pérdida, degradación y fragmentación de hábitats y brotes de enfermedades como fiebre amarilla.[41]

Figura 9.

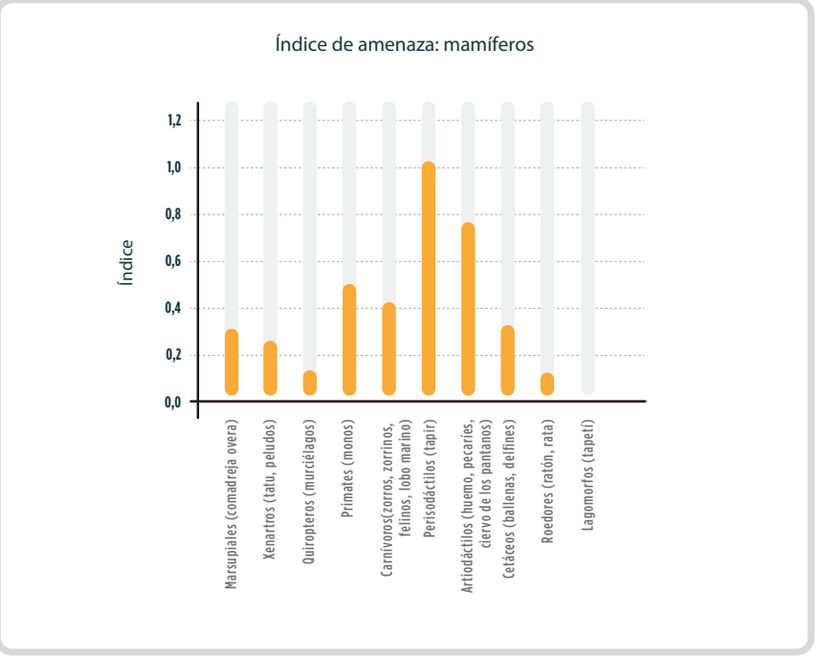
Porcentaje de especies de mamíferos bajo alguna categoría de amenaza.



Fuente: García Fernández 1997, Díaz y Ojeda 2000, Ojeda et al 2012.

Figura 10.

Índice de amenaza: mamíferos.
Índice de amenaza conservativo para el orden a nivel regional. [39]



II.2.2 Grupo Herpetofauna

a) Lagartijas y anfisbaenas

Índice de amenaza

Porcentaje bajo alguna categoría de amenaza. Número de especies analizadas por año: 2000 (167), 2012 (256).[42]

Sobre la base de la Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de Argentina.[43]

Interpretación

Varias especies tienen distribución muy restringida, lo cual revela microendemismos significativos y otras presentan especializaciones ecológicas. Ambas se encuentran en un delicado balance con su hábitat.[44]

La destrucción y la degradación del hábitat son los factores que causan mayores efectos negativos en las poblaciones de saurios[45]. La minería a cielo abierto y extracción petrolera las afectan directamente, particularmente a aquellas especies de distribución restringida.

El cambio climático afecta principalmente a las que habitan a elevada altitud o latitud. El 6% de las especies y 16 % de las poblaciones estarán extintas para 2050 y entre el 20 % y 30 % de las poblaciones para 2080, de persistir las tendencias actuales de aumento de la temperatura global[46].

Dentro de la familia *Leiosauridae, Anisolepis* es el único género que tiene todas las especies que habitan en la Argentina con la categoría Amenazada. En la familia *Liolaemidae*, todas las del género *Phymaturus* tienen la categoría de Vulnerable, por sus aspectos biológicos esenciales (modo de vida saxícola, tipo de reproducción vivíparo y dieta herbívoro).

Figura 11.

Porcentaje de especies de lagartijas y anfisbenas bajo alguna categoría de amenaza.

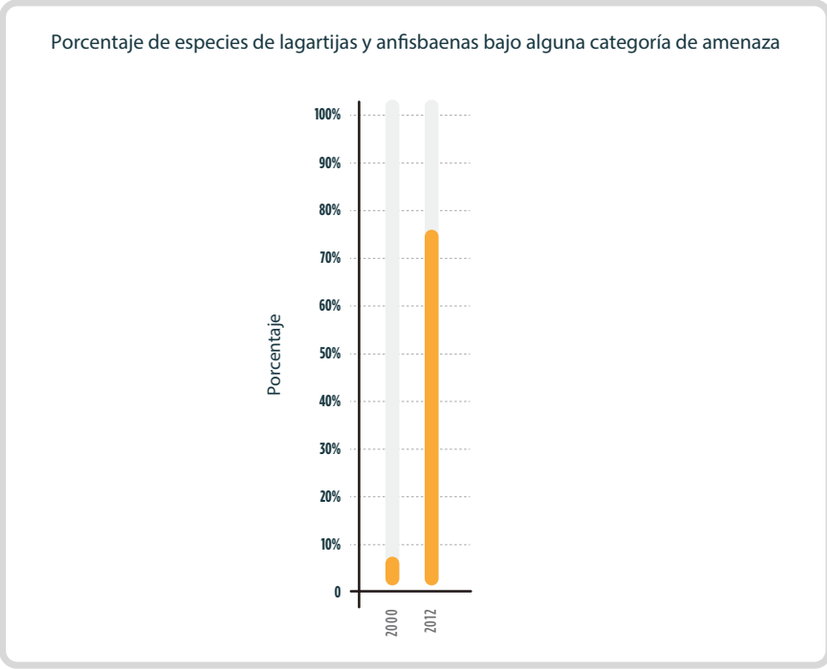
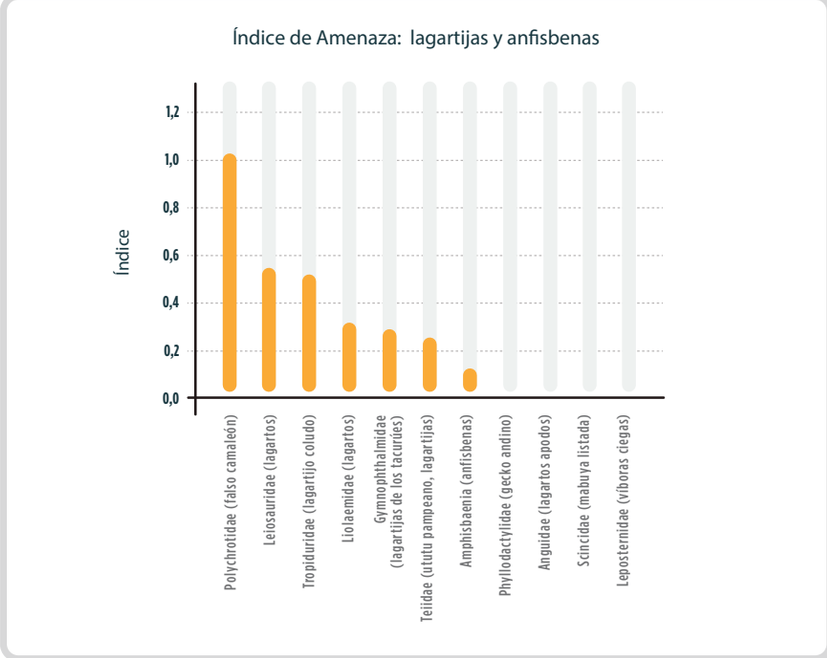


Figura 12.

Índice de Amenaza: lagartijas y anfisbenas.



Grupo b) Tortugas

Índice de amenaza

Porcentaje de tortugas bajo alguna categoría de amenaza - 2000 - 2012. Número de especies analizadas por año: 2000 (11), 2012 (14) . Figura 13. Porcentaje de especies de tortugas bajo alguna categoría de amenaza.[47]

Índice de Amenaza por familia elaborado sobre la base de la Categorización del estado de conservación de las tortugas la Argentina[48].

Dado que las dos especies que se encuentran presentes en la Argentina pertenecen a la misma familia, no se elabora el Índice de amenaza por familia.

Interpretación

Las poblaciones silvestres continentales autóctonas continúan afectadas por el tráfico ilegal con destino al mascotismo[49].

Se suma la expansión de fronteras agropecuarias y humanas: la destrucción y fragmentación del espinal y de bosques, como el chaqueño, en el centro y norte del país, reducen la disponibilidad de hábitat para las especies terrestres[50].

Otra amenaza es la introducción de tortugas exóticas. Según la Dirección de Fauna Silvestre de la Nación, entre 2000 y 2010 ingresaron legalmente más de 12.000 ejemplares exóticos de 53 taxones, con destino al mercado de mascotas[51].

Excluyendo a *Phrynops hilarii* e *Hydromedusa tectifera* el resto está bajo algún grado de amenaza. Deben promoverse líneas de investigación que contribuyan al conocimiento actualizado de aspectos biológicos, requerimientos de hábitat, distribución y abundancia poblacional.

Figura 13.

Porcentaje de especies de tortugas bajo alguna categoría de amenaza.

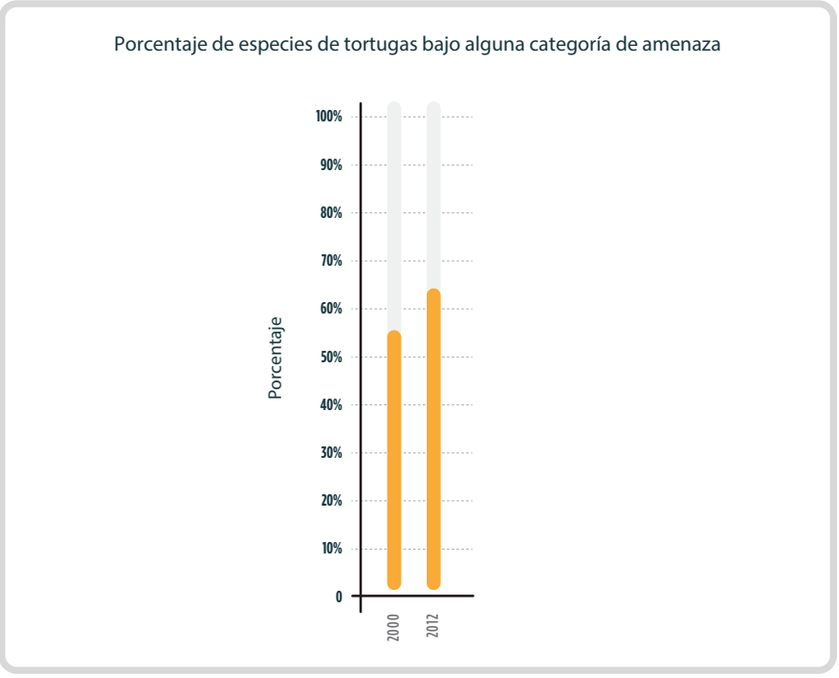
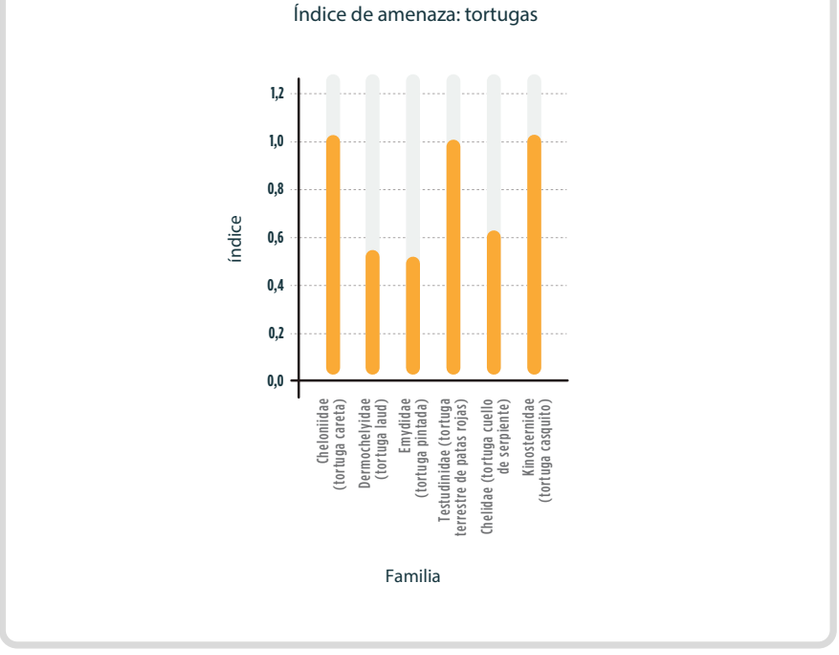


Figura 14.

ÍÍndice de amenaza: tortugas.



Grupo c) Caimanes

Índice de amenaza

Porcentaje de caimanes bajo alguna categoría de (2000 – 2012). Número de especies analizadas por año: 2000 (2), 2012 (2).[52]

Interpretación

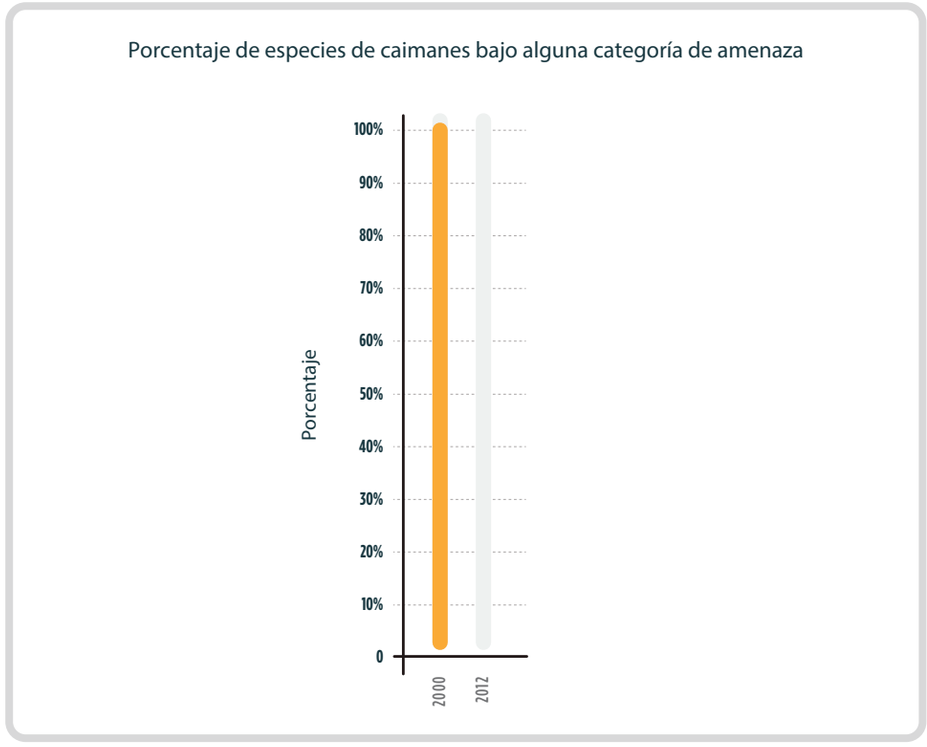
Hacia fines de la década del '70, las poblaciones de los yacarés en Argentina estaban diezmadas principalmente por la caza furtiva y el comercio ilegal[53].

La información actualizada de los monitoreos poblacionales anuales demuestra que se recuperaron. Hoy es frecuente observar individuos de ambas especies en los humedales del centro este y nordeste del país, así como también la recuperación de sus áreas históricas de distribución[54].

A pesar de estos factores de amenaza, tanto las poblaciones como el área de distribución de las dos especies de caimanes argentinos *(Caiman latirostris y Caiman yacare)* continúan recuperándose.[55]

Figura 15.

Porcentaje de especies de caimanes bajo alguna categoría de amenaza.



Grupo d) Serpientes

Índice de amenaza

Índice de Amenaza por familia elaborado sobre la base de la categorización del estado de conservación de las serpientes de la Argentina.[57]

Interpretación

La tasa de pérdida de ecosistemas, tales como bosques chaqueños, del espinal, paranaenses, de las yungas, pastizales y humedales en distintas regiones de Argentina, es uno de los factores más preocupantes que afectan a las poblaciones de serpientes.

Los Elapidae (corales del género Micrurus) presentan un 86 % de sus especies amenazadas. Se trata de especies principalmente tropicales que habitan mayormente en Misiones y la Mesopotamia, con alta dependencia de la selva Paranaense y otros hábitats que se están perdiendo de manera acelerada[58].

La especialización de las especies de bosques que habitan en la hojarasca, las hace vulnerables a la deforestación y otras modificaciones de los bosques[59].

Figura 16.

Porcentaje de especies de serpientes bajo alguna categoría de amenaza (2000 y 2012). Número de especies analizadas por año: 2000 (130), 2012 (136).[56]

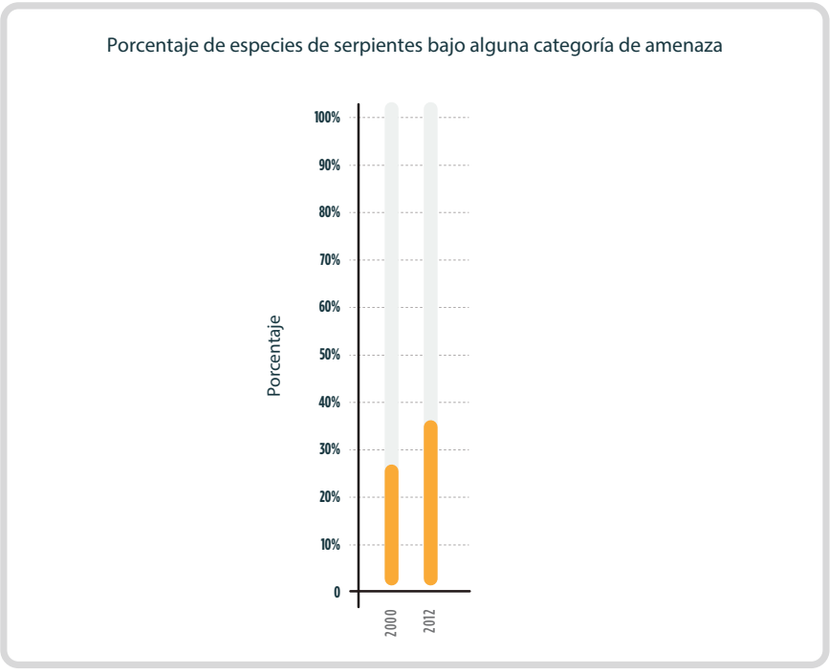
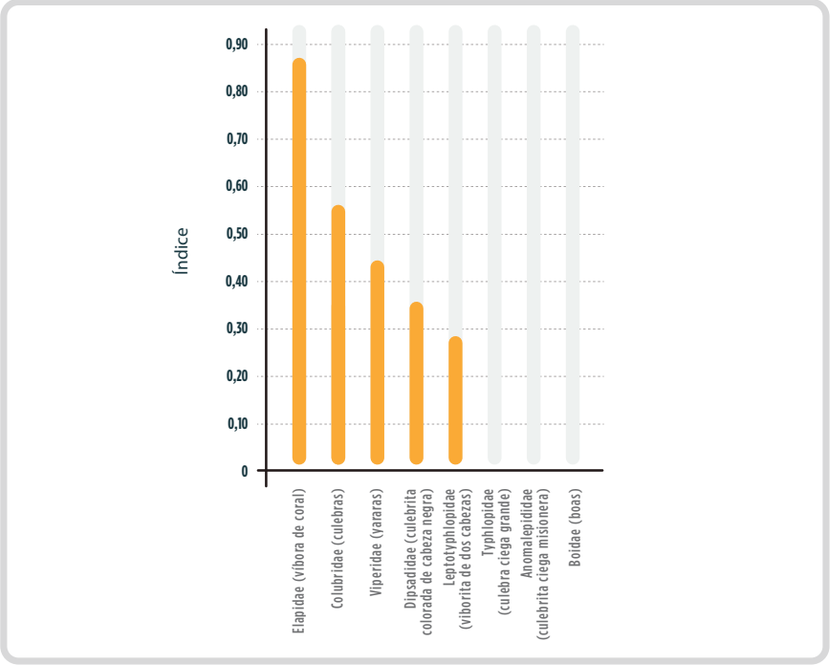


Figura 17.

Índice de amenaza: serpientes.



Grupo e) Anfibios

Índice de amenaza

Porcentaje de anfibios bajo alguna categoría de amenaza en 2000 y 2012. Número de especies analizadas por año: 2000 (171), 2012 (175).[60]

Índice de Amenaza por familia elaborado sobre la base de la categorización del estado de conservación de los Anfibios de la Argentina.[61]

Interpretación

Las principales amenazas que enfrentan, se agrupan en:

1) fragmentación y/o pérdida irrever sible del hábitat
2) alteración del hábitat por contami nación
3) introducción de especies
4) aparición de enfermedades
5) incremento en la radiación ultra violeta
6) cambios en el clima global
7) explotación comercial

Para avanzar en acciones de conservación es esencial incrementar el conocimiento de la diversidad de anfibios. La información sobre distribuciones y requerimientos para la subsistencia de las especies es aún muy fragmentada para establecer prioridades de conservación fiables (Parra et al. 2007).

De las 13 familias presentes en Argentina, *Ceratophryidae*, *Hemiphractidae* y *Strabomantidae* poseen entre el 70 % y 100 % de sus especies en alguna categoría de amenaza. La situación de las restantes es menos acuciante, principalmente *Microhylidae* que no tiene especies amenazadas[62].

Figura 18.

Porcentaje de especies de anfibios bajo alguna categoría de amenaza.

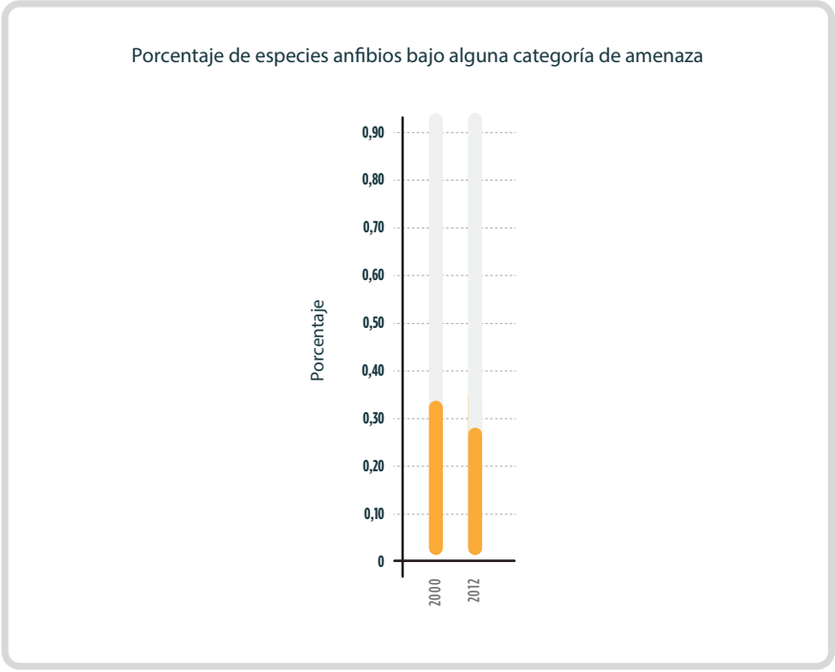
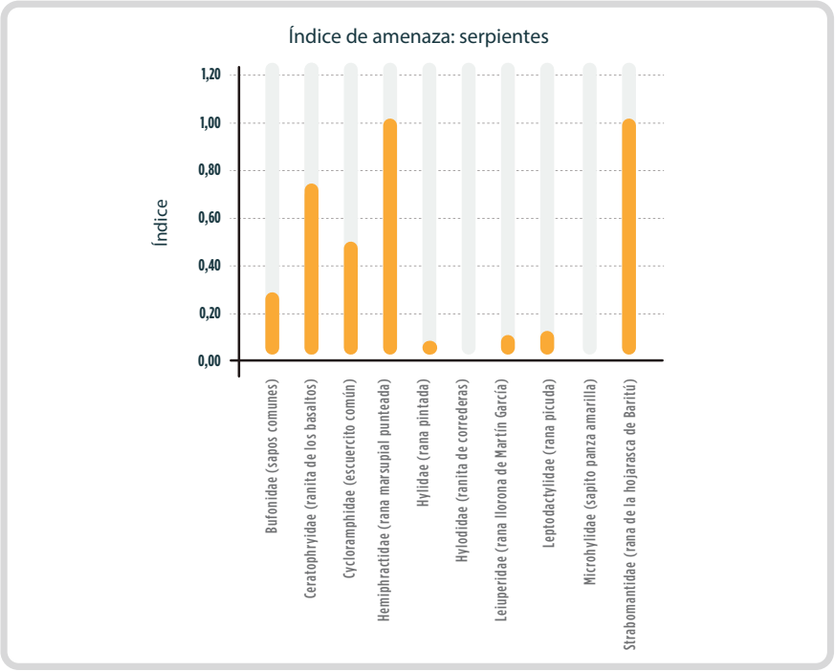


Figura 19.

Índice de amenaza Anfibios.



Grupo Aves

Índice de amenaza

Porcentaje de aves bajo alguna categoría de amenaza en 2008. Número de especies analizadas en 2008: 1002 especies y 2 subespecies.[63]

Índice de Amenaza por familia elaborado sobre la base de la categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación.[64]

Interpretación

En relación con las aves solo se incorporó a la categorización de 2008 porque es la que cuenta con mecanismo de consulta a expertos con la metodología y representatividad comparables a las que fundamentaron la calificación de los otros grupos faunísticos[65].

Las familias para las que no se registran especies bajo alguna categoría de amenaza son:

Cariamidae, Jacanidae, Rostratulidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Phalaropodidae, Pelecanoididae, Sulidae, Anhingidae, Fregatidae, Anhimidae, Aramidae, Sternidae, Rynchopidae, Cuculidae, Tytonidae, Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Dendrocolaptidae, Phytotomidae, Hirundinidae, Troglodytidae, Mimidae, Vireonidae, Parulidae, Tersinidae, Catamblyrhynchidae.

Figura 20.

Porcentaje de especies de aves bajo alguna categoría de amenaza.

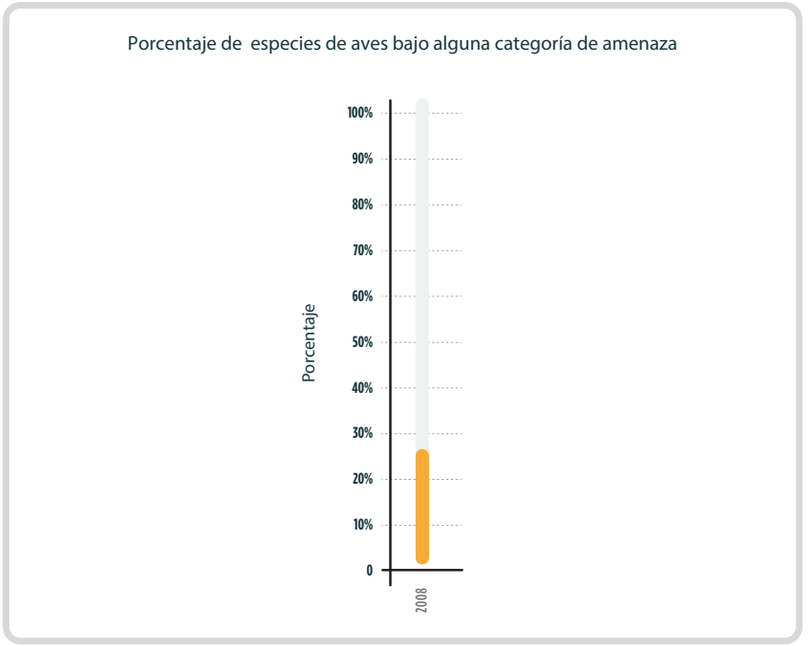
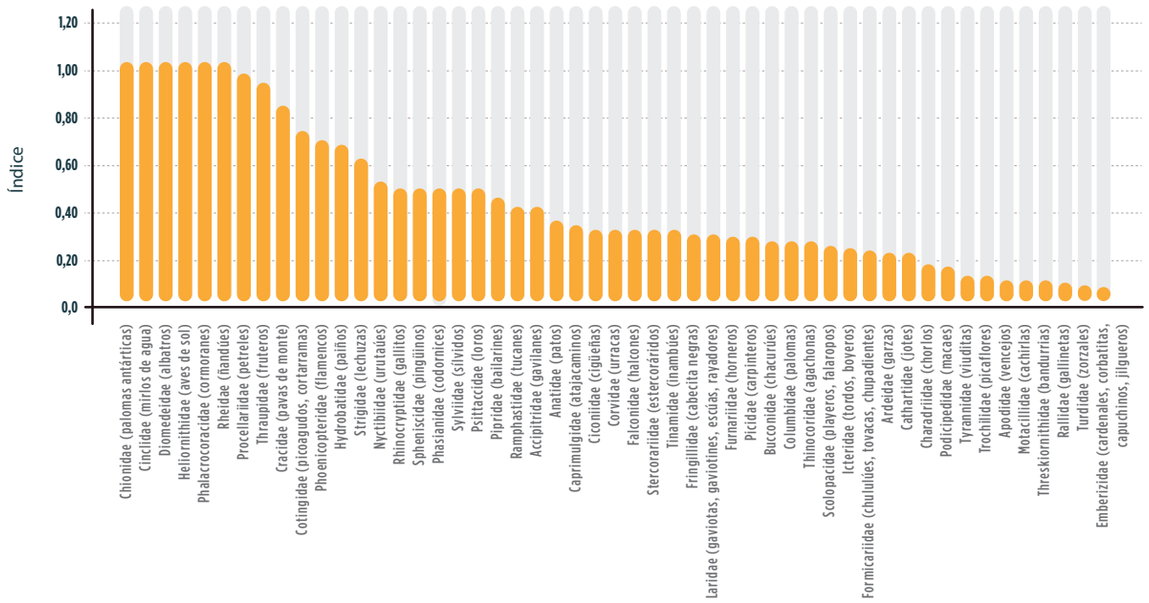


Figura 21.

Índice de amenaza: aves.



II.3) Estado de situación de especies de fauna silvestre. Algunos ejemplos.

La elección de las siguientes especies radica en que pueden utilizarse como bioindicadoras del avance de determinadas amenazas y de acciones para su conservación.

Nombre vulgar y científico

YAGUARETÉ
Panthera onca

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción

Población

Históricamente el yaguareté se distribuía en el centro y norte de nuestro país llegando hasta la Provincia de Río Negro. Actualmente la especie ha quedado confinada a poblaciones fragmentadas en las ecorregiones de la Selva Paranaense, Chaqueña y Selva de las Yungas, reduciéndose en el orden del 95 % su distribución original.[66]

Selva paranaense

Acorde a estudios realizados por diferentes investigadores en 1995 y 2002 los resultados indicarían una declinación poblacional en ese período.

En **2006**, la población de yaguareté fue estimada entre **25 y 53 individuos**[67] existiendo posteriormente un incremento leve pero sostenido, estimándose en el periodo **2008 - 2014** entre **51 y 85 individuos**.[68] **Sin embargo, de acuerdo al análisis de viabilidad poblacional, si se mantienen las amenazas actuales, la población de yaguareté de esta ecorregión tiene una baja probabilidad menor al 10 % de supervivencia en el largo plazo (50 años)**.

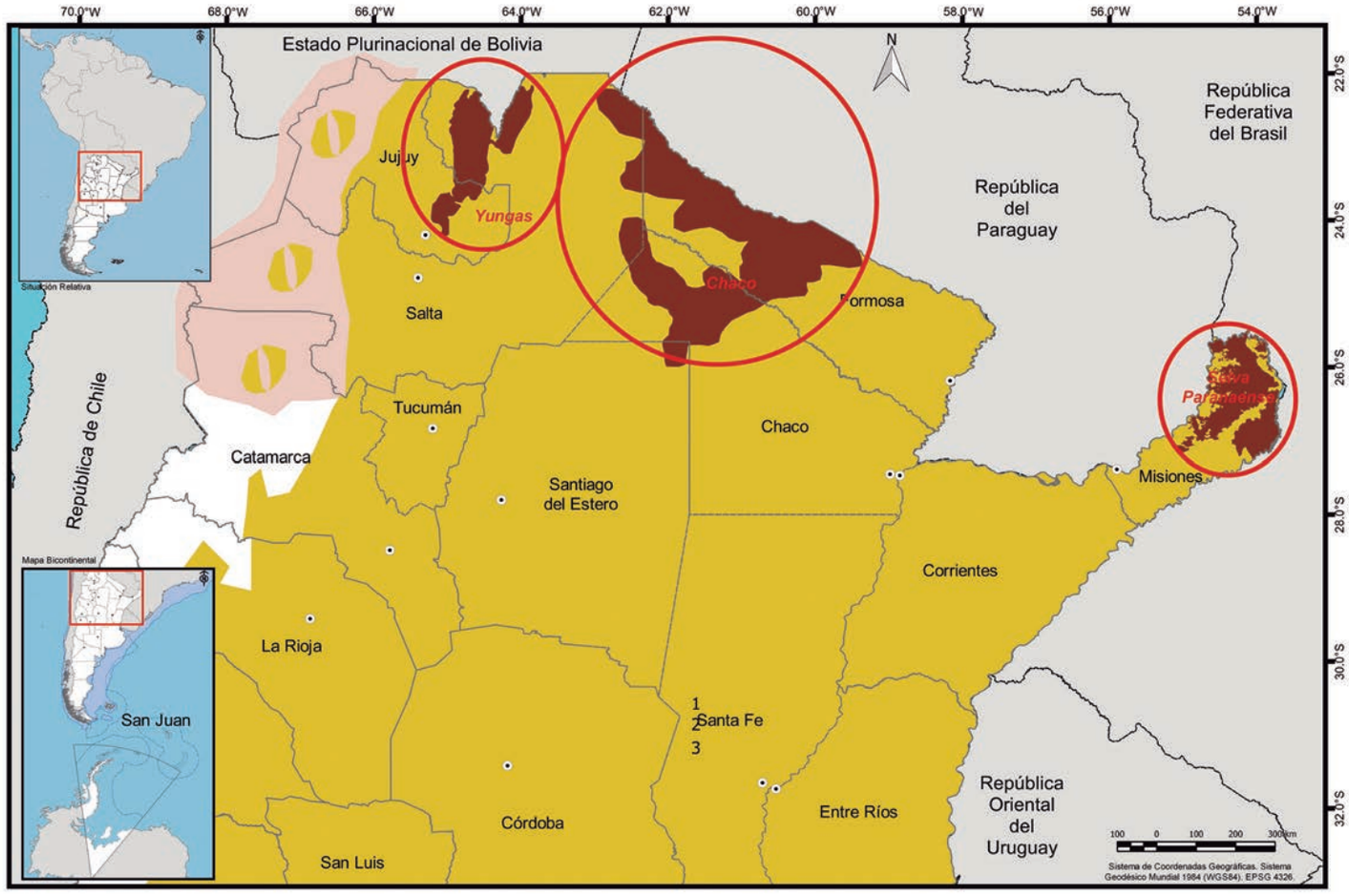


Figura 22.

Distribución geográfica histórica (anaranjado) y actual (marrón) del yaguareté.

Región chaqueña

Según los especialistas se trata de la población más amenazada del país, con aproximadamente **20 individuos** para toda la región chaqueña.[69]

Selva de las yungas

En 2013 se inició un estudio que lleva relevado cerca del 60 % de las yungas, según estimaciones preliminares la población de esta eco-región rondaría los **200 individuos**.

Método de estudio

Relevamientos a través de trampas cámara.

Nombre vulgar y científico

TARUCA
Hippocamelus antisensis

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción

Área o mapa de distribución

Pastizal de altura. Salta, Jujuy, Catamarca, La Rioja y Tucumán.

Gráfico de población e interpretación

El Ministerio viene impulsando monitoreos y estudios poblacionales aplicando métodos genéticos desde 2010, mediante alianzas estratégicas con las administraciones provinciales, la Administración de Parques Nacionales y otras instituciones.

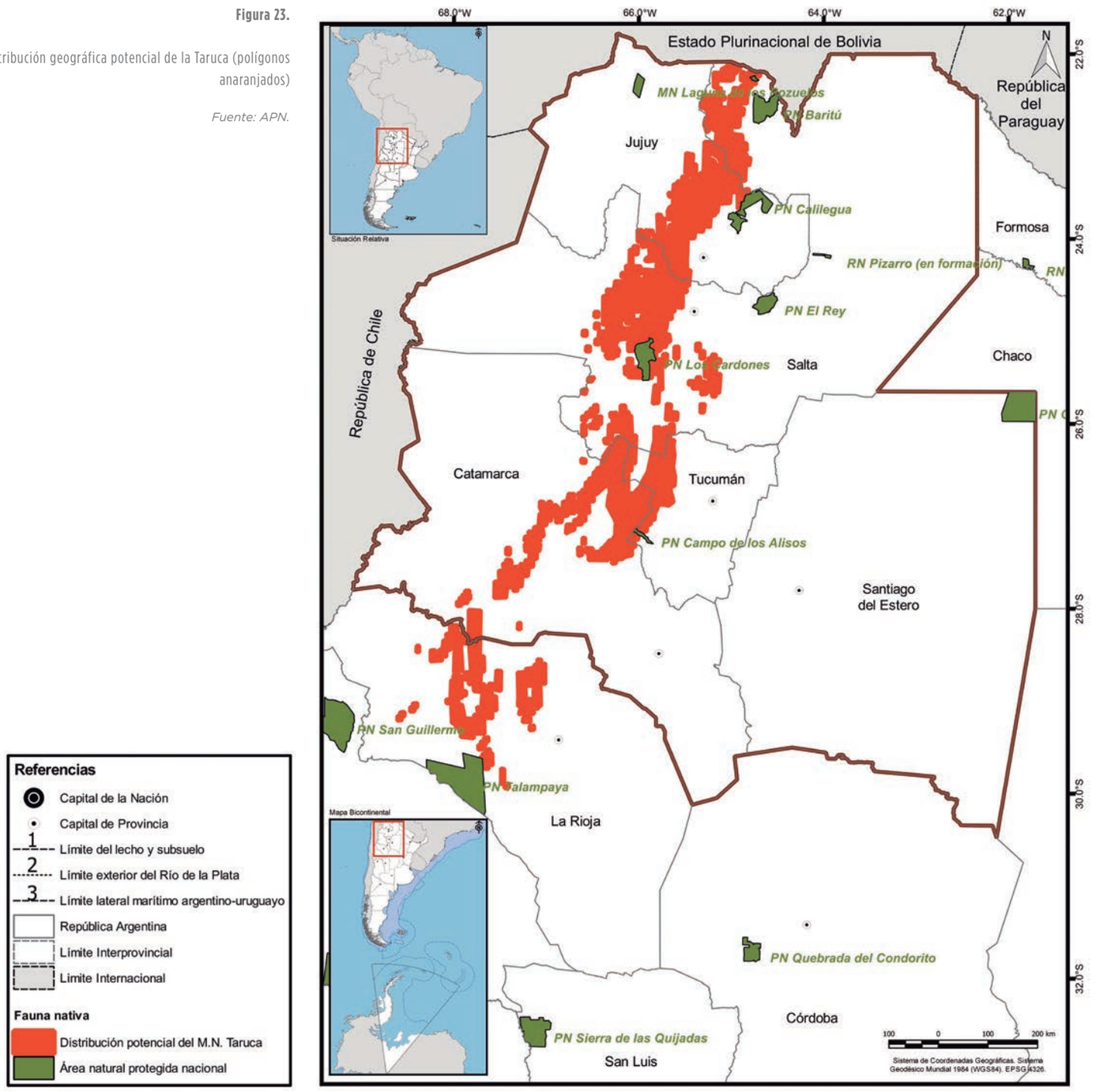
En el Parque Nacional Campo de los Alisos, se está implementando el monitoreo de un índice de abundancia desde el año 2012, contando actualmente con 5 años consecutivos de datos. Este trabajo es de vital importancia por constituir el único y el primer monitoreo sostenido a nivel nacional. El mismo está siendo replicado en otras áreas protegidas a fin de contar con datos de toda el área de distribución. Para realizar análisis de abundancia de tarucas y arribar a conclusiones certeras se requiere de una gran cantidad de años de monitoreo. Actualmente nos encontramos en la primera etapa del proceso.

Método de estudio
Transectas. Monitoreo por índice de abundancia (huellas + bosteos de taruca/m. recorrido).

Figura 23.

Distribución geográfica potencial de la Taruca (polígonos anaranjados)

Fuente: APN.



Nombre vulgar y científico

VENADO DE LAS PAMPAS
Ozotoceros bezoarticus

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción

Gráfico de población e interpretación

El Estudio poblacional[71]
Área de estudio: Bahía Samborombón, Buenos Aires. Entre 1985 y 2013.

Método de estudio
relevamientos aéreos.

Estudio poblacional[72]

Área de estudio: Aguapey, Corrientes.
Está presente en un área de 110 km de largo por 15 km, entre el Río Aguapey y los Esteros del Iberá, de este a oeste, y desde la RN12 hasta Estancia Buena Vista, de norte a sur.

Método de estudio
Transectas y puntos fijos recorriendo caminos internos de las propiedades que quedan incluidas en el área.

Figura 24.

Distribución geográfica histórica (verde) y actual (amarillo) del venado de las pampas.[70]



Figura 25.

Abundancia de venado de las pampas en la Bahía de Samborombón entre 1985 y 2015 (diferentes símbolos representan datos tomados por investigadores diferentes).

Nota:
En 2015 y 2016, los relevamientos coincidieron con el trabajo forestal de extracción de resinas, lo que podría haber alterado los avistajes dado la gran cantidad de personas dispersas por las zonas habituales de avistamiento.

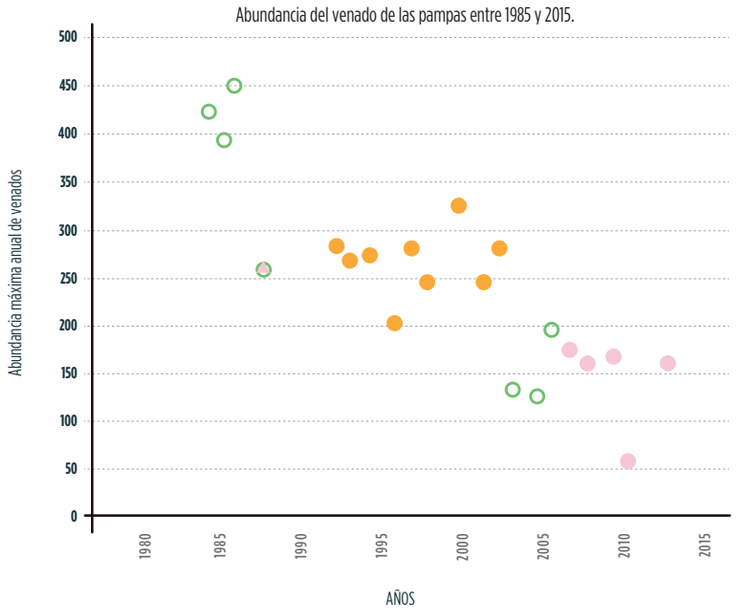


Figura 26.

Área de monitoreo de venado de las pampas en Aguapey, Corrientes.

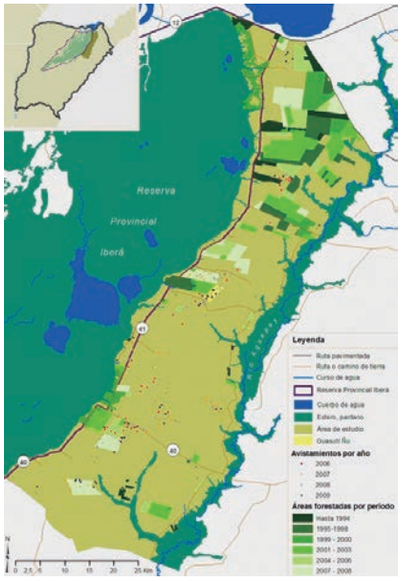
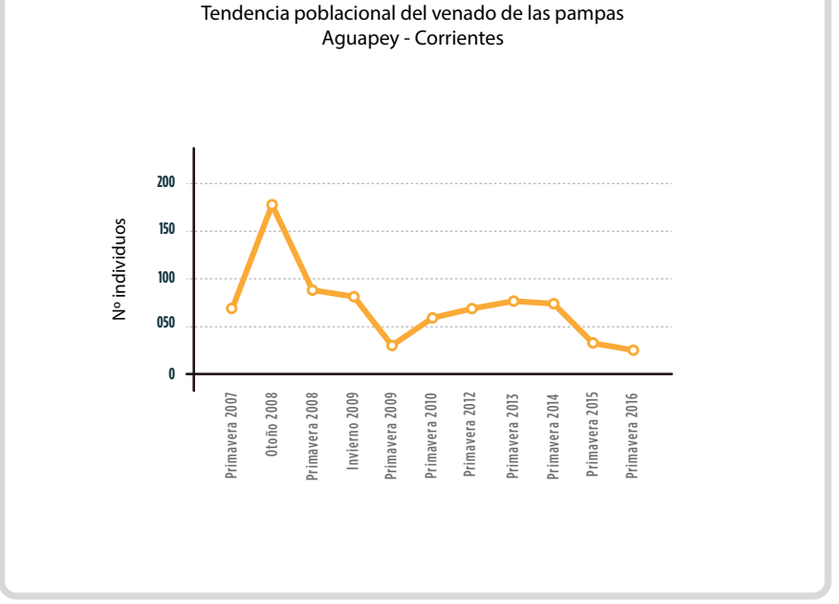


Figura 27.

Tendencia poblacional del venado de las pampas: Aguapey-Corrientes.



Nombre vulgar y científico

YACARE
Caiman sp. (C. latirostris y C. yacare)

Categoría de conservación (MAyDS)

No amenazada.

Área o mapa de distribución
Noreste y centro-norte de Argentina

Gráfico de población e interpretación

Monitoreos poblacionales[73]
Área de estudio: Iberá, Corrientes.

Estudio poblacional[74]

Área de estudio: Bañado de la Estrella, Formosa.

Método de estudio

Conteo nocturno en área protegida.

Figura 28.

Individuos/km Caiman spp. (C. latirostris + C. yacare). Iberá, Corrientes.

Fuente: Waller (2003) y Piña (2015).

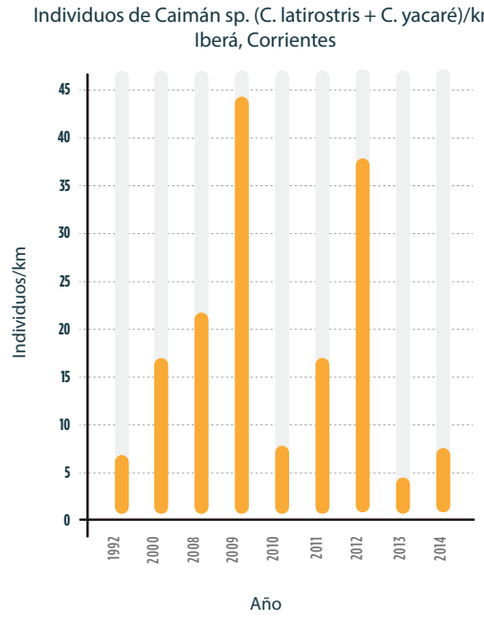
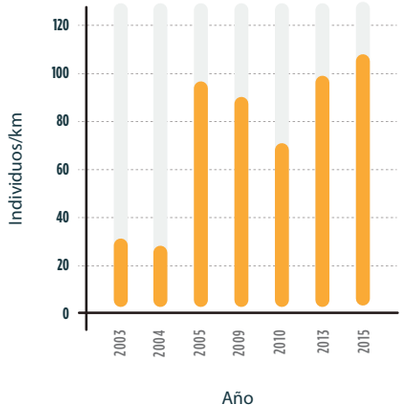


Figura 29.

Individuos/km Caiman spp. (C. latirostris y C. yacare). Bañado de la Estrella, Formosa.

Fuente: Piña et al. (2012 y 2013) y Vega (2015 y 2016).



Nombre vulgar y científico

LORO HABLADOR / ELÉ
Amazona aestiva

Categoría de conservación (MAyDS)

No amenazada.

Área o mapa de distribución

Bosque de las yungas, transición y chaqueño de las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Córdoba, La Rioja, Catamarca, Corrientes, Santa Fe.

Gráfico de población e interpretación

Área de estudio: Bosque Chaqueño, de Transición y pie de las Yungas de Formosa, Salta y Jujuy. Año: 2004 a 2010.[75]

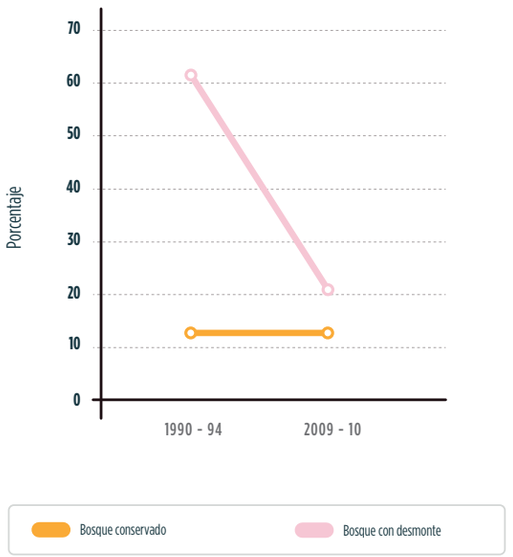
Método de estudio

Muestreos de abundancia.

Figura 30.

Variación de la abundancia de loro hablador en bosques conservados (verde) y bosques con desmonte (rojo).

Fuente: Banchs e Ibañez, 2014.



Nombre vulgar y científico

LORO VINOSO
Amazona vinacea

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción.

Área o mapa de distribución

Bosques en centro-este de Misiones.

Gráfico de población e interpretación

Endémico de la selva Atlántica, es una de las aves más amenazadas de Argentina. En gran parte de Misiones ya ha desaparecido posiblemente por pérdida de hábitat y la persecución directa (captura de los pichones para mascotismo). Desde 2007 la población parece ser relativamente estable.

En Argentina, se calcula una población actual de 262 loros, aproximadamente el 10 % de la población global estimada.

Método poblacional[76]

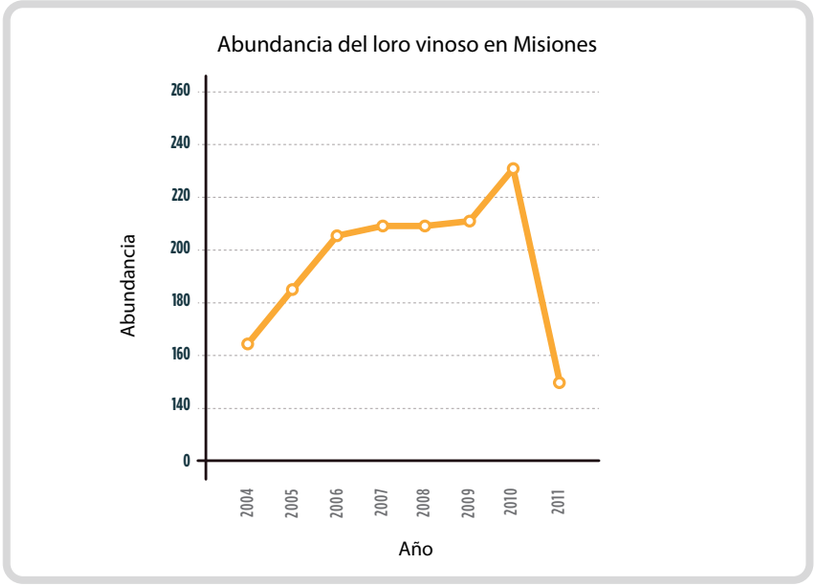
Área de estudio: Misiones.

Método de estudio
Censos simultáneos en diferentes sitios entre San Pedro y Santa Rosa, Misiones. Período: marzo entre 2005 y 2011 (excepto 2006).

Figura 31.

Variación de abundancia del loro vinoso.

Fuente: Conservación del Loro Vinoso (Amazona vinacea) en Argentina. José M. Segovia y Kristina L. Cockle. Hornero 27(1):27–37, 2012.



Nombre vulgar y científico

CARDENAL AMARILLO
Gubernatrix cristata

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción.

Área o mapa de distribución

Bosques abiertos y sabanas arboladas en Corrientes, Entre Ríos, San Luis, La Pampa, Río Negro y Buenos Aires.

Gráfico de población e interpretación

Ave endémica de América del Sur. Históricamente sufrió una fuerte presión de caza para comercio interno (ilegal) como ave de jaula, y la reducción y modificación de sus hábitats. En el norte de Córdoba y La Pampa y oeste de Santa Fe, experimentó un retroceso del área de distribución por la desaparición de los ecosistemas naturales, fruto del avance de la frontera agropecuaria.

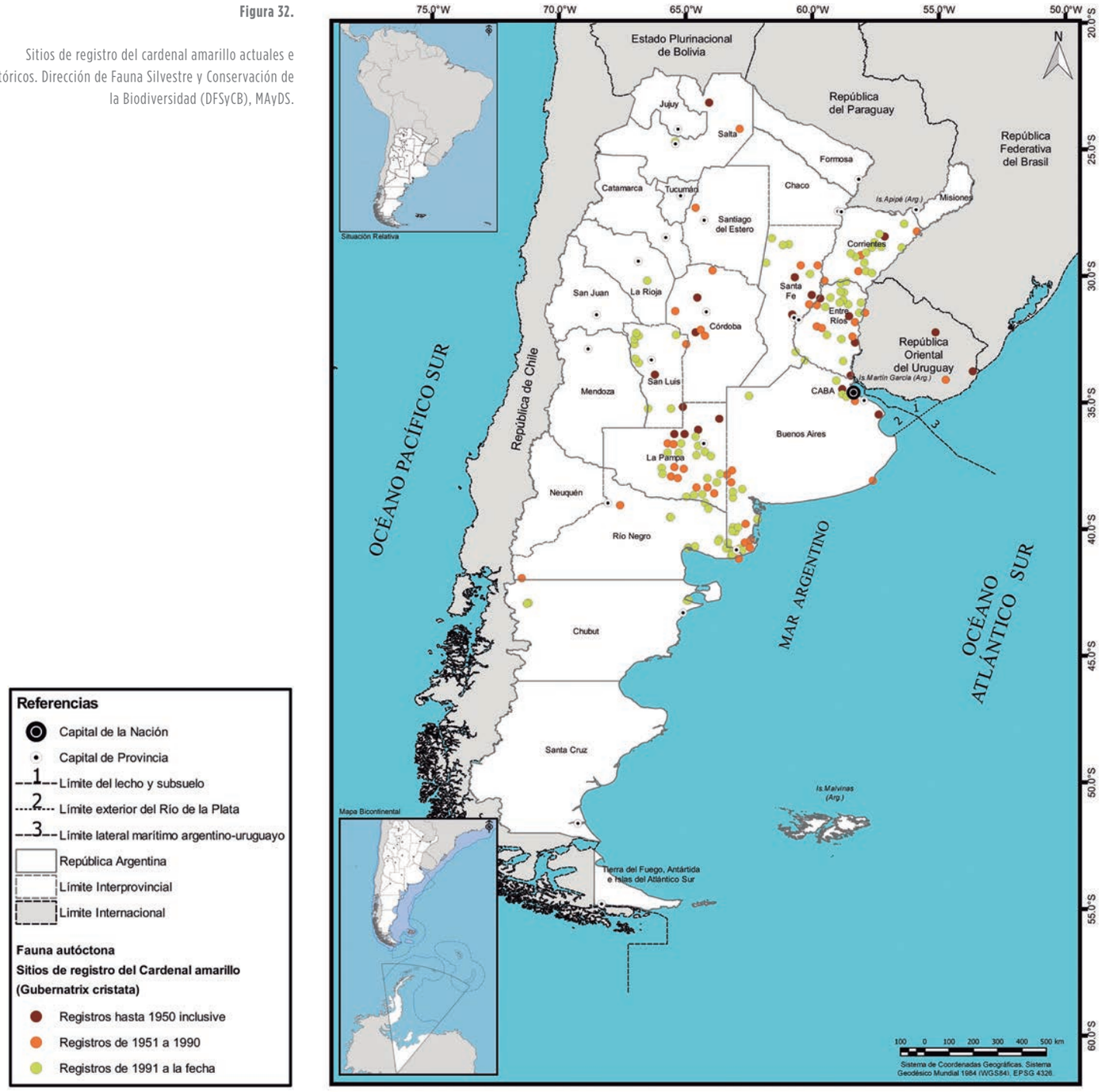
Estudio de distribución[77]

Los registros representados en la figura 32 fueron divididos en tres períodos: anteriores a 1950 (puntos negros); entre 1951 y 1990 (puntos color naranja) y desde 1990 a la fecha (puntos amarillos).

Método de estudio
Mapeo de citas y observaciones directas. Banco de registros de cardenal amarillo.

Figura 32.

Sitios de registro del cardenal amarillo actuales e históricos. Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad (DFSyCB), MAyDS.



Nombre vulgar y científico

VICUÑA
Vicugna vicugna

Categoría de conservación (MAyDS)

Amenazada.

Área o mapa de distribución

NOA - CUY.

Gráfico de población e interpretación

Especie incluida en CITES apéndice I y II.

Monitoreo poblacional

Monitoreo poblacional.[78]

Estudio poblacional
Provincia de Jujuy.[79]

Método de estudio
Transectas de distancia, (abundancia mínima al 95 % del intervalo de confianza).

Figura 33.

Distribución geográfica de la vicuña en Argentina (verdes y blanco según densidad de individuos).

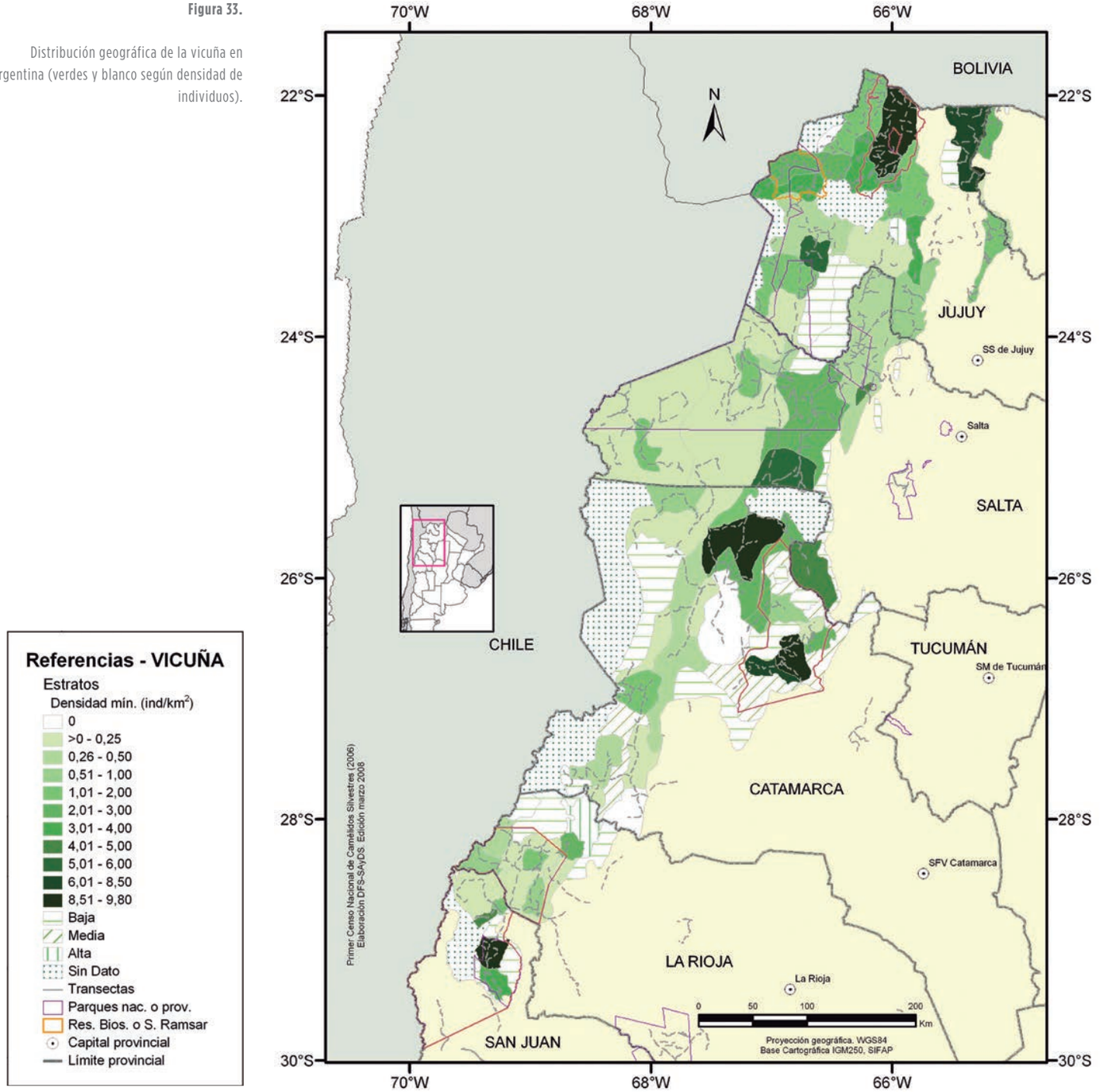


Figura 34.

Abundancia mínima estimada de vicuñas. Provincia de Salta.

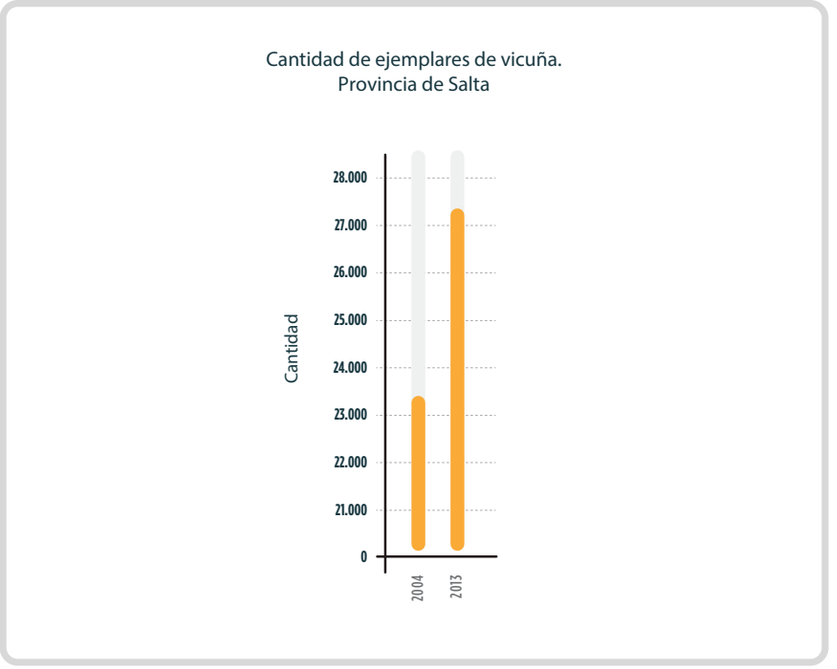
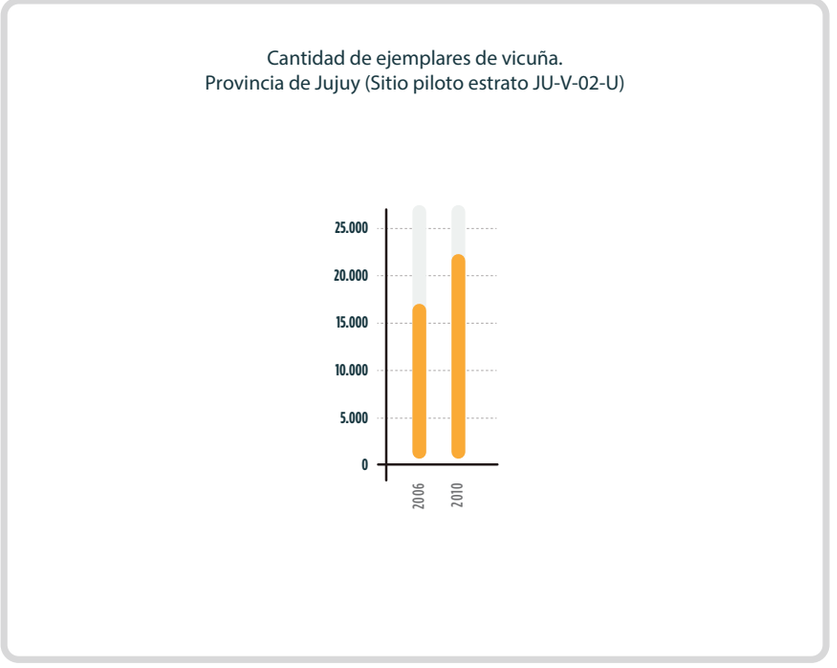


Figura 35.

Abundancia mínima estimada de vicuñas. Cuenca de la Laguna de los Pozuelos. Provincia de Jujuy.



Nombre vulgar y científico

MACÁ TOBIANO
Podiceps gallardoi

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción.

Área o mapa de distribución

Santa Cruz.

Gráfico de población e interpretación

Monitoreo poblacional[80]

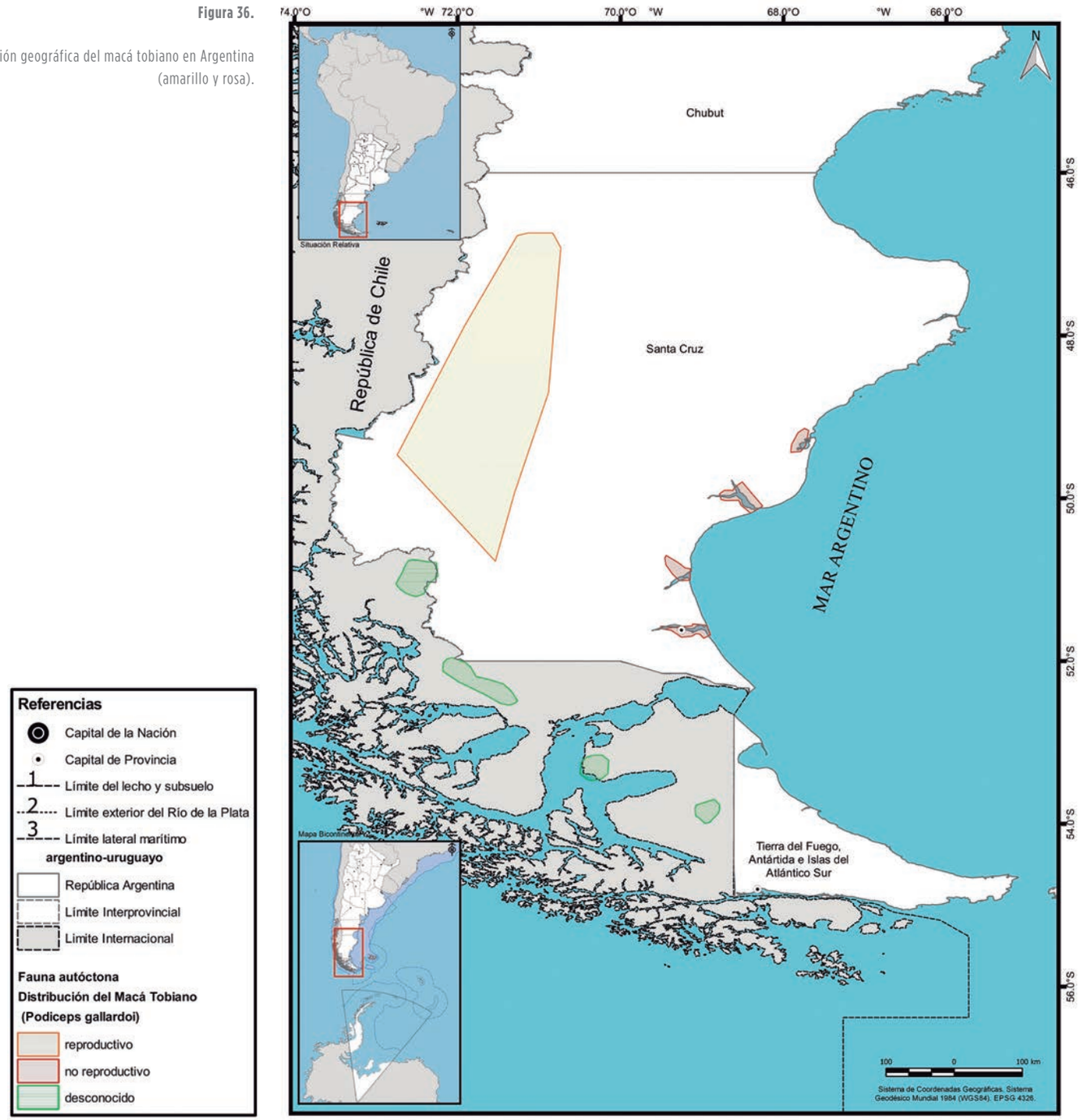
Área de estudio: Santa Cruz.

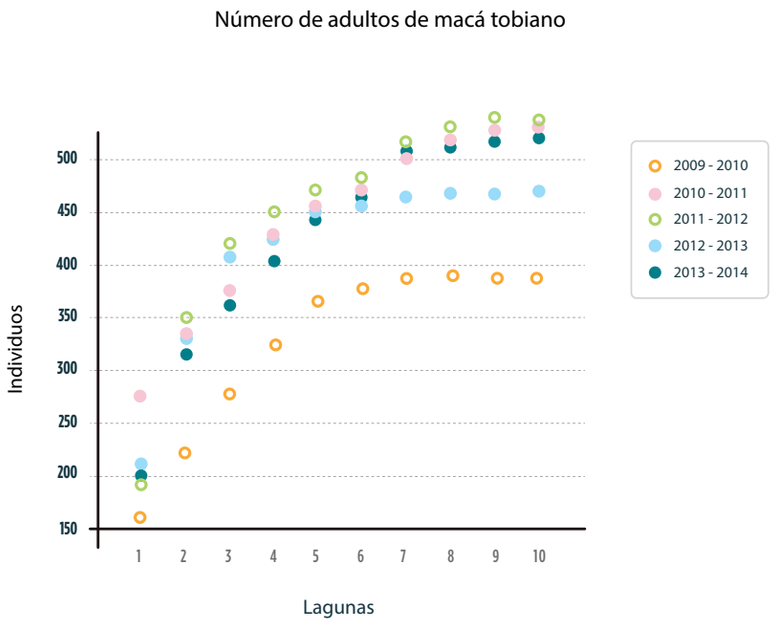
La comparación entre los datos de 58 lagunas censadas **1984–1985** y **2010–2011** indica que la población de macá tobiano se redujo en un 80 % en las mismas (de **2352 individuos** a **471 individuos**). Esta reducción fue extrema en la meseta del Strobel (aproximadamente el 96 %). En la actualidad el macá tobiano utiliza relativamente pocas lagunas, que concentran un número relativamente grande de individuos (aprox. el 80 % de los individuos en 4 lagunas).

Método de estudio
Censos de aves acuáticas.

Figura 36.

Distribución geográfica del macá tobiano en Argentina (amarillo y rosa).

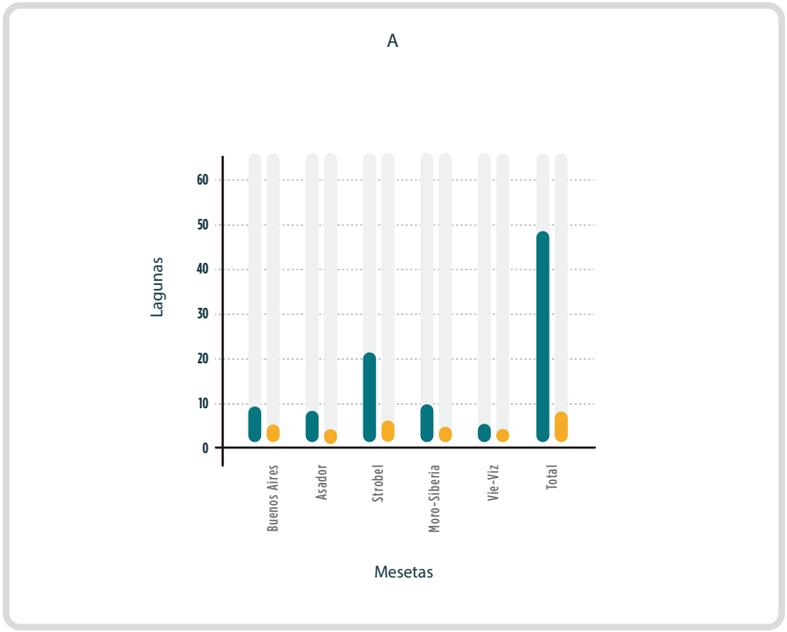




Fuente: Roesler I. 2016. Conservación del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi): factores que afectan la viabilidad de sus poblaciones. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UBA.

Figura 37.

Cantidad acumulada de adultos de macá tobiano en 10 lagunas



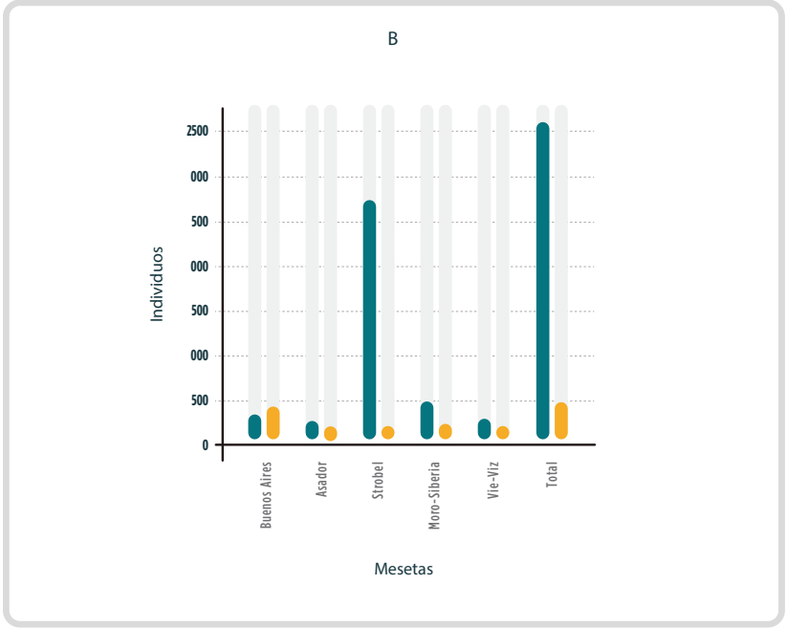


Figura 38.

A) Cantidad de lagos con presencia de Macá Tobiano y B) número de adultos de Macá Tobiano en las mesetas: 1984–1985 (barras blancas) y 2010–2011 (barras negras).

Nombre vulgar y científico

CAUQUÉN COLORADO
(Chloephaga rubidiceps)

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción.

Nombre vulgar y científico

CAUQUÉN CABEZA GRIS
(C. poliocephala)

Categoría de conservación (MAyDS)

Amenazada.

Nombre vulgar y científico

CAUQUÉN COMÚN
(C. picta)

Categoría de conservación (MAyDS)

Vulnerable.

Área o mapa de distribución

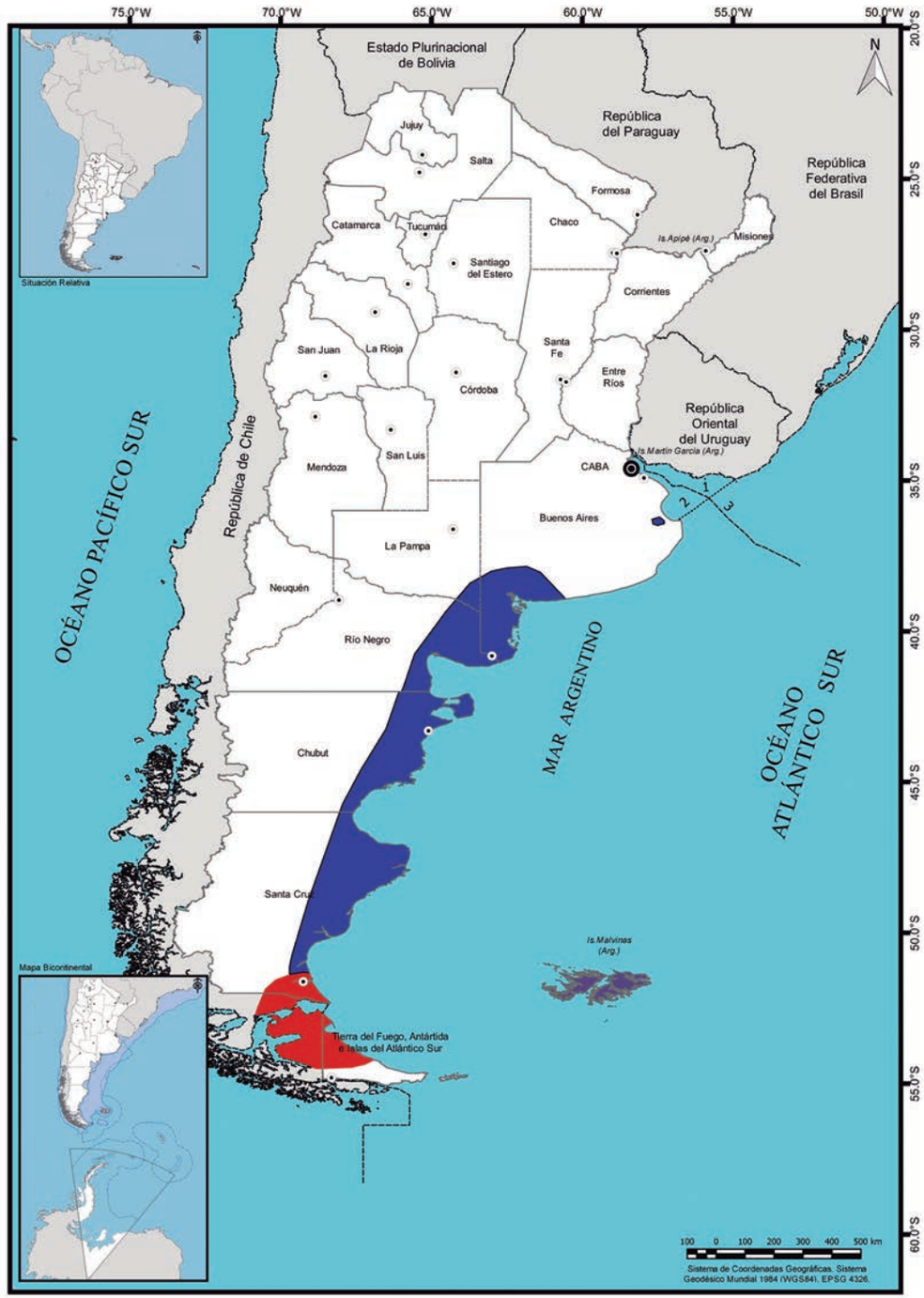
Santa Cruz.

Gráfico de población e interpretación

Estudio poblacional[81]
Área de estudio: zona de invernada de cauquenes (ver mapas).
La evolución del total de individuos de las tres especies entre 1976 y 2014 y de cada una por separado desde 1983, evidencia que los valores totales registrados desde los años 70, no se recuperaron.
Se observa una tendencia negativa a lo largo de los años. La especie que mejor se ajusta con esta tendencia es el cauquén común, la más abundante de las tres.

Figura 39.

Área de distribución geográfica del Cauquén colorado (Chloephaga rubidiceps)



El cauquén cabeza gris se mantuvo con números constantes a lo largo del tiempo y manifestó valores inferiores a la temporada pasada. La cantidad de cauquenes colorados se mantiene en valores muy bajos, lo cual coincide con lo observado en las zonas de cría de la Patagonia austral[82].

Evolución del total de cauquenes relevados en el área de estudio histórica durante el mes de julio entre 1976 y 2014). Para el cauquén colorado *(C. rubidiceps)* se utilizó el eje vertical de la derecha como referencia para la serie numérica. Dibujos extraídos de De la Peña, 1992.

Método de estudio

relevamiento a campo durante la estación invernal (con un total de 2.146km de caminos pavimentados y de tierra a lo largo de 10 trayectos previamente asignados).

Figura 40.

Área de distribución geográfica del cauquén real (Chloephaga poliocephala).

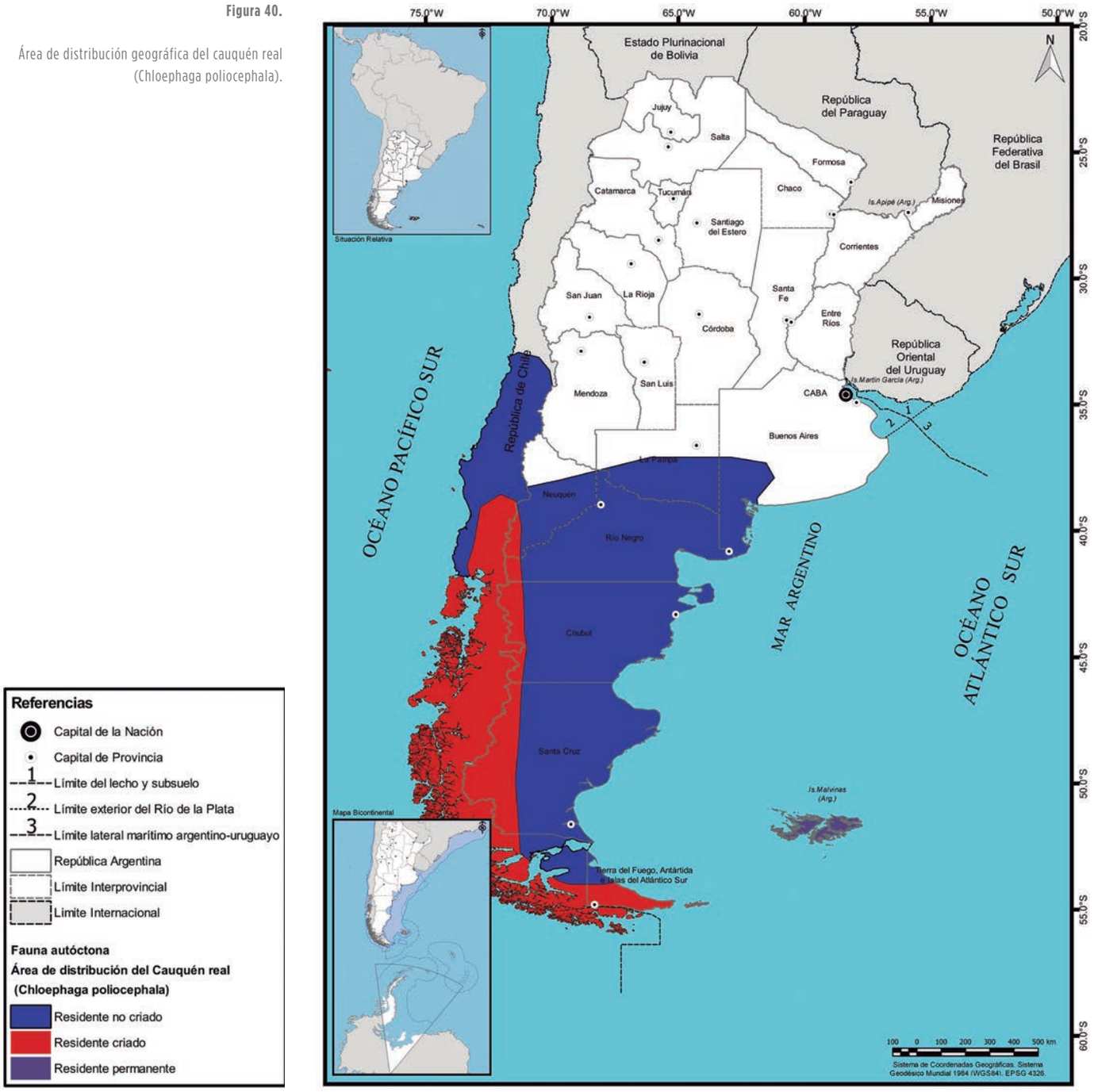


Figura 41.

Área de distribución geográfica de cauquén común (Chloephaga picta).

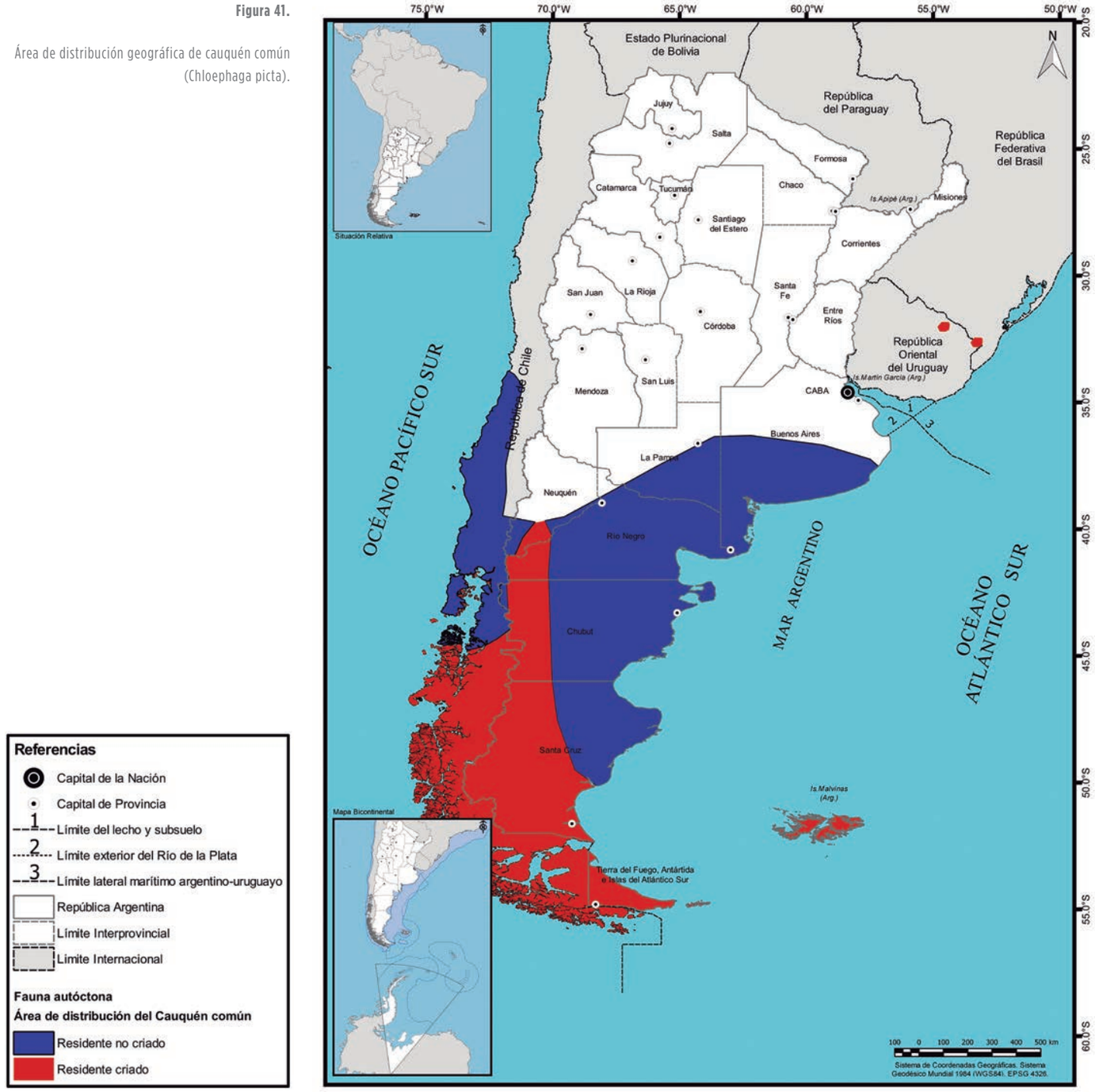
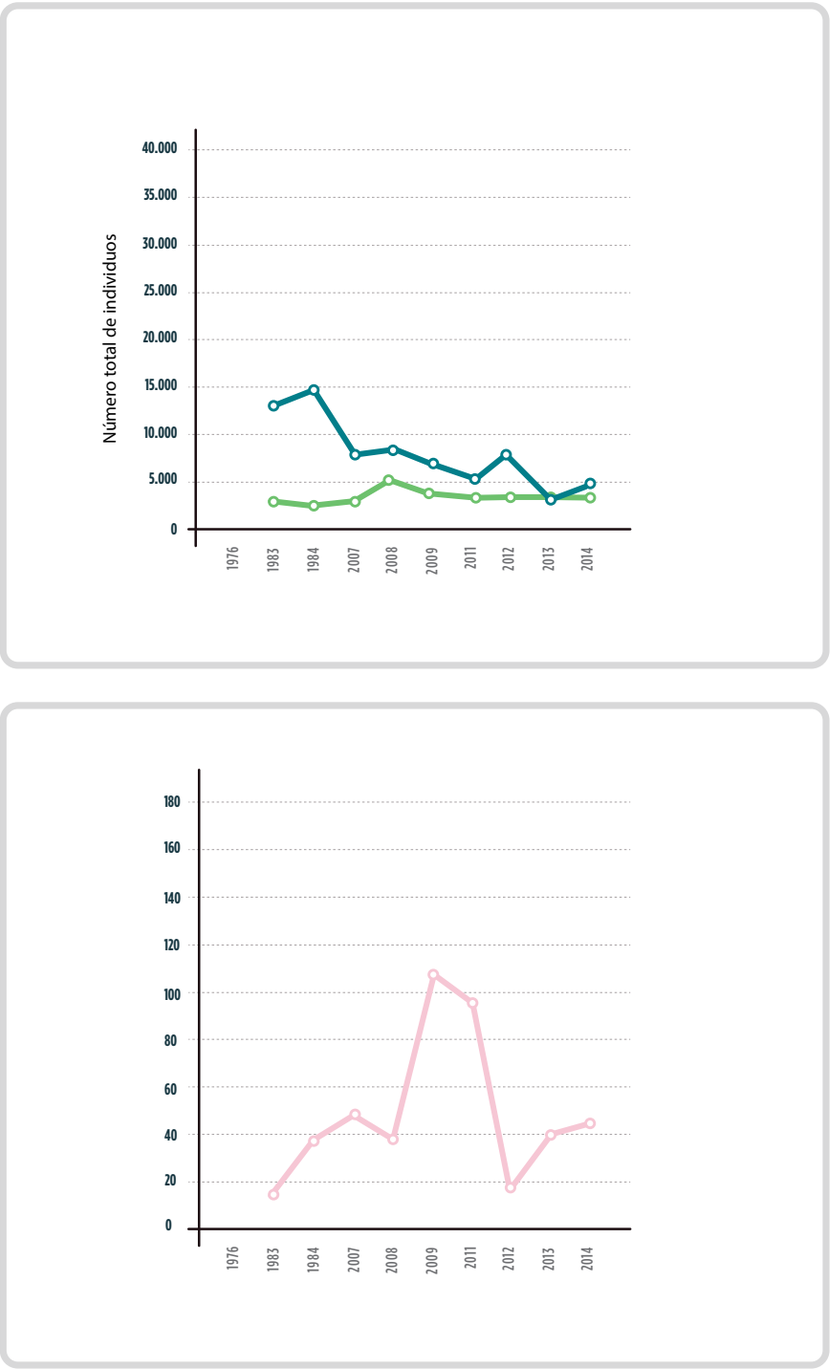


Figura 42.

Evolución del total de cauquenes relevados.



Nombre vulgar y científico

PLAYERO ROJIZO
Calidris canutus rufa

Categoría de conservación (MAyDS)

En peligro de extinción.

Área o mapa de distribución

Bahía Blanca (Buenos Aires), San Antonio Oeste (Río Negro), Península Valdés (Chubut), Río Gallegos (Santa Cruz) y Río Grande (Tierra del Fuego).

Gráfico de población e interpretación

Especie migratoria que anida en el Ártico canadiense y migra durante la temporada invernal hacia Estados Unidos, Brasil, Argentina (Tierra del Fuego principalmente).

Estudio poblacional[84]

Área de estudio: Tierra del Fuego.

En las últimas décadas, la población declinó dramáticamente, de alrededor de 53.000 individuos a 30.000 aprox. hacia el año 2000, y 17.000 aprox. hacia el año 2005. La declinación poblacional, entre otros factores, fue relacionada con la sobrepesca del cangrejo herradura (horseshoe crab) en USA.
Durante los relevamientos 2005-2009 registraron una declinación del número de individuos en 2008 (14.800 aprox), y un incremento en 2009 (17,900 aprox).

Método de estudio
Censos aéreos.

Figura 43.

Sitios de distribución geográfica del playero rojizo en Argentina[83].

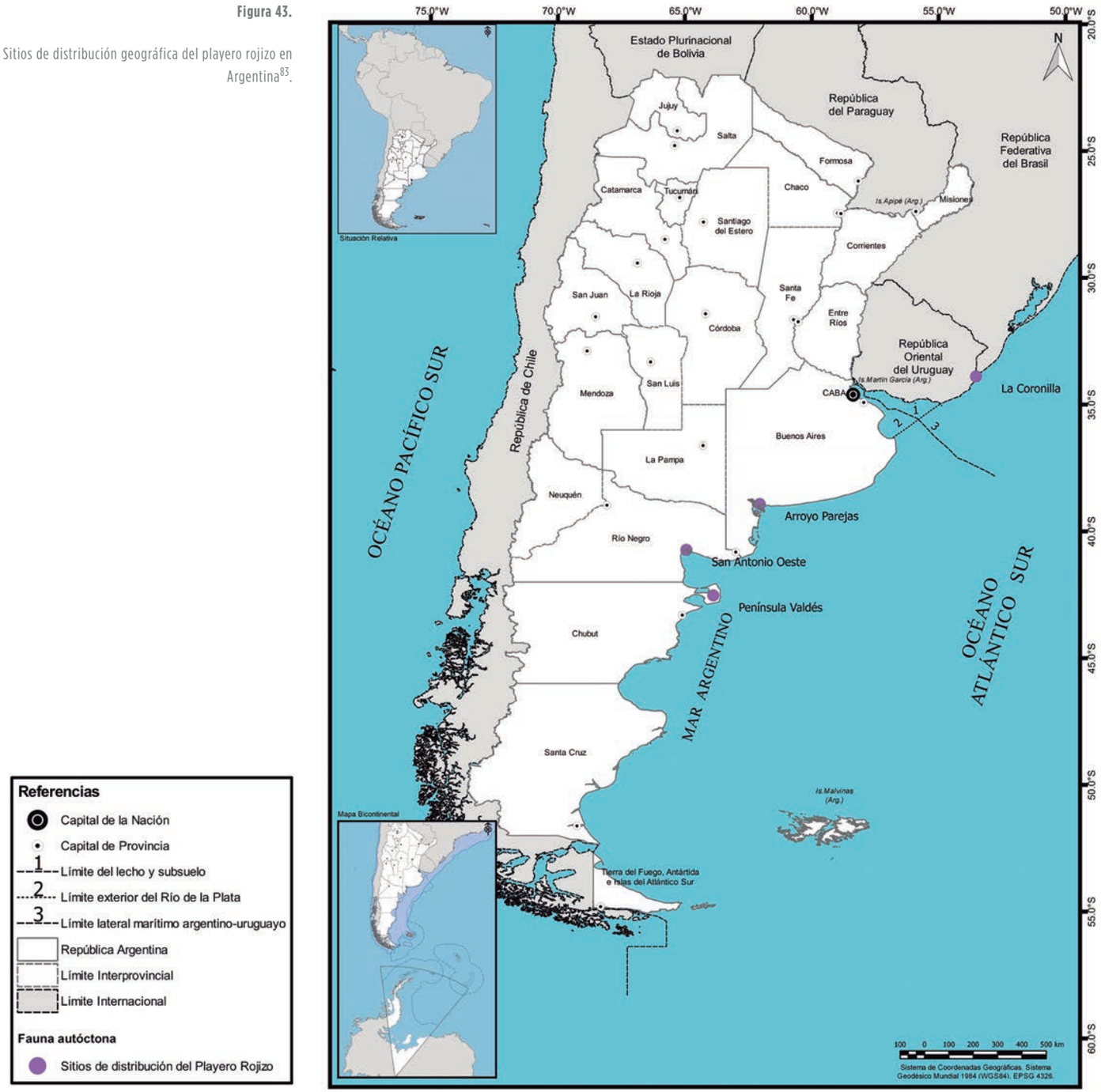


Figura 44.

Monitoreo estacional de playero rojizo en Río Grande - Tierra del fuego entre 2005 y 2009.

Fuente: Situación del Calidris canutus rufa en el Cono Sur. RHRAP, MANOMET, SHOREBIRD. La publicación no especifica las metodologías de monitoreo.

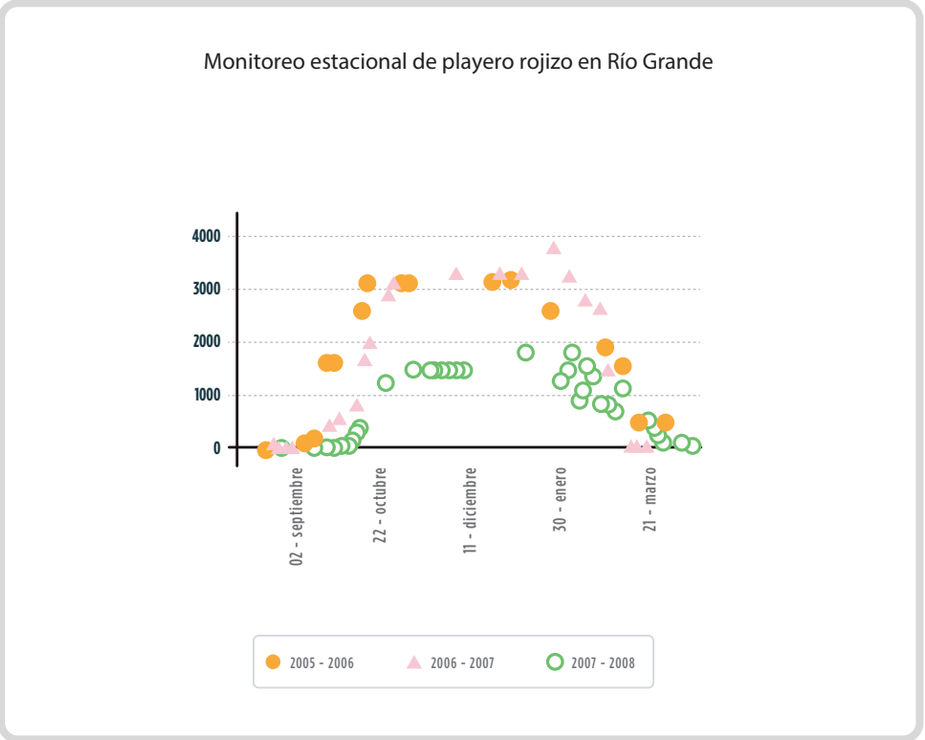


Figura 44: Monitoreo estacional de playero rojizo en Río Grande - Tierra del fuego entre 2005 y 2009.

III) Instrumentos de gestión

III. 1) Marco legal internacional

Convenio sobre Diversidad Biológica y las Metas de Aichi

En 1994 Argentina aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) por **Ley Nacional N.º 24375** y en 1997 se reglamentó mediante el Decreto Nº 1347, que designó a la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable autoridad de aplicación. Los objetivos principales del convenioson: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven 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 de Aichi sobre biodiversidad, mediante el cual insta a las Partes a desarrollar metas nacionales y regionales usando el 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 las políticas ambientales, el Estado nacional se propuso cumplir con los compromisos adquiridos en el marco del CDB.

Estrategia y plan de acción para la biodiversidad

La Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y el Plan de Acción 2015 – 2020 (ENBPA) son componentes clave en las políticas de Estado vinculadas a la gestión de la biodiversidad. Constituyen la base del accionar de la Argentina para promover la conservación y utilización sustentable 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 conocimientos tradicionales asociados a esos recursos.

Con 9 ejes estratégicos y 21 metas nacionales, su primera versión se presentó en diciembre de 2015 y en 2016 entró en revisión. Su nueva presentación está prevista para marzo de 2017.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

Es un acuerdo internacional entre los gobiernos para velar por el comercio internacional de animales y plantas silvestres para que este no sea una amenaza para su supervivencia. Se estima que, anualmente, este comercio mueve miles de millones de dólares y afecta a cientos de millones de especímenes. Es muy diverso, desde animales y plantas vivas hasta una vasta gama de productos de vida silvestre derivados. Los niveles de explotación de algunos son elevados y su comercio es capaz de mermar considerablemente sus poblaciones y llevar a algunas especies al borde de la extinción. Muchas no están en peligro, pero la existencia de un acuerdo que garantice la sustentabilidad es esencial con miras a preservar esos recursos.

Argentina ratificó la convención mediante la **Ley N.º 22344** y comenzó a formar parte de la CITES a partir de 1981. La Autoridad de Aplicación es la Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, encargada de otorgar permisos de exportación e importación de ejemplares de especies incluidas dentro de la CITES, elaborar estadísticas, proponer enmiendas de los apéndices y nombrar, como autoridades científicas a diferentes organismos de reconocida reputación técnica.

Protocolo de Nagoya

El Protocolo de Nagoya sobre Acceso y Participación en los Beneficios es un tratado internacional que se basa y apoya la aplicación del CDB, en particular, su objetivo de participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Es una importante herramienta para diversos sectores relacionados con la utilización y el intercambio de recursos genéticos que para usufructuar de los mimos deberán obtener un permiso de acceso del país en el que se encuentra dicho recurso, para lo cual deberán acordar previamente los términos y condiciones de acceso y utilización.

Argentina firmó el Protocolo de Nagoya, lo cual remarca el fuerte compromiso nacional en pos de una mayor seguridad jurídica y transparencia para los proveedores y usuarios de los recursos genéticos y conocimientos asociados a su uso, así como para fortalecer las oportunidades para la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de su utilización.

El noviembre de 2015, por medio de la **Ley N.º 27246**, Argentina aprobó el Protocolo. Dicha ley no fue aún reglamentada.

III. 2) Control, prevención y fiscalización de la biodiversidad

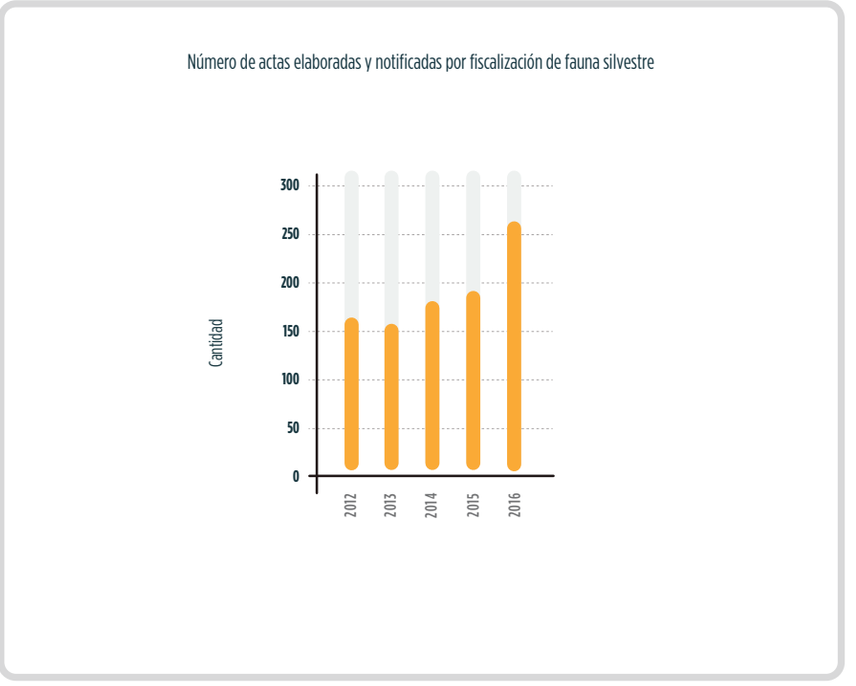
Argentina se propuso integrar y fortalecer las acciones para monitorear, controlar y fiscalizar la utilización de la biodiversidad de forma sustentable desde todos los organismos del Estado, en el marco de políticas diseñadas a tales fines y asegurando el cumplimiento irrestricto de las normativas.

III. 2.1) Control del comercio de fauna silvestre

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS) es la autoridad de aplicación de las Leyes N.º 22421 de Conservación de la Fauna Silvestre y N.º 22344 aprobatoria de la Convención sobre el CITES.

La Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad lleva controles en relación al comercio de animales vivos, productos y subproductos, cuyo marco está dado por la Ley N.º 22421. Muchos de estos procedimientos se llevan a cabo en conjunto con otros organismos de control (Gendarmería Nacional, Policía de Seguridad Aeroportuaria, Policía Federal, Prefectura Naval Argentina y direcciones de fauna provinciales).

Figura 45
Número de actas elaboradas y notificadas por fiscalización de fauna silvestre.[85]



Especies más traficadas de acuerdo a datos de decomisos

Figura 46
Cantidad de decomisos de especies comercializadas ilegalmente.[86]

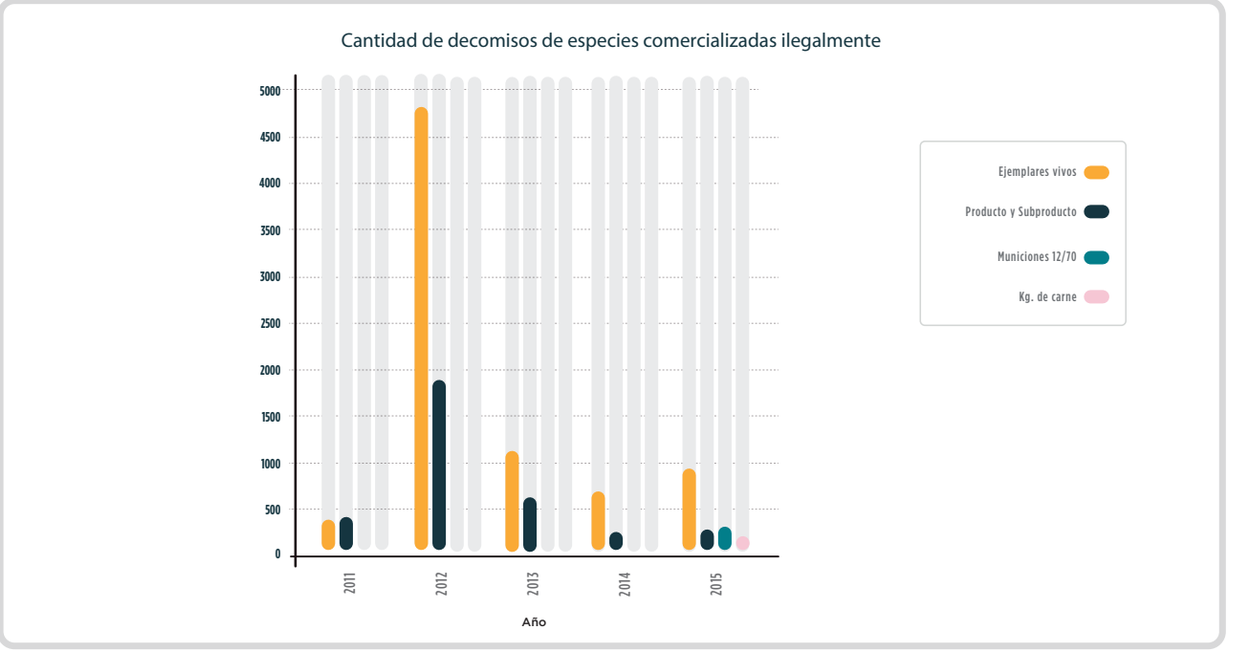
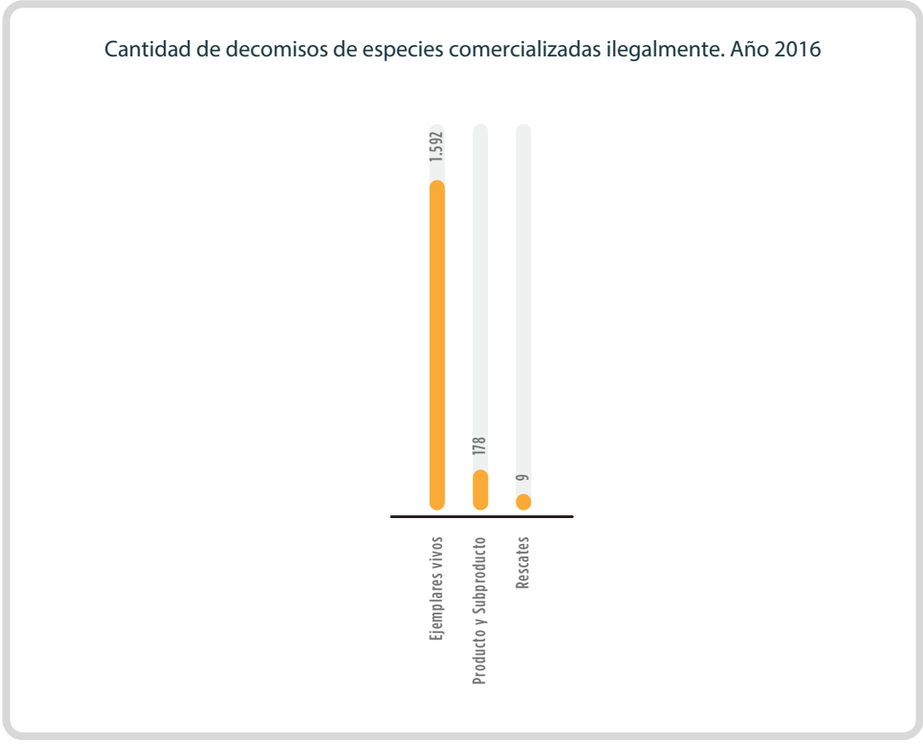


Figura 47

Cantidad de decomisos de especies comercializadas ilegalmente.[87]

Fuente: DFSyCB- MAyDS. 2016. Datos actualizados hasta agosto 2016.



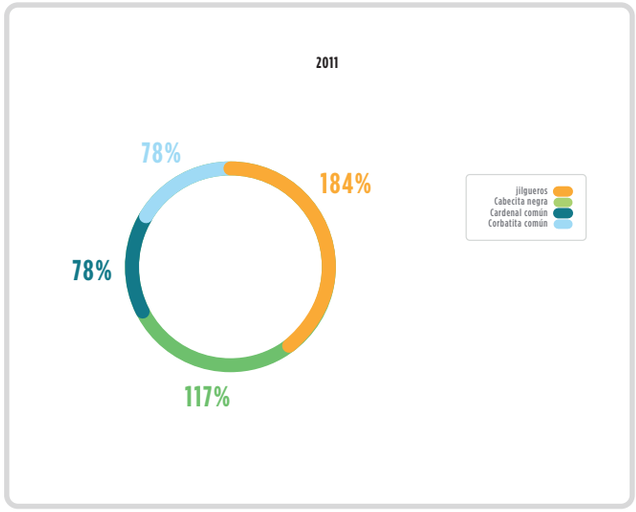
Fuente: DFSyCB- MAyDS. 2016. Datos actualizados hasta agosto 2016.

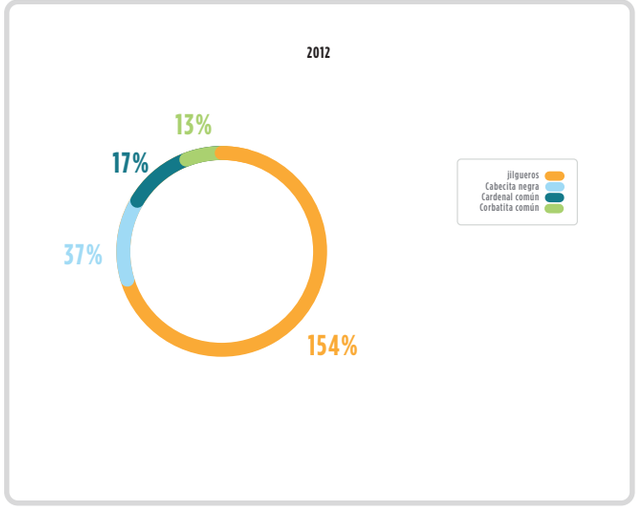
Detalle de comercio de fauna de especies más traficadas de acuerdo a datos de decomisos

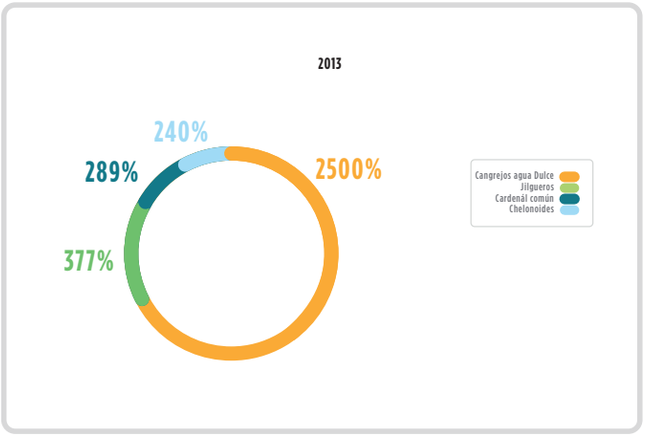
Figura 48

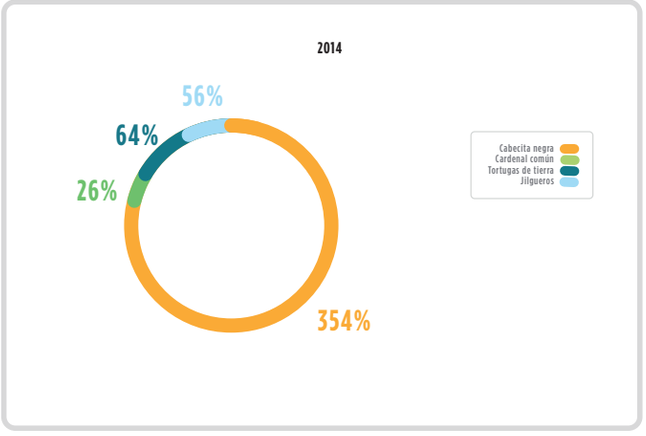
Comercio ilegal de fauna de acuerdo con número de decomisos por año.[88]

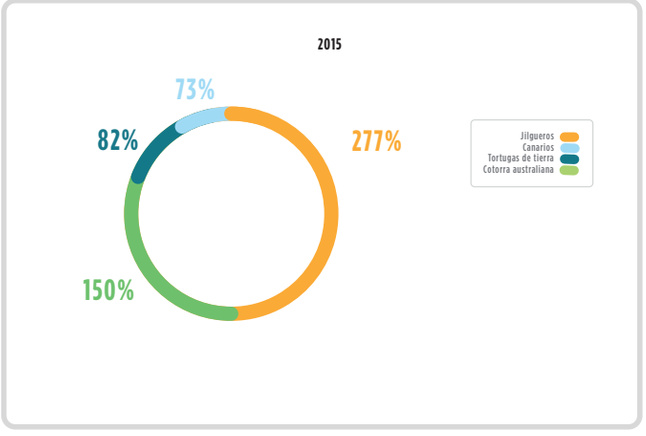
Fuente: DFSyCB- MAyDS. 2016.











II. 2.1) Regulación y reglamentación de los recursos genéticos

Se rige por la **Resolución No. 226**, promulgada en 2010, un avance importante para garantizar la conservación, el uso sustentable y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven del uso de recursos genéticos. Los objetivos de esta regulación son: i) garantizar el derecho a la obtención de beneficios derivados del aprovechamiento de los recursos genéticos a los habitantes de la Argentina; ii) defender los derechos de los pueblos originarios y de las comunidades locales; y iii) combatir la biopiratería[89].

Además, la Res. 226/10 establece requerimientos mínimos, alcances del consentimiento fundamentado previo sobre el uso posible de los materiales, condiciones mutuamente acordadas y la participación en los beneficios derivados del uso, acorde al marco normativo nacional e Internacional (Directrices de Bonn).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación otorga una autorización en calidad de certificación de legitimidad de origen y tenencia y crea un registro de las autorizaciones otorgadas.

Además, mediante la Resolución MAyDS **N.º 1766/07** sobre regulación de la exportación e importación de ejemplares, productos, subproductos y derivados de la Flora Silvestre, se controlan y fiscalizan dichos movimientos comerciales y el registro de viveros, entre otros.

Figura 49

Autorizaciones de exportaciones de flora y fauna silvestre.[90]

Fuente: MAyDS.

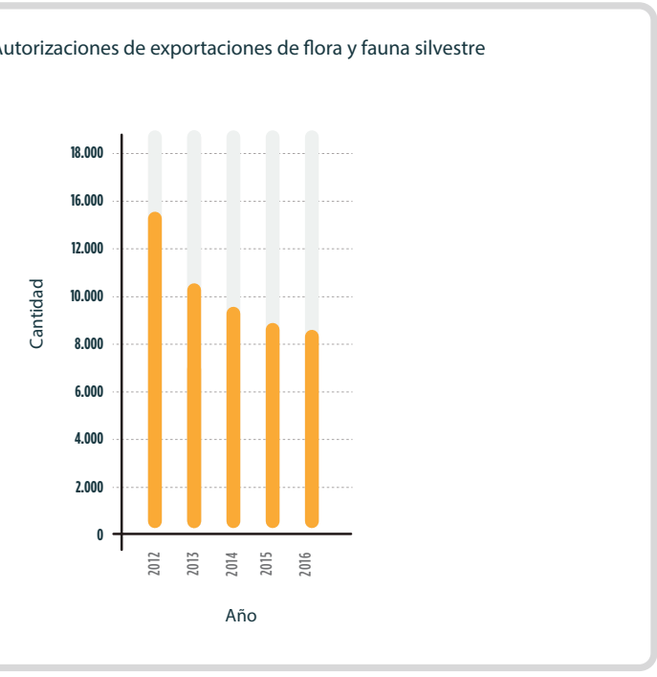
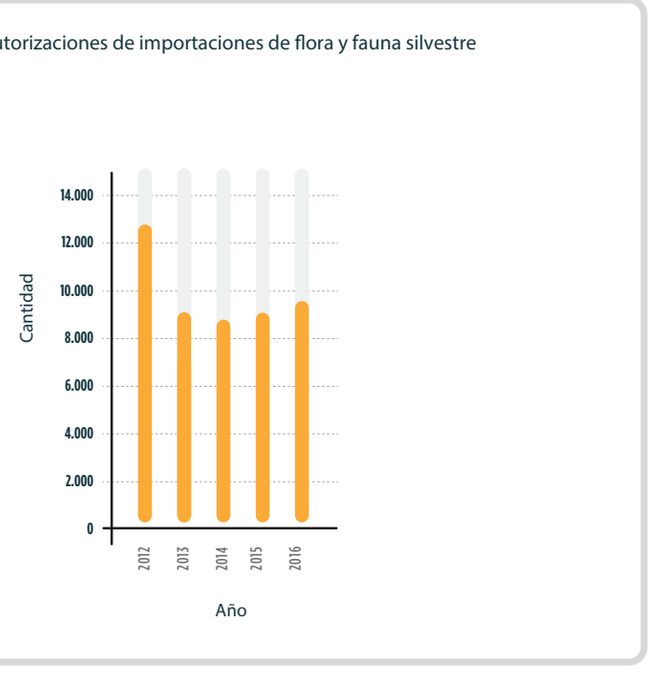


Figura 50

Autorizaciones de importaciones de flora y fauna silvestre.[91]



Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES)

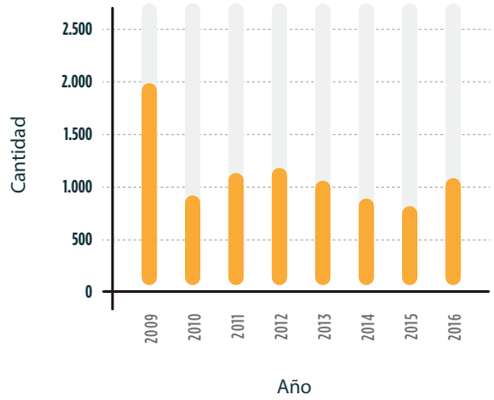
La Dirección de Fauna y Conservación de la Biodiversidad también emite y confecciona el Certificado CITES. Este documento tiene validez internacional y se emite para controlar el tráfico, comercio y conservación de especies amenazadas y/o protegidas en ese ámbito.

Consiste en la obtención de permisos de exportación en el país de origen y de importación en el de destino y la emisión de certificaciones para excepciones previstas en el Convenio, de forma que toda mercancía objeto de comercio exterior se encuentre perfectamente documentada y se conozca su origen, destino y motivo por el que es objeto de comercio.

Figura 51

Certificación de valor internacional de especies amenazadas.[92]

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.



Número de trámites totales reportados por el área CITES

En 2016, las especies CITES (ejemplares vivos, sus productos y subproductos) para los que se solicitaron autorizaciones de exportación fueron los siguientes:

III. 3) Conservación y uso sustentable de la biodiversidad

Argentina se propuso como prioridad conservar la biodiversidad mediante el uso múltiple sustentable, con una perspectiva de paisaje, fortaleciendo las cadenas de valor, el agregado de valor local y el comercio justo de productos derivados del uso sustentable.

III. 3.1) Conservación de especies amenazadas de fauna silvestre

Actualmente, la Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad elabora un proyecto para obtener financiamiento internacional con el objeto de fortalecer el trabajo en conservación sobre especies amenazadas, el cual tendrá un foco especial en especies como cardenal amarillo, cauquén colorado, yaguareté, venado de las pampas, ranita del pehuenche y mojarra desnuda del valcheta.

Al mismo tiempo, el Ministerio de Ambiente de la Nación y la Administración de Parques Nacionales llevan adelante los planes de manejo y coordinan acciones de conservación en torno a las especies declaradas Monumentos Naturales a nivel nacional. Actualmente el yaguareté, el venado de las pampas, la taruca y el huemul tienen planes aprobados a nivel nacional. Debe señalarse, además, que el cauquén cabeza colorada y el huemul se encuentran incluidos en los apéndices de la Convención Internacional sobre Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) y cuentan con protocolos específicos dentro del Tratado sobre Medio Ambiente con la República de Chile.

Tabla 2

Principales especies CITES para las que se solicitaron autorizaciones de exportación en el 2016[93].

Especie	Nombre científico	Cantidad	Superficie (ha)
Antílope negro	Antilope cervicapra	638	Trofeos
Lagarto colorado	Tupinambis rufescens	208546	especímenes
Lagarto overo	Tupinambis merianae	158218	especímenes
Zorro gris de las pampas	Lycalopex gymnocercus	2300	pieles
Zorro gris	Lycalopex griseus	6424	pieles
Zorro gris	Lycalopex griseus	117.8	kg
Zorro gris	Lycalopex griseus	20101	accesorios
Zorro colorado	Lycalopex culpaeus	940	pieles
Zorro colorado	Lycalopex culpaeus	88	accesorios
Palo santo	Bulnesia sarmientoi	2671313	kg
Palo santo	Bulnesia sarmientoi	673.324	m3
Yacaré negro	Caiman yacare	6564	cortes
Yacaré negro	Caiman yacare	19851	cueros
Yacaré overo	Caiman latirostris	4869	cueros
Yacaré overo	Caiman latirostris	19a	accesorios

III. 3.2) Uso sustentable de especies de fauna silvestre

En el marco de la conservación y revalorización de los ecosistemas mediante el uso de la fauna, se elaboran y acuerdan políticas nacionales y se desarrollan líneas de trabajo para el uso sustentable de algunas especies de fauna silvestre. Este eje se basa en la implementación de proyectos de manejo de especies silvestres susceptibles de aprovechamiento, conjugando la gestión administrativa, comercial y los estudios biológicos correspondientes. A su vez, conjuga el beneficio a las comunidades locales que históricamente han hecho uso de estos recursos.

Se listan a continuación las especies incluidas en este ítem con sus respectivas resoluciones de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y se señalan aquellas incluidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Para la vicuña se agrega la ley que aprueba el Convenio sobre Conservación y Manejo de la Vicuña.

- Guanaco: Resolución 477/2006, CITES.
- Zorros: Resolución 862/2010 - Resolución 230/06 - Resolución 243/06 - Resolución 911/05, CITES.
- Vicuña: Ley N.º 23582 - Resolución 635/2005 - Resolución 406/1999- Resolución 1121/1998, CITES.
- Nutria: Resolución 417/2007 - Resolución 305/1998.
- Tupinambis: 1079/15., CITES.
- Boa Curiyú: Resolución 1057/2002 - Resolución 115/2004, CITES.
- Yacarés: para operaciones de Rancheo: Resolución 283/00 y 03/04, CITES.

III. 3.3) Uso sustentable de flora

Productos madereros

- Palo santo (Bulnesia sarmientoi)

El bosque de palo santo forma parte del Gran Chaco Americano. Se trata de una especie endémica. En Argentina está presente en solo tres provincias: Chaco, Formosa y Salta.

En el estudio *"Análisis de datos de exportación para la especie Palo Santo en las categorías madera aserrada y rollo en bruto, para el periodo 2009-2016"*[94] se observa que la tendencia de exportación de palo santo está en baja (gráfico). Esto se ve reflejado en la aplicación de las distintas normativas nacionales que tienen como fin normalizar el aprovechamiento de esta especie.

En 2010 se dio el pico máximo de exportación. Ese año, por la presión que recibía la especie, adquirió mayor estatus de protección incorporándose en el apéndice II de CITES. Desde entonces, el MAyDS, tiene por objetivo garantizar que la comercialización del palo santo con destino a exportación no ponga en riesgo la persistencia de la especie, para lo cual recurre a la firma de dictámenes de extracción no perjudicial.

En 2013 se creó la Resolución N° 393, que establece los requisitos mínimos para el aprovechamiento sustentable de la especie, para planes de manejo (PM) y de cambio de uso del suelo (PCUS). En consecuencia, se registró el incremento en la exportación de productos madereros provenientes de PCUS, principalmente de la provincia de Salta. Si bien se presentaron planes de manejo de las tres jurisdicciones, en ningún caso se pudo dictaminar la extracción no perjudicial de la especie por distintos grados de incumplimiento en los requerimientos o por la discontinuidad de la presentación de la planificación.

Figura 52

Exportación de productos madereros de palo santo.

Fuente: Estudio realizado por Maximiliano Azcona, técnico de la Dirección de Bosques Nativos (MAyDS).



- Quebracho (Schinopsis spp.)

Es endémico de América del Sur. Incluye siete especies: cuatro se encuentran en Argentina, dos de las cuales son de gran importancia económica. Se distribuyen en la región del Chaco argentino que representa el 60 % del Gran Chaco Americano y que posee la mayor tasa de deforestación mundial en el período 2002-2012[96].

Entre las especies de quebracho en el Chaco argentino figuran *Schinopsis balansae* (quebracho colorado chaqueño); *Schinopsis lorentzii* (quebracho colorado santiagueño); *Schinopsis heterophylla* (quebracho colorado mestizo) y *Schinopsis haenkeana* (horco quebracho) que integra la lista roja de la UICN.

Los principales usos son para leña y carbón, extracción de taninos, y uso en la construcción como postes, vigas, durmientes, y en muebles torneados.

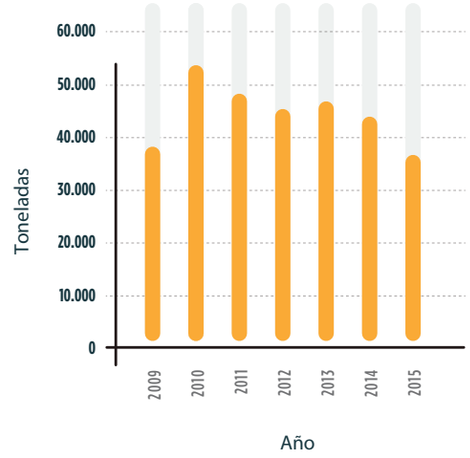
La presión extractiva coloca hoy al ecosistema y a estas especies en riesgo. Un estudio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, alerta que siguiendo con el ritmo de extracción actual, la supervivencia del género Schinopsis sp. se pronostica solo para sesenta años más.[97]

En el siguiente gráfico se representan las cantidades exportadas de extracto de quebracho con datos obtenidos del INDEC.

Figura 53

Exportación de extractos curtientes, tinturas y tánicos.[98]

Fuente: "Elaboración propia con datos del INDEC y serie de Estadísticas forestales 2007-2013 Dirección de Bosques - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación



Productos forestales no madereros (PFNM)

Son definidos como aquellos bienes de origen biológico, no obtenidos de la madera cortada, es decir, que no incluyen leña, madera y carbón vegetal).

Entre estos productos se encuentran una gran variedad de árboles, arbustos, hierbas, musgos, líquenes, helechos, hongos que son utilizados con fines alimenticios, aromáticos, artesanales, farmacéuticos, medicinales, etc. De las diversas especies se pueden extraer diferentes productos como aceites esenciales, ceras, gomas, resinas, etc.

En las siguientes tablas y gráficos, se muestra la información sobre las cantidades extraídas de PFNM, en toneladas, desde 2008 al 2014, desagregadas por uso y por producto.

La información es generada y publicada por el "Programa de Estadística Forestal de la Dirección de Bosques publicada en: SERIES Estadística forestal 2008-2014" y proviene de informantes de Servicios Forestales Provinciales, APN, empresas privadas, asociaciones, fundaciones y ONG, a través del cómputo de las guías anuales y formularios específicos. Las provincias que aportan datos en la mayoría de los años son: Corrientes, Chaco, Chubut, Formosa, Misiones, Neuquén, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, y Tucumán. Es importante aclarar que esta participación varía según los años y productos.

Las diferencias interanuales observadas entre los distintos productos forestales no madereros , pueden estar dadas principalmente por variaciones estacionales de las especies y las condiciones climáticas. Pero dado que el aprovechamiento de estos productos forma parte de los medios de vida de comunidades y pequeños productores, la comercialización muchas veces se realiza de manera informal. Por esta razón, los datos están sujetos a la información proporcionada por recolectores y acopiadores.

Dado que existe un gran mercado informal de estos productos, se busca seguir extendiendo la Red de Informantes, a fin de mejorar los datos de estas estadísticas y de incluir otros productos que se comercializan en el mercado o fuera de él, de los cuales se carece de información.

Toneladas de extracción anual de PFNM informados al MAyDS. Observación: Otros: en el año 2014 incluye hongos de ciprés, junquillos,. orquídeas y farmacéuticos medicinales. Se eliminó el producto miera (industrial) porque no es nativo.

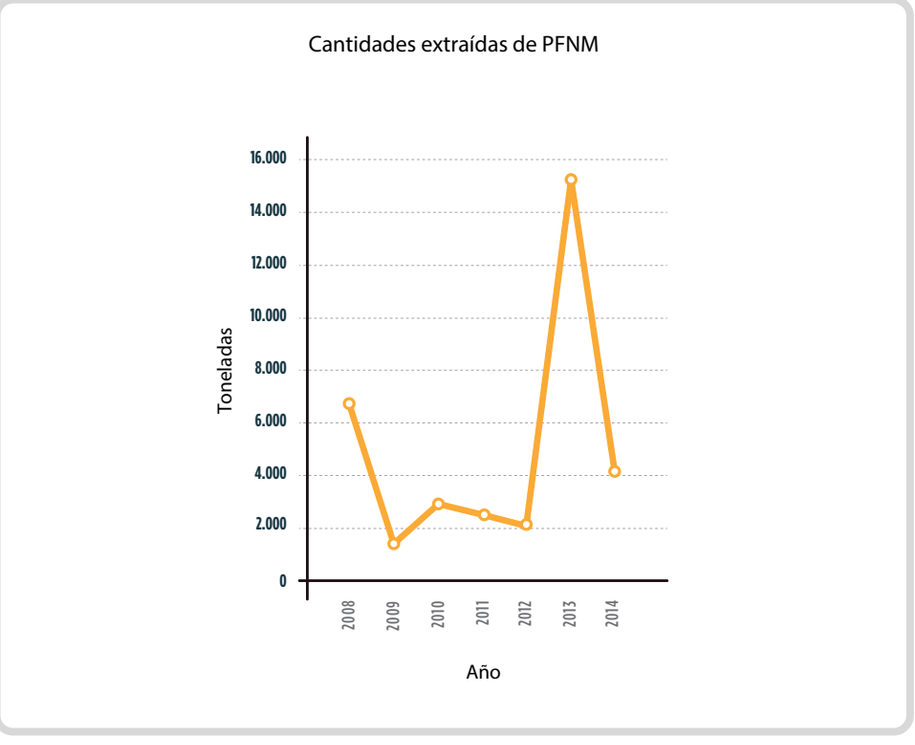
Tabla 3

Extracción anual de PFNM.

	Alimenticio			Ornamental				Construcción			Textil				
	Miel de monte	Piñón de Pehuen	Harina de algarroba	Helechos	Palmeras	Musgos /L Íquenes	Plantas	Caña Tacuara	Caña Colhue	Bambú amarillo	Bromella	Semillas para forestación	Forrajero	Otros	**TOTAL**
2008	4.053,54	42,00	12,40	26,16	1.643,93	43,20		175,93	43,76		2,00	0,25	523,00	9,60	**6.595,77**
2009	156,64	95,86	11,70	10,59	496,60	43,20		16,90	63,95	61,78	2,00	0,24	536,20	15,71	**1.511,37**
2010	1.622,30	83,60	16,00	19,16	540,00	43,20		12,90	309,00	154,00	2,00	4,60	109,50	1,78	**2.918,04**
2011	1.224,70	37,62	37,64	21,24	543,75				47,20	252,00	10,00	10,30	230,00	5,12	**2.419,57**
2012	1.660,56	15,79	26,20	12,36	271,90				48,63	1,02		1,52	10,00	10,05	**2.058,03**
2013	2.174,10	300,91	12,10	5.768,10	107,79		0,01		6.665,34	0,37	0,30	16,29	62,50	23,93	**15.131,74**
2014	1.334,20	1,61	150,62	1.323,20	375,40	8,64	526,30	70,00	358,63	0,28		11,33	35,75	18,49	**4.214,45**

Figura 54

Cantidades extraídas de PFNM entre 2008 y 2014.
Se eliminó el producto miera (industrial) del informe original porque no es nativo.



Proyecto sobre el uso sustentable de la biodiversidad

Nombre del proyecto: "Incorporación del uso sustentable de la biodiversidad en las prácticas de producción de pequeños productores para proteger la biodiversidad en los bosques de alto valor de conservación en las ecorregiones bosque atlántico, yungas y Chaco".

Fecha de inicio: abril de 2015.

Fecha de finalización: diciembre de 2019.

Asociado en la implementación: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Provincias asociadas: Misiones, Jujuy y Salta.

Presupuesto asignado: USD 4.469.047.

Los productos basados en la biodiversidad nativa desempeñan un papel importante en la subsistencia y el beneficio económico de los pequeños productores y las comunidades locales. Por esta razón, con el manejo sostenible se busca que dichas comunidades obtengan beneficios socioeconómicos del uso de la biodiversidad dentro de un marco claro de conservación.

Objetivos del proyecto:

- Permitir el manejo sustentable de la biodiversidad y la implementación de modelos de uso sustentable de Productos forestales no madereros (PFNM) en 200.000 hectáreas de bosques nativos de alto valor de con servación de Categoría II (conservación que permite el uso sustentable) según la Ley N.º 26331.
- Contribuir al desarrollo económico mediante la generación de empleo e ingresos para las comunidades dependientes de los bosques nativos.
- Contribuir a promover la conectividad y reducir amenazas en masas de bosque nativo con un área de 1.000.000 hectáreas.
- Generación de beneficios para 20.000 pequeños productores y 4.000.000 de hectáreas mediante la replicación de resultados y la diseminación de lecciones aprendidas en zonas de bosque nativo de Categoría II en otras provincias del país.

III. 3.4) Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras

El Ministerio de Ambiente de la Nación trabaja de manera federal e interinstitucional en la formulación e implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI) para minimizar el impacto de las invasiones biológicas sobre los recursos naturales, la diversidad biológica, los servicios ecosistémicos, la economía, la salud pública y la cultura.

Nombre 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) (GCP/ARG/023/GFF)".

Asociados en la implementación: coordinado a nivel nacional por el Ministerio de Ambiente de la Nación, cuenta con financiamiento parcial del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y se encuentra bajo la asistencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como agencia de implementación.

Financiamiento:

- Presupuesto total del proyecto para 4 años: USD 22.118.000.
- Contribución del GEF: USD 3.870.000.
- Contraparte provista por gobiernos provinciales adherentes al proyecto y organismos nacionales: USD 18.000.000.
- FAO: USD 250.000.

Metas del proyecto:

- Proteger la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la salud y la economía nacional de impacto de las especies exóticas invasoras.
- Fortalecer las capacidades institucionales, a nivel nacional, provincial y municipal en la prevención y el manejo con el fin de evitar o reducir los daños que estas especies producen.
- Adecuar los marcos normativos y desarrollar mecanismos de financiamiento que apoyen la aplicación de la Estrategia Nacional sobre especies Exóticas Invasoras.
- Promover el trabajo conjunto con el sector privado para generar mecanis mos articulados que contribuyan a la sostenibilidad de la Estrategia Nacional sobre EEI.

Implementación: se llevan adelante 8 proyectos pilotos que incluyen la detección temprana y el control precoz para EEI marinas en puertos de Quequén, Bahía Blanca y San Antonio Oeste; así como también la implementación de protocolos para el control de siete especies exóticas invasoras: alga didymo, ardilla de vientre rojo, tamariscos, caracol gigante africano, rana toro, ligustro y castor.

Proyecto binacional para la erradicación del castor del sur del continente americano (Convenio firmado en agosto de 2006).

Este proyecto, llevado adelante entre nuestro país y Chile, tiene como objetivo revertir el impacto sobre los sistemas ecológicos y socioeconómicos patagónicos que produce esta especie invasora. La ENEEI también lleva adelante algunas directivas de este proyecto.

Además, en base a la **Res. Nº 991/2012** que declara a la **especie didymo** (Didymosphenia geminata) como exótica invasora, el MAyDS trabaja junto a las provincias para la estrategia de control y minimización de riesgos, junto a organismos científicos y de investigación. También se concretan gestiones con autoridades nacionales (Gendarmería Nacional, SENASA, Aduana) para realizar el control de desinfección en pasos fronterizos internacionales, pasos interprovinciales y en aeropuertos.

III. 4) Diagnóstico sobre el relevamiento y monitoreo de la biodiversidad

A nivel nacional existen vacíos de información sobre la biodiversidad de nuestro país, o bien la información primaria se encuentra fragmentada y no está sistematizada. Ésto dificultó la coordinación con las políticas de gestión y planes de acción que se implementan para abordar las diferentes problemáticas vinculadas a la biodiversidad.

Por otro lado, los mecanismos de transferencia del conocimiento desde el sector científico a la gestión pueden presentar dificultades debido a que, por lo general, las actividades de

transferencia no son valoradas por el esquema de méritos vigente para la actividad científica cuyo factor principal de impacto es el número de publicaciones internacionales con referato. A su vez, muchos organismos de gestión no presentan o no pudieron instrumentar mecanismos para el aprovechamiento de la información científica que se genera sobre biodiversidad, y que puede resultar útil para la toma de decisiones en torno a la temática.

Un avance para mejorar la articulación entre la gestión de la biodiversidad y la investigación es la Ley N.° 26899 "Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos". A partir de esta ley el país cuenta con el Sistema Nacional de Datos Biológicos, el Sistema Nacional de Datos del Mar, el Sistema Nacional de Repositorios Digitales, el Sistema Nacional de Datos Genómicos. Sumada a estos portales se cuenta con el Sistema de Información de Biodiversidad de Parques Nacionales, entre otros.

Por otro lado, se observa también un aumento de la inversión en ciencia en general, y en particular en temas de biodiversidad, lo que conlleva a que esta tendencia se revierta y aumente la información y el conocimiento sobre la biodiversidad. En la figura 56 se muestra el aumento del número de investigadores y becarios del CONICET a cargo de proyectos relacionados con la temática de la biodiversidad (informe realizado por la Oficina de Información Estratégica en Recursos Humanos del CONICET).

En Argentina existen múltiples iniciativas y actividades de monitoreo conducidas por diferentes instituciones, desde organismos gubernamentales hasta universidades, equipos de investigación y organizaciones de la sociedad civil. A su vez, se registran experiencias de monitoreo participativo, donde el monitoreo se realiza en colaboración entre investigadores o gestores ambientales con comunidades locales. El monitoreo participativo con comunidades locales fue una política de conservación de la biodiversidad efectiva tanto para la toma de datos a campo, como para la concientización de la ciudadanía y la gestión del territorio, como el caso macá tobiano y loro hablador, entre otros.

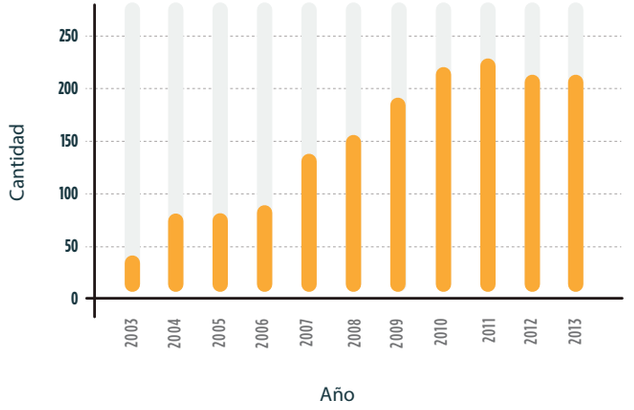


Figura 55

Investigadores y becarios del CONICET a cargo de investigaciones relacionadas con la temática de la biodiversidad.[100]

BIBLIOGRAFÍA CITADA

• Abdala, C.S.; Acosta, J.L.; Álvarez, B.B.; Arias, F.; Avila, L.J.; Blanco, M.G.; Bonino, M.; Boretto, J.M.; Brancatelli, G.; Breitman, M.F.; Cabrera, M.R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibarguengoytía, N.R.; Kacoliris, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrín, N.; Pérez, C.H.F.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Tedesco, M.E.; Vega, L., Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 215-248.

• Delgado, Alicia 2016. Informe Técnico Tendencia poblacional del venado de las pampas en el Aguapey, Corrientes. Conservation Land Trust.

• Baigún R., 2010. Relevamiento de vicuñas en la Cuenca de la Laguna de los Pozuelos, Provincia de Jujuy en 2009. Informe técnico inédito DFS - SAyDS.

• Baigún R., Bolkovic M. B., Aued M. L., Li Puma M. C., Scandalo R., 2008. Primer Censo Nacional de Camélidos Silvestres al Norte del Río Colorado, Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. SAyDS. 104 pp. ISBN: 978-987-23836-6-4.

• Banchs, R. e Ibañez, H. 2014. Estimaciones de abundancia del loro hablador (Amazona aestiva) en el norte Argentino. Informe Técnico Interno. SAyDS. 6pp.

• Baker et. al 2004. En 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.

• Benitez V. V., Almada Chavez S., Gozzi A. C., Messetta M.L. y Guichón M.L. (2013) Invasion status of Asiatic red-bellied squirrels in Argentina. Mammalian Biology 78:164-170.

• Bennet, A.F. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. IUCN, San José de Costa Rica.

• Buria, L., R. Albariño, V. D. Villanueva, B. Modenutti, & E. Balseiro. 2007. Impact of exotic Rainbow Trout on the benthic macroinvertebrate community from Andean-Patagonian headwater streams. Fundam. Appl. Limnol./ Arch. für Hydrobiol. 168: 145–154.

• Buria, L., R. Albariño, V. Díaz Villanueva, B. Modenutti, & E. Balseiro. 2010. Does predation by the introduced Rainbow Trout cascade down to detritus and algae in a forested small stream in Patagonia? Hydrobiologia 651: 161–172.

• Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R. O., D. A Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, 43 pp.

• Brown, U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera. 2006. La situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires.

• Campbell, J.A. & Lamar, A. A. 2004. The venemous reptiles of the Western Hemisphere. Comstock Publishing Associates, Ithaca.

• Clausen, A. M., Ferrer, M. E, Formica, M. B.2008. Informe Nacional Sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la agricultura y la alimentación.

• Claps, L., G. Debandi, y S. Roig-Juñet (eds.). 2008. Biodiversidad de Artrópodos Fahrig, L. 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 34:487-515. Argentinos, Vol. 2. Mendoza, Argentina.

• Clavero, M. & E. Garcia-Berthou. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. Trends Ecol. Evol., 20: 110

• 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.

• Di Bitetti et al. 2016. En Aspectos introductorios y metodológicos. Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural yaguareté (Panthera onca). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Dinerstein, E; Olson, DM; Graham, DJ; Webster, AL; Primm, SA; Bookbinder, MP; Ledec, G. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank, Washington, DC.,

• Donadio E., Novaro A.J. & Walker RS. 2006b. Análisis y 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. Informe inédito 19 pp.

• Fasola L. y Roesler I. (2016).Invasive predator control program in Austral Patagonia for endangered bird conservation. Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-016-1032-y

• Fahrig, L. 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 34:487-515.

• 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.

• Giménez Dixon M. (1987) La conservación del Venado de las Pampas. Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Asuntos Agrarios, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Dirección de Recursos Naturales y Ecología, La Plata, 36 pp.

• 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.

• Godoy Bürki AC, L Aagesen, JM Sajama, S. Bravo, M Alonso-Pedano, P Ortega Baez (2016). Rarity patterns and conservation priorities in Cactaceae species from the Southern Central Andes: a case study from the Calchaquíes Valleys, Salta, Argentina. Ecología Austral 26:072-082. Asociación Argentina de Ecología.

• González. A, Rey.A. (2014).Estimación de abundancias de vicuñas en la Provincia de Salta.

• 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.

• Guichón M.L., Benitez V.V., Gozzi A. C., Hertzriken M. y 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].

• Guimarães C D, J P Rodrigues Viana y T Cornelissen (2014). A Meta-Analysis of the Effects of Fragmentation on Herbivorous Insects. Environmental Entomology 43(3):537-545.

• Gutiérrez Gregoric, D. E., V. Núñez, R. E. Vogler, and A. Rumi. 2011. Invasion of the Argentinean Paranense Rainforest by the Giant African Snail Achatina fulica. American Malacological Bulletin 29: 135–137.

• Gutiérrez Gregoric, D. E., A A. Beltramino, RE. Vogler, MG. Cuezzo, V Núñez, SR. Gomes, M Virgillito,SE (2013). Miquel. First records of four exotic slugs in Argentina. Amer. Malac. Bull. 31(2): 245–256.

• Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S., Goetz, S., Loveland, T., 2013. High-resolution globalmaps of 21 st-century forest cover change. Science 342, 850–853.

• Hansen, J., M. Sato, P. Hearty, R. Ruedy, M. Kelley, V. Masson-Delmotte, G. Russell, G. Tselioudis, J. Cao, E. Rignot, I. Velicogna, B. Tormey, B. Donovan, E. Kandiano, K. von Schuckmann, P. Kharecha, A.N. LeGrande, M. Bauer, and K.-W. Lo, (2016): Ice melt, sea level rise and superstorms: Evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous. Atmos. Chem. Phys., 16, 3761-3812, doi:10.5194/acp-16-3761-2016.

• Henle, K; Lindenmayer,D.B; Margules,C.R; Saunders, D.A & y Wissel,C. (2004). Species survival in fragmented landscapes: where are we now? Biodiversity and Conservation. 13:1-8.

• Hobbs, R. J. y Yates, C.J. (2003). Turner Review 7 – Impacts of ecosystem fragmentation on plant populations: generalising the idiosyncratic. Australian Journal of Botany 51:471-488.

• INDEC y serie de Estadísticas forestales 2007-2013 Dirección de Bosques - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Observación *datos hasta 28-08-16

• INTERPOL (2014). disponible en https://www.interpol.int/News-and-media/News/2014/N2014-119 (consultado en febrero de 2017).

• IUCN, 2011. Aliens: The Invasive Species Bulletin. Newsletter of the IUCN/SSC. Invasive Specialist Group, Issue Number 31, 2011. . URL: http://www.issg.org/pdf/aliens_newsletters/A31.pdf.

• Izaguirre, I., & J. F. Saad. 2014. Phytoplankton from natural water bodies of the Patagonian Plateau. Adv. Limnol. 65: 309–319.

• Kandus P, P. Minotti y M. Borro eds. (2011). Contribuciones al conocimiento de los humedales del Delta del Río Paraná. Herramientas para la evaluación de la sustentabilidad ambiental. 1a ed. - San Martín: Universidad Nacional de Gral. San Martín. UNSAM Edita, 2011.

• Larriera, A.; Imhof, A. & Siroski, P. 2008. Estado actual de los programas de conservación y manejo del género Caiman en Argentina: 141-180. En: Castroviejo, J.; Ayarzaguena, J. & Velasco, A. (eds.). Contribución al conocimiento del género Caiman de Sudamérica. Publicación de la Asociación Amigos de Doñana 18.

• Lancelotti, J. L., M. C. Marinone, & I. Roesler. 2016. Rainbow Trout effects on zooplankton in the reproductive area of the critically endangered Hooded Grebe. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.: en prensa

• Lean, G., Henrichsen, D., Markham, A. 1990. WWF Atlas of the Environment. London.

• López Lanús, Bernabe; Pablo Grilli; Adrian S. Di Giacomo; Eugenio E, Coconier; Ricardo Banchs (eds). 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas / AOP y la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires; Aves Argentinas AOP.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Análisis de Diagnóstico. Comercio ilegal de Fauna Silvestre. 2016.

• Miñarro F. y Bilenca D. 2008. The conservation status of temperate grassland in central Argentina. FVSA. Buenos Aires, Argentina. 25 pp.

• Molineri C 2008. Impact of rainbow trout on aquatic invertebrate communities in subtropical mountain streams of northwest Argentina. Ecología Austral 18:101-117. Abril 2008 Asociación Argentina de Ecología

• Morello et al. 2012 Morello, J; S.D Matteucci; A. F. Rodríguez y M. E. Silva (2012) Ecorregiones y Complejos ecosistémicos argentinos. GEPAMA-FADU-UBA. Orientación Gráfica Editora.

• Morrison et al. 2004. En 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.

• Novillo A, Ojeda RA (2008) The Exotic Mammals of Argentina. Biological Invasions, 10(8): 1333-1344.

• Ojeda RA, Chillo V, Diaz Isenrath GB.2012 Libro Rojo de los Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.

• Pastore, Li Puma, Waisman y Santillan. Planificación del monitoreo de la población de tarucas en el PN Campo de los Alisos. 2011. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 11 pp.

• Pastore, Li Puma, Guerra, Peloc, Santillan y Waisman. Conservación de la taruca en Argentina: monitoreo poblacionales en Tucumán y Jujuy como herramientas para orientar su manejo. 2011. XXIV Jornadas Argentinas de Mastozoología.

• Paruelo J, Dalcaraz-Segura y JN. Volante (2011).El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos. Capítulo 6 en Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial (2011). P Laterra, EG Jobbágy (Eds). Ediciones INTA, Buenos Aires.

• Parra, G.; Brown, R.; Hanken, J.; Hedges, B.; Heyer, R.; Kuzmin, S.; Lavilla, E.; Lötters, S.; Pimenta, B.; Richards, S.; Rödel, M.-O.; de Sá, R. & Wake, D. 2007. Systematics and conservation. En: Gascon, C.; Collins, J.P.; Moore. R.D.; McKay, J.E. & Mendelson III, J.R. (eds.), Amphibian Conservation Action Plan. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge.

• Pascual, M.A., Ciancio, J.E., 2007. Introduced anadromous salmonids in Patagonia: risks, uses, and a conservation paradox. En T.M. Bert (Ed.), Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Klewer Publications. Pp 333-353.

• Paviolo, A, Carlos De Angelo, C. y Di Bitetti, M. 2017. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Paviolo et al., 2008. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Paviolo et al., 2009. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Paviolo et al., en revisión. En Población Paranaense. Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. "Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca)" (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Perez Carusi (2013). Situación de la población de venado de las pampas en la Bahia Samborombón. Jornada del Lanzamiento del Plan Provincial para la conservación del venado de las pampas. junio de 2013. General Lavalle. Buenos Aires.

• Perez Carusi (2015). Estudio de las interacciones entre venados de las pampas (Ozotoceros bezoarticus) y ungulados introducidos (ganado vacuno y chanchos cimarrones) en el Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón, Argentina: implicancias para su conservación. esis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

• Pérez Pardo, O. (2006). La Desertificación en la República Argentina. In Brown, A.; U. Martínez Ortiz; M. Acerbi y J. Corcuera (eds) La Situación Ambiental Argentina 2005, p 433-435. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

• Perovic et al. Inédito. En Población de las Yungas . Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. "Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca)" (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• Petracci, P., R. Sarria, F. Gaitán y L. Fasola. (2013). Estatus poblacional de los cauquenes (Chloephaga sp.) en las áreas reproductivas del extremo sur de la Patagonia Argentina. Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauquenes. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 33 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.

• Piña, C.I.; Siroski, P.; Príncipe, G. & Simoncini, M. (2010). Populations status of Caiman yacare and Caiman latirostris in North Argentina. Crocodilia 1: 1-5.

• Piña, C. I.; Simoncini, M. S.; Parachú Marcó, M. V.; Portelinha, T. C.; Cuende Fanton, M.C .; Hernández, R.; Leal, C. & Mora, C. 2012. Caiman surveys in Corrientes Province, Argentina. Proceedings of the 20th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group. IUCN: Gland.

• Piña, C. I. 2015. Informe de monitoreos del género Caiman en la provincia de Corrientes para Yacaré Porá S. A. Diamante, Entre Ríos, Marzo 2015. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 54 pp.

• Prado, W. S. (2005). Aspectos poblacionales de Caiman latirostris y Caiman yacare en relación a su hábitat en el Chaco Oriental: 284-314. En: Proceedings de la V Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/ SSC/ IUCN). Santa Fe, Argentina.

• Prado, W.S.; Piña, C.I. y Waller, T. (2012). 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.

• Poletta, G.L.; Kleinsorge, E.; Paonessa, A.; Mudry, M.D.; Larriera, A. & Siroski, P. A. (2011). Genetic, enzymatic and developmental alterations observed in Caiman latirostris exposed in ovo to pesticide formulations and mixtures in an experiment simulating environmental exposure. Ecotoxicology and Environmental Safety 74: 852–859.

• Quiroga, Veronica 2017. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

• RHRAP, MANOMET, Shorebird. Situación del Calidris canutus rufa en el Cono Sur .Resumen.

• Richard, E. (1999). Tortugas de las regiones áridas de Argentina: Contribución al conocimiento de las tortugas de las regiones áridas de Argentina (Chelidae y Testudinidae) con especial referencia a los aspectos ecoetológicos, comerciales y antropológicos de las especies del complejo Chilensis (Chelonoidis chilensis y C. donosobarrosi) en la Provincia de Mendoza. Monografía especial Editorial L.O.L.A. (Nº 10). Buenos Aires, Argentina.

• Roesler I. (2016). Conservación del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi): factores que afectan la viabilidad de sus poblaciones. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.

• Rudd, M.A. (2011). Scientists' opinions on the global status and management of biological diversity. Conservation Biology 25: 1165-1175.

• Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2014), Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4. Montreal, 155 páginas. Disponible en: https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf

• Segovia, J. M. y Cockle, K. L. (2012). Conservación del Loro Vinoso (Amazona vinacea) en Argentina. El Hornero 27(1):27–37.

• Scrocchi, G.J.; Aguer, I.; Arzamendia, V.; Cacivio, P.; Carcacha, H.; Chiaraviglio, M.; Giraudo, A.R.; Kretzschmar, S.; Leynaud, G.; López, M.S.; Rey, L.; Waller, T., Williams, J. 2000. Categorización de las serpientes de Argentina: 75-93. En: Lavilla, E.; Richard, E. & Scrocchi, G. (eds.), Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina. Tucumán.

• Sica YV, RD Quintana, VC Radeloff, GI Gavier-Pizarro (2016). Wetland loss due to land use change in the Lower Paraná River Delta, Argentina. Science of the Total Environment 568 (2016) 967–978.

• Sinervo, B.; Méndez De La Cruz, F.; Miles, D.B.; Heulin, B.; Bastiaans, E.; Villagran Santa Cruz, M.; Lara Resendiz, R.; Martinez Mendez, N.; Calderón Espinosa, M.L.; Meza Lazaro, R.N.; Gadsden, H.; Avila, L.J.; Morando, M.; De La Riva, I.J.; Victoriano, P.; Duarte Rocha, C.F.; Ibargüengoytía, N.; Aguilar Puntriano, C.; Massot, M.; Lepetz, V.; Oksanen, T.A.; Chapple, D.G.; Bauer, A.M.; Branch, W.R.; Clobert, J. & Sites, J.W. Jr. 2010. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. Science 328: 894-899.

• Thomas CD, A Cameron, RE Green, M Bakkenes, LJ Beaumont, YC Collingham, BFN Erasmus, M Ferreira de Siqueira, A Grainger, L Hannah, L Hughes, B Huntley, AS. van Jaarsveld, GF Midgley, L Miles, MA Ortega-Huerta, A Townsend Peterson, OL Phillips & SE Williams (2004). Extinction risk from climate change. Nature 427, 145-148 (8 January 2004) | doi:10.1038/nature02121.

• Torres PJ y x Gonzalez-Pisani (2016). Primer registro del cangrejo verde, Carcinus maenas (Linnaeus, 1758), en Golfo Nuevo, Argentina: un nuevo límite norte de distribución en costas patagónicas. Ecología Austral 26 : 134 - 137. Asociación Argentina de Ecología.

• UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. La Lista Roja de UICN. Disponible en: https://www.iucn.org/es/regions/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn

• UICN. The UICN Red List of Threatened Species Disponible en: http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics

• Urban MC (2015). Accelerating extinction risk from climate change. Science 01 May 2015: Vol. 348, Issue 6234, pp. 571-573. DOI: 10.1126/science.aaa4984

• 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.

• Vega, G. G. 2015. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones silvestres del género Caiman (C. latirostris y C. yacare) en la provincia de Formosa, Argentina. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 38 pp

• Vega G. G. 2016. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones silvestres del género Caiman (C. latirostris y C. yacare) en la provincia de Formosa, Argentina. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 44 pp. (2015 y 2016)

• Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D., Hulme, P. and DAISIE partners, (2010), 'How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment', Frontiers of Ecology and Environment, (8) 135–144.

• Vila, A.R. (2006). Ecología y conservación del venado de las pampas (Ozotoceros bezoarticus celer, Cabrera 1943) en la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina. 185 pp.

• Millennium Ecosystem Assessment (2005).

• Volante et al., (2012)

• Waller, T. & Micucci, P. 1995. Los yacarés en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable: 81-112. En: Larriera, A. & Verdade, L.M. (eds.). La Conservación y el manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Fundación Banco Bica. Santo Tomé.

• Waller, T. 2002. Situación actual y perspectivas en torno al uso y conservación del yacaré negro Caiman yacare en la República Argentina: 7-15. En: Ross, J.P. & Godshalk, R. (eds.). Proceedings of the International Workshop for Management and Trade of Caiman yacare. The Crocodile Specialist Group, US-Fish & Wildlife Service, CITES Secretariat and Louisian Fur and Alligator Council.

• Wilson MC; XY Chen; RT Corlett; RK Didham, P Ding, RD Holt, M Holyoak, G Hu, AC Hughes, L Jiang, WF Laurance, J Liu, SL Pimm, SK Robinson, SE Russo, X Si, DS Wilcove, J Wu, M Yu. Habitat fragmentation and biodiversity conservation: key findings and future challenges. Landscape Ecology, February 2016, Volume 31, Issue 2, pp 219–227.

• Wurstten, A., Novaro, A.J. & Walker, S. 2014. Habitat use and preference by guanacos, vicuñas, and livestock in an altitudinal gradient in northwest Argentina. European Journal Wildlife Research 60:35-43.

• Zalba, S. M. 2005. Introducción a las Invasiones Biológicas: Conceptos y Definiciones. Sudamérica Invadida – El Creciente peligro de las Especies Exóticas Invasoras. GISP – Programa Mundial sobre Especies Invasoras. Kirstenbosch, Sudáfrica.

• Zuloaga, F. O. y Belgrano, M. J. (editores). (2015). Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Disponible en: http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm (consultado en julio de 2015).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Catalog of life - global biodiversity information facility. Disponible en: http://www.catalogueoflife.org/

• Convention on Biological Diversity, Belgian clearing house mechanism. Disponible en: http://www.biodiv.be/

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2015/16). Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción. Buenos Aires.

• Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (2017) - Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca). En proceso de aprobación por resolución ministerial.

• Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (Julio 2015). Quinto Informe nacional para la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD).

• Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (noviembre de 2015) Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://ambiente.gob.ar/tercera-comunicacion-nacional/

Notas al pie

1 Morello *et al*. (2012)

2 Lean *et al*. (1990)

3 Morello *et al*. (2012)

4 Burkart *et al*. (1999)

5 Morello *et al*. (2012)

6 Dinerstein *et al*. (1995)

7 Clausen *et al*. (2008)

8 Zuloaga y Belgrano. (2015)

9 Ojeda *et al*. (2012)

10 López Lanús *et al*. (2008)

11 Vaira *et al*. (2012)

12 Abdala *et al*. (2012)

13 Giraudo et al. (2012)

14 Prado *et al*. (2012)

15 Claps *et al*. (2008)

16 Fahrig (2003), Hobbs y Yates (2003), Henle *et al*. (2004), Guimaraes *et al*. (2014), Wilson et al (2016).

17 Paruelo et al. (2006); Volante *et al*. (2012).

18 Pérez Pardo O. (2006).

19 Wurstten et al (2014); Donadio *et al* (2006).

20 IUCN (2011); Clavero y Garcia Berthou, (2005).

21 Millennium Ecosystem Assessment (2005); Vilà *et al* (2010).

22 Zalba, (2005); Novillo y Ojeda, (2008); Fasola y Roesler, (2016); Torres y Gonzalez-Pisani, (2016).

23 Buria *et al*. (2007)

24 Pascual (2006), Izaguirre y Saad (2014), Lancelotti *et al* (2016), Roesler. (2016).

25 Molineri. (2008)

26 Guichón ML *et al.* (2015)

27 Guichón ML *et al*. (2015)

28 Guichón ML *et al*. (2015); Benitez VV *et al*. (2013)

29 Gutiérrez Gregoric *et al*. (2011).

30 Gregoric, *et al*. (2013).

31 Thomas *et al*. (2004).

32 Urban 2015.

33 Godoy-Bürki 2016, Roesler (2016).

34 Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

35 Rosen y Smith (2010).

36 INTERPOL (2014).

37 Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad. MAyDS. (2016).

38 García Fernández (1997), Díaz y Ojeda (2000), Ojeda *et al* (2012).

39 Ojeda *et al*. (2012).

40 Ojeda *et al*. (2012).

41 Ojeda *et al*. (2012).

42 Abdala *et al*. (2012).

43 Abdala *et al*. (2012).

44 Abdala *et al*. (2012).

45 Bennet (2004); Rudd (2011).

46 Sinervo *et al*. (2010).

47 Prado *et al*. (2012).

48 Prado *et al*. (2012).

49 Prado *et al*. (2012).

50 Richard (1999).

51 Prado *et al*. (2012).

52 Prado *et al* (2012).

53 Waller y Micucci, (1995).

54 Waller, (2002); Prado (2005); Larriera *et al*. (2008); Piña *et al*. (2010); Querchi, com. pers.

55 Prado *et al*. (2012).

56 Scrocchi *et al* (2000); Giraudo *et al.* (2012).

57 Giraudio *et al*. (2012).

58 Giraudio *et al.* (2012).

59 Campbell y Lamar (2004).

60 Vaira *et al.* (2012).

61 Vaira *et al.* (2012).

62 Vaira *et al.* (2012).

63 López-Lanús *et al*. (2008).

64 López-Lanús *et al.* (2008).

65 López-Lanús *et al.* (2008).

66 Di Bitetti *et al*. (2016)

67 Paviolo *et al*. (2008) y (2009a)

68 Paviolo *et al*. (en revisión).

69 Quiroga V. (2016).

70 Miñarro y Bilenca (2008).

71 Giménez Dixon (1987)-rombos-, Vila (2006)-triángulos-, Fundación Vida Silvestre Argentina -círculos- y Pérez Carusi (2015) -cuadrados-.

72 Delgado, Alicia (2016).

73 Waller (2003) y Piña (2015).

74 Piña et al. (2012 y 2013) y Vega (2015 y 2016).

75 Banchs e Ibañez, (2014).

76 Segovia y Cockle, (2012).

77 Banco de registros de Cardenal Amarillo Dirección de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad (DFSyCB),- MAyDS (2017).

78 Baigun et.al (2008) y González. A, Rey. A. Marzo (2014).

79 Baigún. R. J. (2008 y 2010).

80 Roesler I., (2016).

81 Petracci *et al*. (2015).

82 Petracci *et al*. (2013b).

83 González, Patricia M. (2009).

84 González, Patricia M. (2009); Morrison *et al*. (2004); Baker et al. (2004).

85 Fuente: MAyDS.

86 Fuente: Grupo de Control y Fiscalización de Fauna Silvestre (2016) – MAyDS.

87 Fuente: Grupo de Control y Fiscalización de Fauna Silvestre (2016)– MAyDS.

88 Fuente: Grupo de Control y Fiscalización de Fauna Silvestre (2016)– MAyDS.

89 La biopiratería es el acceso, uso, sustracción, registro, aprovechamiento y/o cualquier otro hecho ilegítimo destinado al aprovechamiento indebido de los recursos genéticos y de los conocimientos tradicionales asociados a ellos.

El principal modus operandi consiste en el registro del material biológico -o de los saberes relativos a su uso- con la finalidad de crear derecho de propiedad intelectual, básicamente patentes, es decir derechos exclusivos y excluyentes sobre dichos recursos y conocimientos.

90 MAyDS 2017.

91 MAyDS 2017.

92 MAyDS (2017)

93 MAyDS (2017)

94 Azcona M., (2017). Dirección de Bosques (MAyDS).

95 Datos obtenidos de la página del INDEC, en los que se reportan los datos de ADUANA.

Fuente: “Análisis de datos de exportación para la especie Palo Santo en las categorías madera aserrada y rollo en bruto, para el periodo 2009-2016”. Dirección de Bosques - MAyDS.

96 Hansen *et al*. 2016.

97 Universidad Nacional del Nordeste - Facultad de Ciencias Agrarias (2016). Recuperado de: http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=quebracho%2C_alertan_sobre_la_intensa_extraccion_de_algunas_de_sus_especies&id=2740#.V8XIKI2PSM8.email

98 Elaboración propia con datos del INDEC y serie de Estadísticas forestales 2007-2013 Dirección de Bosques - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Observación *datos hasta 28 de agosto de 2016.

99 Programa de Estadística Forestal de la Dirección de Bosques publicada en: SERIES Estadística forestal 2008-2014.

100 CONICET.



Medio Antrópico



Actividades productivas



Agricultura, ganadería y pesca

Introducción

LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y PESQUERAS SON ACTIVIDADES ECONÓMICAS DIRECTAMENTE VINCULADAS A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y SUBPRODUCTOS DERIVADOS. SU ORIGEN SE REMONTA MILES DE AÑOS ATRÁS, AL PERÍODO NEOLÍTICO, Y HAN ESTADO INTIMAMENTE RELACIONADAS A LA SUPERVIVENCIA Y AL DESARROLLO DE LA ESPECIE HUMANA, TANTO EN TÉRMINOS BIOLÓGICOS, COMO SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES. SI BIEN ESTAS ACTIVIDADES ESTUVIERON HISTÓRICAMENTE LIGADAS A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS[1], EN LA ACTUALIDAD ESTÁN SIENDO APROVECHADAS EN FORMA CRECIENTE PARA EL DESARROLLO DE OTROS PRODUCTOS ASOCIADOS, POR EJEMPLO EL BIOETANOL COMO FUENTE DE ENERGÍA, PRODUCIDO A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DE LOS AZÚCARES CONTENIDOS EN LA MATERIA ORGÁNICA DE LAS PLANTAS.

LAS TÉCNICAS, RECURSOS Y ESCALAS DE PRODUCCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y PESQUERAS, ASÍ COMO LOS RESULTADOS E IMPLICANCIAS EN TÉRMINOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES, FUERON HISTÓRICAMENTE DE LO MÁS DIVERSAS A NIVEL GLOBAL.

EL AVANCE DE LA AGRICULTURA A PARTIR DEL TRATAMIENTO DEL SUELO Y EL MANEJO DE LAS ESPECIES DE CULTIVO, DE LA GANADERÍA A PARTIR DE LAS MODIFICACIONES DEL CRECIMIENTO NATURAL Y DE LA ESTRUCTURA GENÉTICA DE LAS ESPECIES, Y DE LA PESCA POR LA SOBREEXPLOTACIÓN DEL RECURSO, TUVIERON IMPACTOS RELEVANTES Y DIRECTOS SOBRE EL AMBIENTE. ACTUALMENTE, EL PRINCIPAL DESAFÍO ES ALCANZAR NIVELES CADA VEZ MÁS ALTOS DE DESARROLLO DE ESTAS ACTIVIDADES MEDIANTE EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS Y A LA VEZ GARANTIZAR SU ADECUADA DISTRIBUCIÓN PARA CONTRIBUIR A ERRADICAR LA POBREZA Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS EN TODO EL PLANETA.

Contexto internacional

Introducción

El crecimiento exponencial de la población mundial a lo largo del último siglo, actualmente estimada en 7.500 millones de personas, significó una mayor presión sobre el ambiente en general y los recursos naturales en particular[2], tanto para abastecer sus necesidades biológicas, como para responder a otras demandas surgidas de los patrones predominantes de producción y consumo.

Agricultura

Según datos del Banco Mundial, para 2013 la superficie destinada a la agricultura representó un 37,7 % del total continental del planeta. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés), en 2014 la producción agrícola a nivel mundial alcanzó 680 millones de toneladas de trigo, 1.037 millones de toneladas de maíz y 337 millones de toneladas de soja. A ello se suman una diversidad de cultivos extensivos, como el arroz, el algodón y la alfalfa, entre otros, que abarcan extensiones significativas de la superficie global.

La expansión de la frontera agropecuaria derivó en la alteración de ecosistemas enteros y en la disminución de áreas representativas en diversas regiones naturales y ecosistemas asociados. Esta situación repercutió también en la fragmentación de hábitats de especies de fauna consideradas de especial valor. De forma indirecta, se ha contrapuesto con políticas vinculadas a promover otros usos del suelo, como por ejemplo la conservación ambiental y la preservación de ecosistemas a partir de la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) o consolidación de corredores de biodiversidad.

Asimismo, la actividad agrícola llevó al impulso de las industrias asociadas, lo que incidió en el fenómeno del cambio climático, más precisamente contribuyendo al calentamiento global a partir de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono (CO_2)[3] asociado al cambio de uso del suelo. Otra fuente de emisiones estuvo dada por la maquinaria utilizada para las actividades de siembra y cosecha. Según estimaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), las emisiones globales provenientes de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra fueron más de 10 mil millones de toneladas de CO_2eq en 2010, mientras que la absorción mundial por los sumideros de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra fueron más de 2 mil millones de toneladas de CO_2eq para el mismo año, es decir que la actividad genera 5 veces más de CO_2 del que puede absorber.

Por otra parte, la apertura de canales así como la construcción de terraplenes vinculados a obras de riego y de drenaje de los campos donde se desarrollan las actividades agrícolas, modificó las condiciones del relieve de tal forma que planteó un nuevo factor a considerar en la gestión de cuencas hídricas superficiales. La alteración de la estructura de los suelos cuando se utilizan técnicas inadecuadas, generó una disminución en la capacidad de retención hídrica en diversas regiones, incrementando la velocidad y el volumen de escorrentía.

La combinación de estos factores (la alteración del relieve, el aumento de la velocidad de drenaje superficial y la disminución en la capacidad de infiltración de los suelos) incidieron negativamente en épocas de precipitaciones excesivas, favoreciendo inundaciones de áreas urbanas y áreas de cultivo[4].

Asimismo, en relación a las obras de riego, se identificaron consecuencias significativas so-

bre la salinización de los suelos, de depresión de los acuíferos, entre otros aspectos. El uso inadecuado de agroquímicos generó un factor de potencial contaminación de cursos de agua superficiales y subterráneos, por escurrimiento e infiltración respectivamente, con posibles impactos sobre los ecosistemas e incluso sobre la salud de las personas. A su vez, algunos agroquímicos como los fertilizantes, son reconocidos como fuentes emisoras de GEI, particularmente de óxido de nitrógeno.

Ganadería

Por su parte, las presiones sobre el ambiente surgidas por el crecimiento de la producción ganadera se volvieron cada vez más relevantes. A los fines de poder dimensionar el crecimiento de esta actividad, debe señalarse que actualmente la ganadería bovina alcanza las 1.464 millones de cabezas, es decir que equivale a una vaca cada 5 personas a nivel global. Las actividades de sobrepastoreo en ambientes frágiles o vulnerables repercutieron en su degradación, generando incluso la disminución del stock disponible por la insostenibilidad de la práctica. El sobrepastoreo además derivó en la falta de recursos (por competencia) para la preservación de especies autóctonas.

En ambientes donde la estructura y la composición edáfica se consideran vulnerables, el pisoteo produjo una modificación de los horizontes del suelo, generando y/o contribuyendo a exponer al suelo a fenómenos de erosión hídrica o eólica, lo que en algunos casos, llevó a procesos de desertificación en algunas regiones.

Otro de los impactos indirectos atribuidos a la ganadería en los últimos años, está vinculado a su incidencia en el cambio climático a partir de las emisiones de GEI, particularmente de metano (CH_4) del ganado bovino. Indirectamente, se reconocen también emisiones de CO_2 del transporte utilizado para traslado del ganado y de los insumos de la actividad.

Pesca

En cuanto a esta actividad, independientemente de las políticas e iniciativas internacionales vinculadas a la preservación y/o explotación sustentable de determinadas especies así como de la producción proveniente de criaderos específicos, esta puede dimensionarse a partir de los volúmenes de los recursos extraídos, provenientes del mar. Es decir, se trata de una actividad predominantemente extractiva, cuya principal consecuencia ambiental está determinada por la presión pesquera y el ritmo de extracción que, en algunos casos, puede superar la capacidad de recuperación de las especies objeto de la pesca.

Las modificaciones sobre el ambiente que se le atribuyen a esta actividad repercuten sobre los ecosistemas en general, alterando las cadenas tróficas, la distribución original de las especies, entre otros aspectos. Asimismo, existen impactos indirectos vinculados al transporte de la producción pesquera en buques y barcos pesqueros alrededor del planeta, ya que pueden actuar como medios de propagación de vectores e introducción e intercambio de especies entre distintos ecosistemas[5].

Contexto nacional

Introducción

Las actividades agropecuaria y pesquera en Argentina tuvieron históricamente una importancia sustantiva en términos sociales, culturales y ambientales, ya que constituyen uno de los principales usos del suelo, y forman parte de la construcción identitaria y de sentido de pertenencia de algunos sectores de la sociedad. Esta representa un 6 % del Producto Bruto Interno (PBI) en 2015 (tabla 1), similar al de otros países de la región (tabla 2).

Las características geográficas del territorio nacional, heterogéneo desde el punto de vista climático, como de relieve y de tipos de suelos, entre otros aspectos, posibilitan el desarrollo de las actividades agrícolas, que incluyen una amplia variedad de cultivos como cereales, frutales, hortalizas, etc; de la ganadera, incluyendo ganado vacuno, bovino, ovino, etc.; y de la pesquera, tanto marítima como fluvial.

En términos ambientales y teniendo en cuenta la división del territorio en ecorregiones, existen algunas de ellas que fueron modificadas casi por completo debido al desarrollo de las actividades agropecuarias, como es el caso de la Región Pampeana (donde se identifican solo algunos relictos de vegetación en el estado original, previo al desarrollo de la agricultura extensiva.

La considerable superficie de la plataforma continental argentina, dentro de la cual está la zona económica exclusiva, estimada en alrededor de 6.600.000 km^2, más del doble de la superficie continental, y la extensa red fluvial, le otorgan al país un enorme potencial respecto a la disponibilidad recursos pesqueros. A las condiciones naturales del territorio, se suma además la incidencia del desarrollo de infraestructura básica, como redes de transporte multimodal, que, a pesar de los grandes desafíos planteados históricamente, dotó al país de una muy buena capacidad para la producción agropecuaria y pesquera. De hecho, Argentina es reconocida a nivel mundial por la capacidad de producir cultivos agrícolas extensivos con elevados niveles técnicos y a costos razonables.

Tabla 1. Participación relativa de la actividad agropecuaria en el PBI y su relación con el total de los sectores productores de bienes (2015).

	2015	
	% del total del PBI*	% del total de los sectores productores de bienes*
AGRICULTURA , GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	6%	17%
PESCA	0.3%	1%
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	4%	11%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	17%	51%
ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	1%	4%
CONSTRUCCIÓN	6%	16%

Nota: (*) Porcentaje del valor agregado a precios corrientes.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC).

Durante las últimas décadas, el crecimiento de la producción agrícola argentina provino principalmente del mejoramiento de la productividad, como resultado de un avance en el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías de cultivos. En contraposición, el sector ganadero no tuvo un crecimiento sostenido, lo que posiblemente se debió a la competencia en el uso del suelo con el desarrollo de los cultivos.

Las actividades agrícolas

Caracterización general

Uno de los principales factores a la hora de considerar la importancia de la actividad agrícola en Argentina, está dado por su relevancia en términos socioeconómicos, tanto por los volúmenes de producción generados, como de los puestos de trabajo directos e indirectos que genera, y su importancia relativa en el régimen tributario nacional. Se estima que del total de puestos de trabajo -que representan un sexto del empleo a nivel nacional-, el 36 % proviene de economías regionales, seguidas por las cadenas cárnicas y lácteas (32 %), las cadenas granarias (30 %) y la maquinaria agrícola (1,7 %). Las cadenas agroalimentarias aportaron para 2014 el 12,6 % del total del PBI (medido a precios constantes de 2004).[6] En cuanto a la recaudación tributaria, la participación de la agricultura representa un 12,8 % de lo recaudado por la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). A su vez, las exportaciones agroindustriales aportan 1,2 de cada USD 2 en concepto de ingreso de divisas por exportación, lo que refleja la importancia que tienen las cadenas agroalimentarias en la generación de divisas (figura 1).

En Argentina, la superficie del sector continental es alrededor de 280 millones de hectáreas, de las cuales unos 35 millones están cultivadas (figura 2).

Los principales cultivos en términos económicos y de superficie cultivada en Argentina son la soja, el trigo, el maíz, el girasol, el sorgo y el arroz. Esta tendencia creciente respecto a la superficie cultivada en Argentina (figura 3), repercutió en el ambiente a partir de la expansión de la frontera agropecuaria hacia sectores donde habitualmente no se desarrollaban este tipo de actividades involucrando no solo provincias tradicionalmente vinculadas a este tipo de cultivos, como Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba, Santa Fe y La Pampa, sino también a otras como Chaco y Santiago del Estero, ejer-

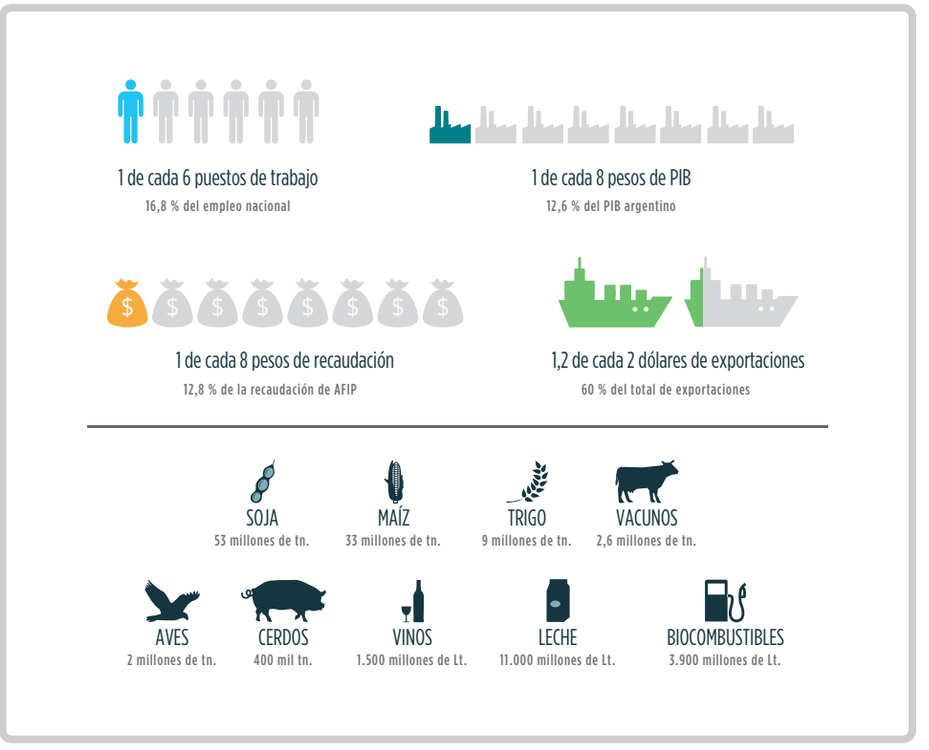
Tabla 2. Comparación de la participación de cada sector de actividad en el PBI de Argentina respecto a otros países (2015).

PAÍS	Como porcentaje del PBI 2015		
	AGRÍCOLA	INDUSTRIA	SERVICIOS
Argentina	**6.01%**	**27.71%**	**66.23%**
*Bolivia	36.83%	12.98%	50.18%
Paraguay	18.53%	29.27%	52.19%
Uruguay	7.04%	28.89%	64.05%
China	8.99%	40.53%	50.47%
Colombia	6.82%	33.98%	59.18%
*Perú	7.21%	35.22%	57.56%
México	3.70%	32.71%	63.57%
Brasil	5.21%	22.73%	72.04%
Australia	2.38%	27.12%	70.49%
*Estados Unidos	1.33%	20.68%	77.98%

Nota: (*) Los datos corresponden al año 2014.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial.

Figura 1. Esquema ilustrativo de la importancia del sector agropecuario en la economía.



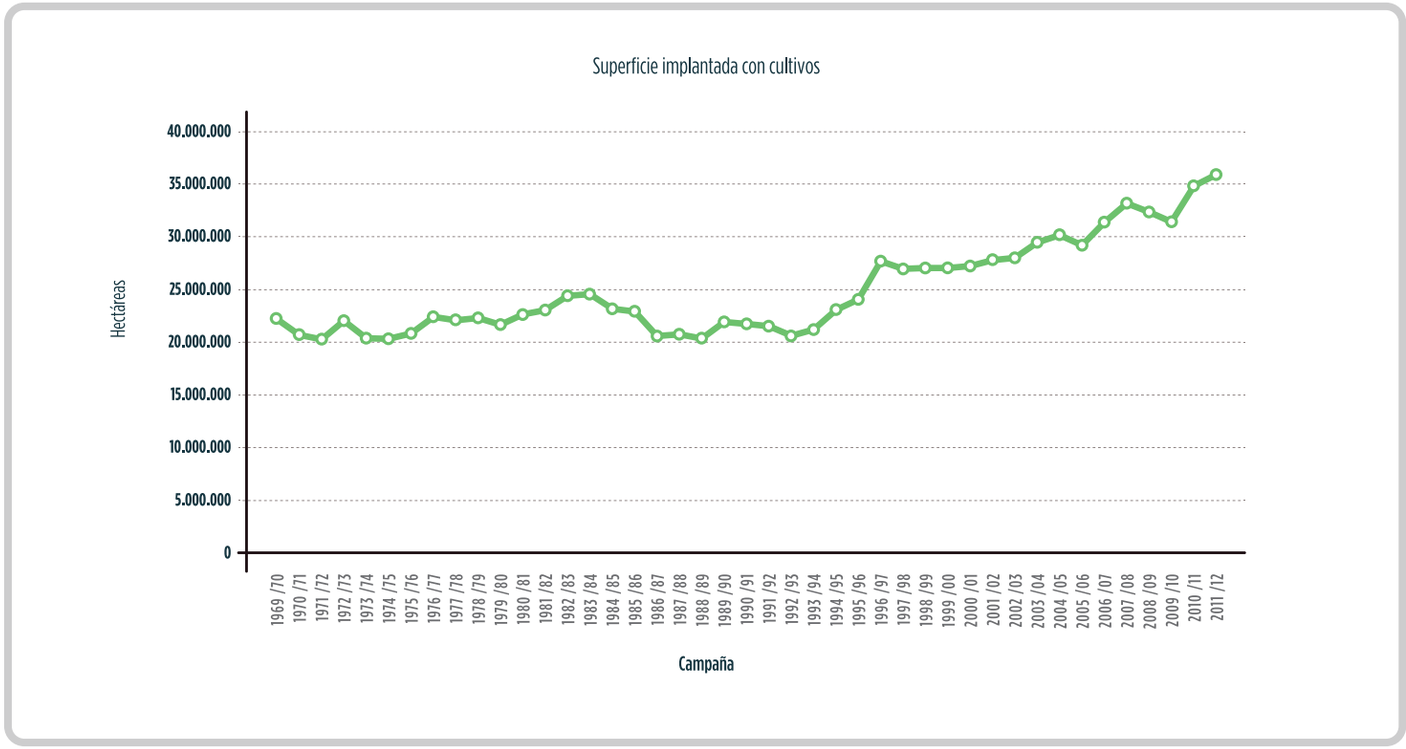
Fuente: Fundación Agropecuaria para el desarrollo de Argentina (FADA), 2014.

ciendo presiones sobre diversos ecosistemas, como por ejemplo, áreas de bosques nativos[7].

Entre los cultivos extensivos se destacó históricamente la producción de oleaginosas (que alcanzaron casi las 25 millones de hectáreas) (figura 4), en particular de la soja, que incrementó su importancia relativa sobre el total de la producción (alcanzando más de la mitad la superficie sembrada para 2015) debido a su creciente rentabilidad (figuras 5 y 6). Ello de la mano de la progresiva expansión de nuevas tecnologías orientadas a la producción agrícola, como la siembra directa, que hoy alcanza una proporción mayoritaria en el territorio.

Figura 2.

Evolución de la superficie cultivada en Argentina (en hectáreas), período 1969-2012



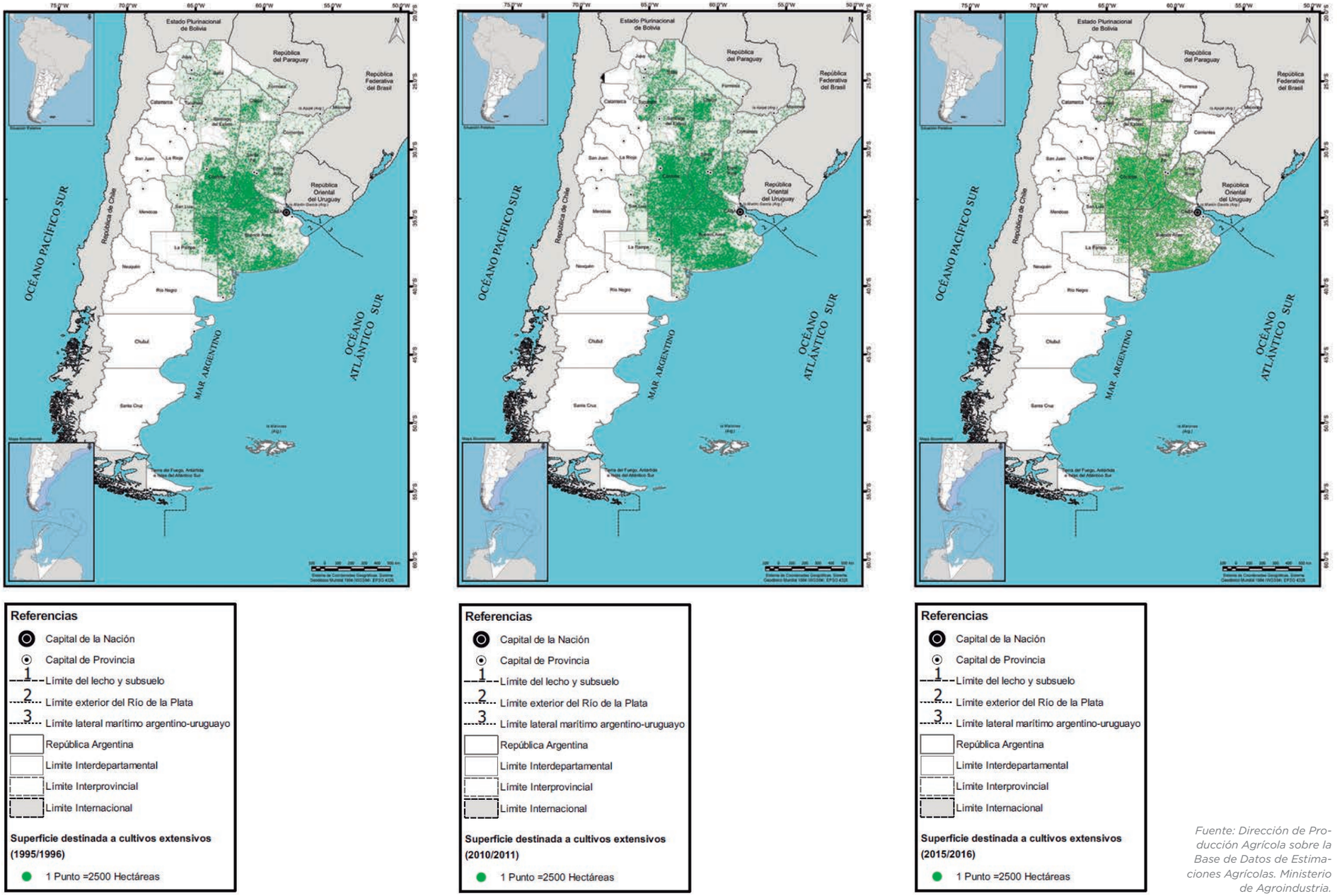
Nota: Esta estimación incluye los siguientes cultivos: ajo, algodón, alpiste, arroz, avena, banana, caña de azúcar, cártamo, cebada cervecera, cebada forrajera, cebolla, centeno, colza, girasol, jojoba, limón, lino, maíz, mandarina, maní, mijo, naranja, papa, pomelo, poroto seco, soja, sorgo, té, trigo candeal, trigo, tung, yerba mate.

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Agroindustria. Esta estimación incluye los siguientes cultivos: ajo, algodón, alpiste, arroz, avena, banana, caña de azúcar, cártamo, cebada cervecera, cebada forrajera, cebolla,centeno, colza, girasol, jojoba, limón, lino, maíz, mandarina, maní, mijo, naranja, papa, pomelo, poroto seco, soja, sorgo, té, trigo candeal, trigo, tung, yerba mate.

En Argentina, la superficie del sector continental es de alrededor de 280 millones de hectáreas, de las cuales unos 35 millones están cultivadas

Figura 3.

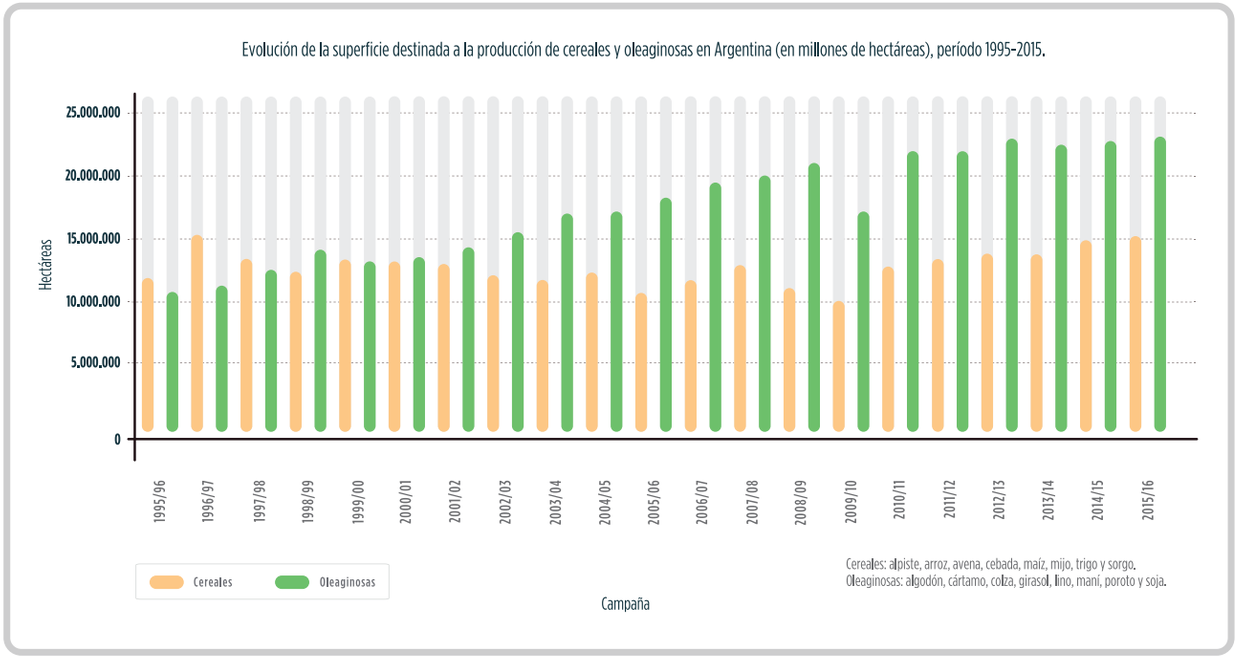
Evolución de la expansión de la superficie destinada a los principales cultivos extensivos en el centro y norte de Argentina, en base a campañas agrícolas de 1995/96 a 2010/11.



Fuente: Dirección de Producción Agrícola sobre la Base de Datos de Estimaciones Agrícolas. Ministerio de Agroindustria.

Figura 4.

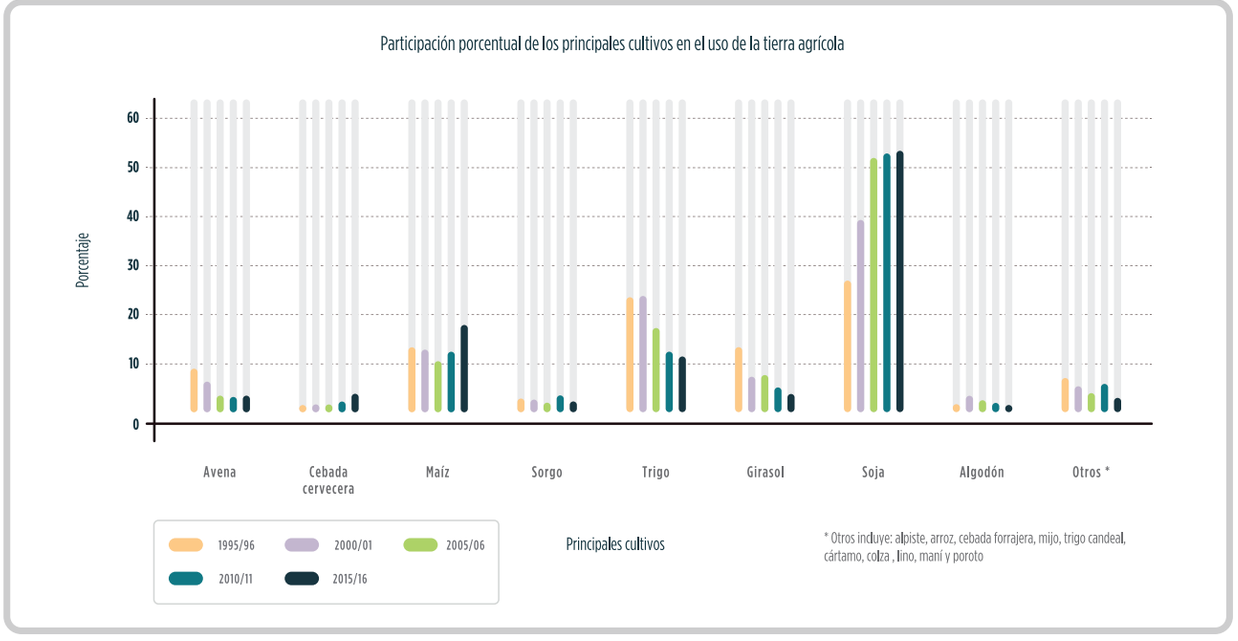
Evolución de la superficie destinada a la producción de cereales y oleaginosas en Argentina (en millones de hectáreas), período 1995-2015.



Fuente: Dirección de Producción Agrícola sobre la base de datos de estimaciones agrícolas. Ministerio de Agroindustria.

Figura 5.

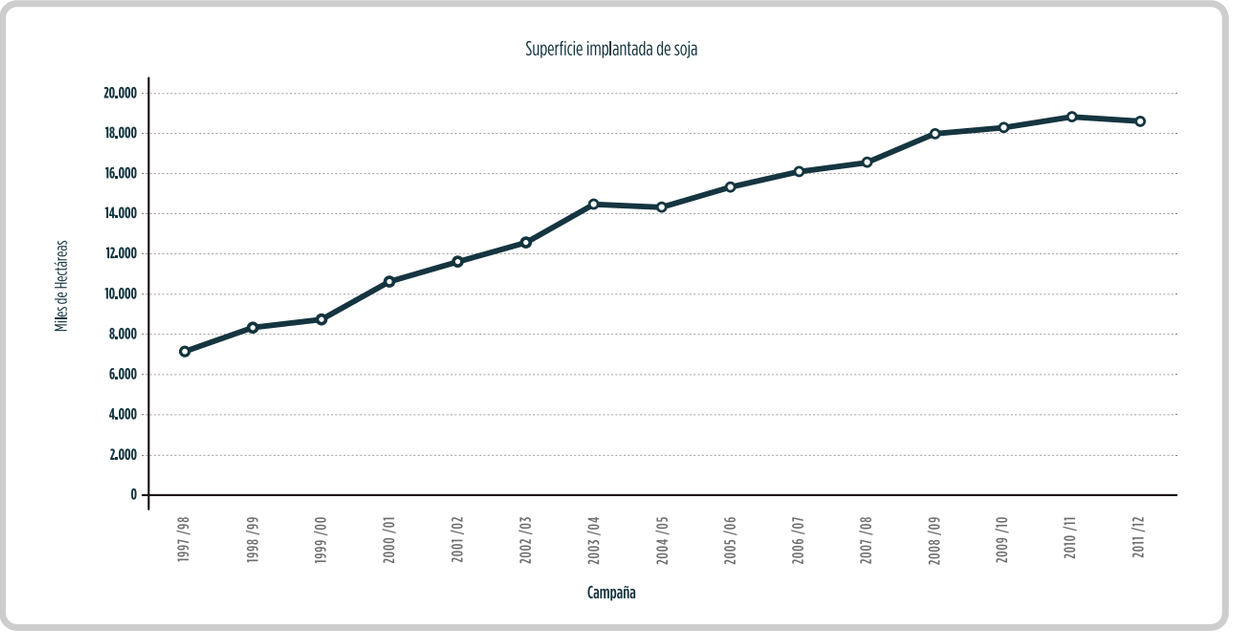
Participación relativa de los principales cultivos en el uso de la tierra agrícola (en porcentaje), período 1995-2015.



Fuente: Dirección de Producción Agrícola sobre la base de datos de estimaciones agrícolas. Ministerio de Agroindustria.

Figura 6.

Evolución de la superficie destinada al cultivo de soja en Argentina (en miles de hectáreas), período 1997-2012.

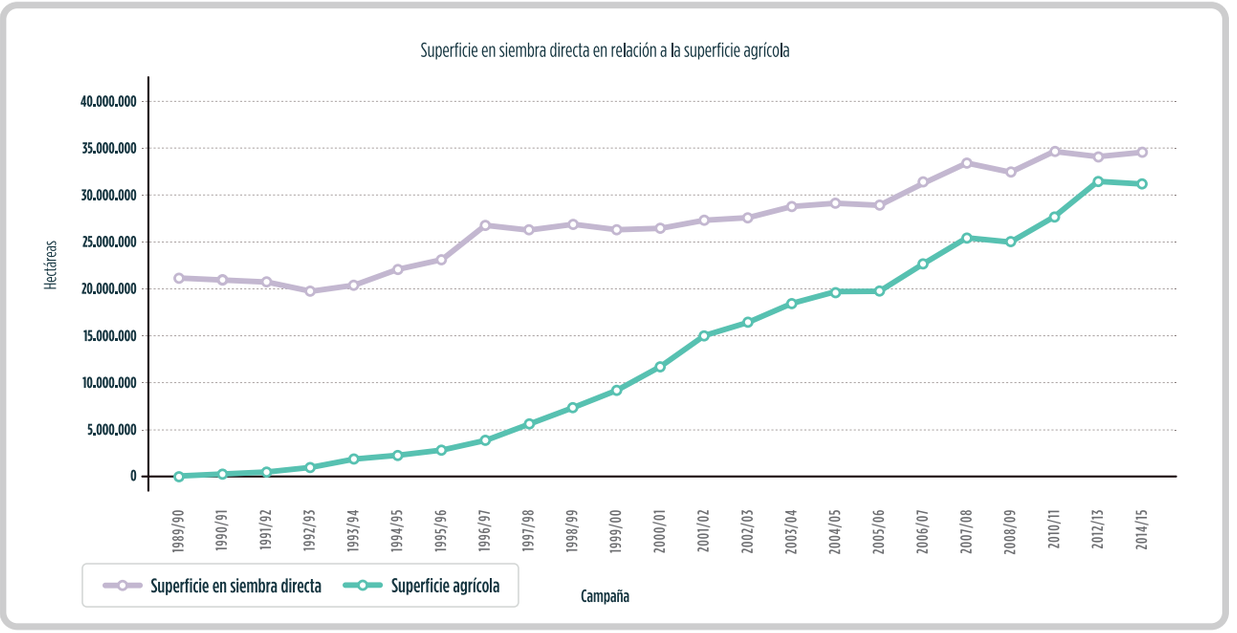


Fuente: Dirección de Producción Agrícola sobre la base de datos de estimaciones agrícolas. Ministerio de Agroindustria.

Figura 7.

Evolución de la superficie sembrada con la técnica de "siembra directa" en Argentina (en hectáreas), período 1989-2015.

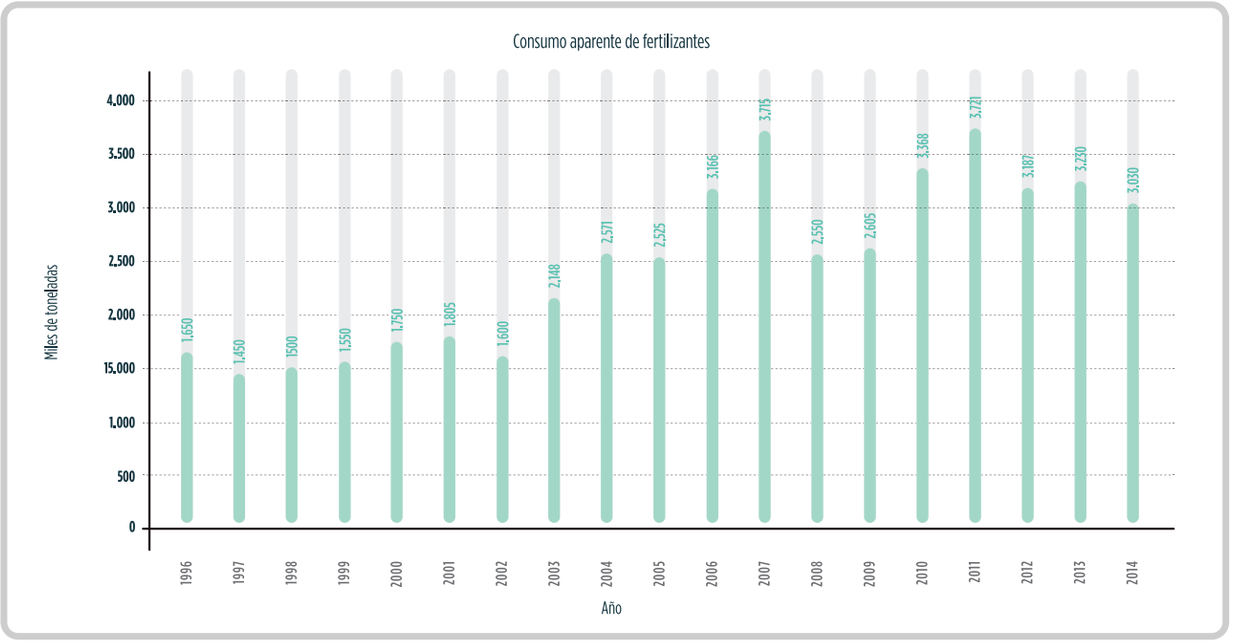
El uso de agroquímicos adquirió una importancia creciente en el desarrollo de las actividades agrícolas



Fuente: Aapresid. Campañas 1989/90 a 2014/15.

Figura 8.

Evolución del consumo aparente de fertilizantes en Argentina (en miles de toneladas), período 1996-2014.



Fuente: Fertilizar Asociación Civil y CIAFA.

Uso de agroquímicos

El uso de agroquímicos adquirió una importancia creciente en el desarrollo de las actividades agrícolas[8].

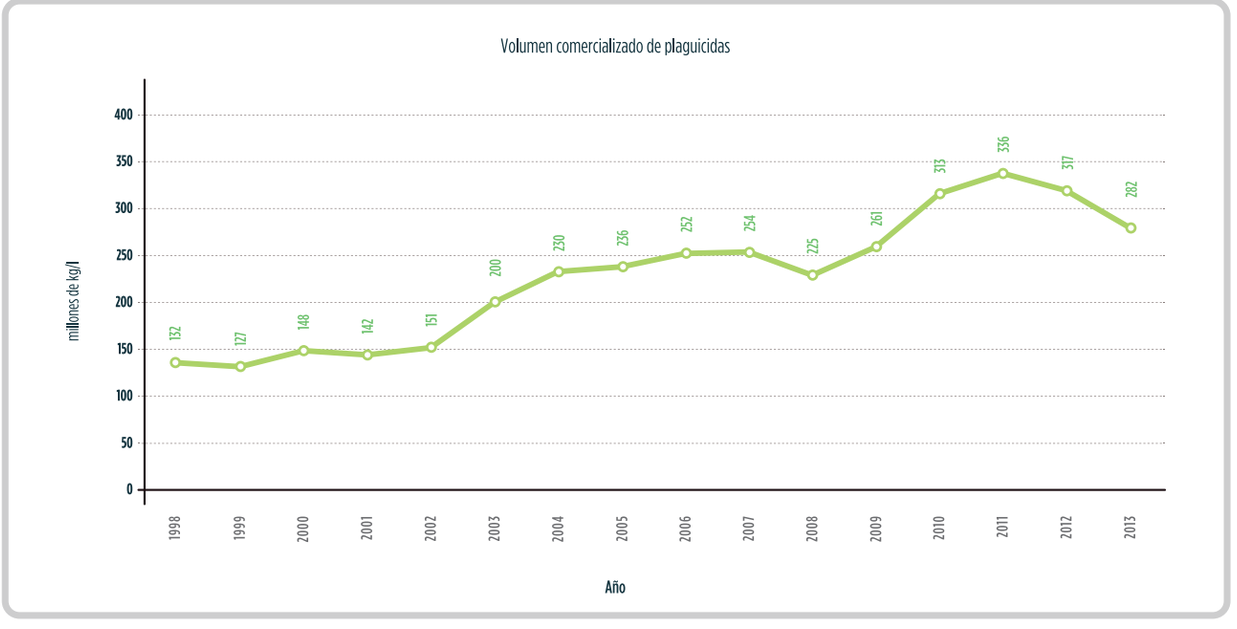
Entre los agroquímicos se destaca el uso de fertilizantes, utilizados con el objetivo de aportar los nutrientes necesarios para sostener la fertilidad del suelo y consecuentemente, la producción de los cultivos y forrajes.

La medición del uso de fertilizantes en Argentina es considerada un indicador válido para medir el agotamiento como la reposición de nutrientes a los suelos destinados a cultivos (figura 8).

Otro de los agroquímicos de importancia en la actividad agrícola son los productos fitosanitarios (o de protección de cultivos), empleados para proteger el desarrollo y producción de los cultivos de los efectos de algunos factores bióticos perjudiciales (como plagas, malezas y enfermedades). Su comercialización creció en los últimos años (figura 9).

Figura 9.

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

La producción orgánica es un sistema de producción que involucra todos los parámetros productivos de la producción agropecuaria tradicional, con la diferencia de que minimiza el uso de agroquímicos (como fertilizantes y plaguicidas sintéticos) y antibióticos, entre otros. Este sistema pone énfasis en la fertilidad del suelo y la actividad biológica, y tiende a minimizar el uso de los recursos no renovables.

Existe una tendencia mundial, a partir de políticas activas (que surgen tanto de los Estados como de organizaciones sociales civiles y privadas), de incentivar este sistema de producción agrícola, donde se destacan países como Australia, con casi 12 millones de hectáreas destinadas a este tipo de producción.

Argentina se encuentra entre los países que mayor cantidad de hectáreas destina a la producción orgánica. En 2012, se estimaron 3,6 millones de hectáreas destinadas a este tipo de producción (**figura 10**).

En Argentina, el 93 % de las tierras orgánicas están destinadas a la producción ganadera, mientras que el 7 % restante corresponde a la producción vegetal. Del total de tierras orgánicas destinadas a la producción ganadera el 75 % se encuentra en la Patagonia.

Agricultura familiar

La producción agrícola familiar está destinada esencialmente a la producción de alimentos para consumo local. Se consideran explotaciones destinadas a la producción de agricultura familiar a aquellas en las que:

- *El productor o socio trabaja directamente en la explotación.*
- *No emplea trabajadores ni familiares remunerados permanentes.*
- *Se establece un límite superior de extensión y de capital por región.*
- *Se excluyen las sociedades anónimas.*

En Argentina, los datos disponibles corresponden al Censo Nacional Agropecuario del 2002, en el que se registraron 218.868 productores de agricultura familiar, que representaban dos tercios del total de los emprendimientos agropecuarios, y ocupaban unas 23,5 millones de hectáreas que equivale al 13,5 % del área dedicada a la actividad agraria. El mayor porcentaje de unidades de producción de agricultura familiar se ubicaba en las regiones NEA, NOA y Mesopotamia.

Impactos ambientales asociados

Entre los impactos ambientales asociados a la actividad agrícola, además de los mencionados precedentemente en el contexto internacional, de los cuales Argentina no es ajena, se destacan algunos particulares propios del país. El origen de estos problemas está en el impacto territorial de la actividad, como la expansión de la frontera agrícola, y las prácticas inadecuadas de manejo. Algunos de ellos son:

- *La alteración de ecosistemas y la disminución de su superficie a partir de la expansión de la frontera agropecuaria.*
- *La fragmentación de hábitats de especies de fauna consideradas de especial valor (ej.: Monumentos Naturales reconocidos como tales de forma legal.*
- *La contaminación de cursos de agua superficiales y subterráneos por el uso inadecuado de agroquímicos.*
- *La contaminación de suelos y recursos hídricos por la aplicación excesiva de fertilizantes.*
- *La pérdida de fertilidad del suelo, ocasionada por la erosión hídrica y eólica. Se estima que la pérdida de fertilidad del suelo ocasionada por la erosión hídrica alcanzó las 64.625.829 hectáreas, y por la erosión eólica, 41.03.141 hectáreas.*

Las actividades forestales

Caracterización general

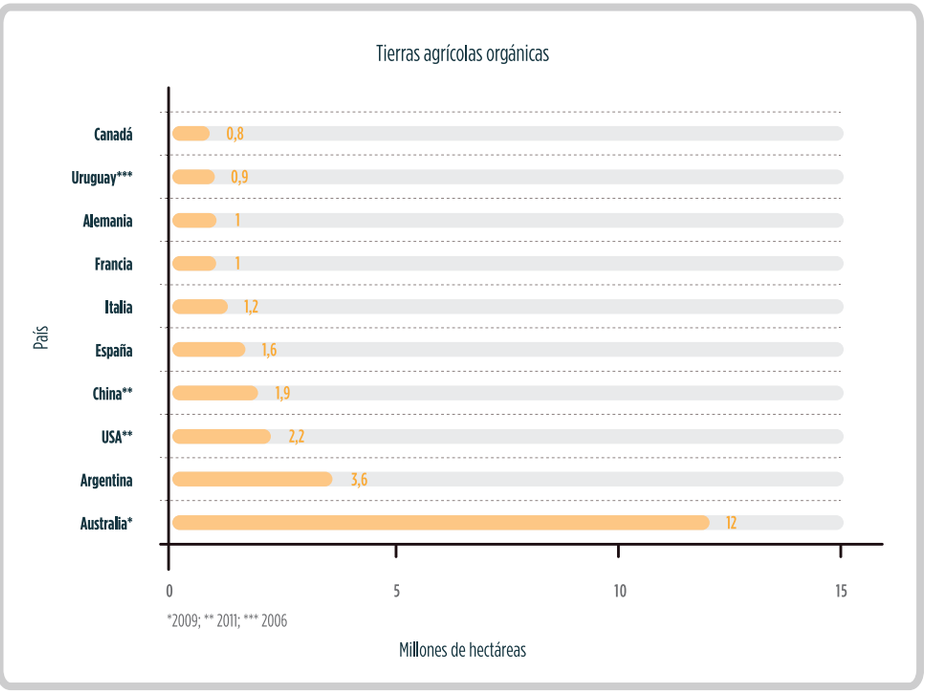
Las actividades forestales representan un porcentaje significativo de la producción primaria a nivel mundial[9]. La producción forestal en Argentina puede dividirse según provenga de bosques nativos o plantaciones forestales.

Actividad forestal en bosques nativos

Según los datos disponibles, para el período 2008 a 2014, la producción primaria en Argentina proveniente de bosques nativos disminuyó, lo cual puede ser leído como una tendencia positiva, acorde a los objetivos planteados en la Ley N.° 26331 de presupuestos mínimos de bosques nativos (tabla 3).

Figura 10.

Superficie destinada a la producción orgánica (en millones de hectáreas), por país (2012).



Fuente: www.fibl.org.

Actividad forestal en plantaciones forestales

Argentina fomentó la actividad forestal en plantaciones forestales, a partir de la Ley N.° 25080 de Inversiones para Bosques Cultivados, que favoreció el crecimiento de esta actividad a través de aportes económicos no reintegrables.

En términos de actividad forestal en plantaciones forestales, se destaca en Argentina la importancia de las provincias de Mesopotamia, es decir, Corrientes, Misiones y Entre Ríos, que entre las 3 representan aproximadamente el 80 % del total del país, con una superficie total de aproximadamente 900.000 hectáreas destinadas a esta actividad (figuras 11 y 12 y tabla 4).

En Misiones y Corrientes predominan las plantaciones forestales de coníferas; en Entre Ríos los eucaliptos; y en el Delta del Paraná (Buenos Aires y Entre Ríos) solo se plantan salicáceas (álamos y sauces), siendo la mayor área ocupada con cultivos de salicáceas a nivel mundial.

Tabla 3. Evolución de la producción primaria en bosques nativos, por región forestal de Argentina (en toneladas), período 2008-2014.

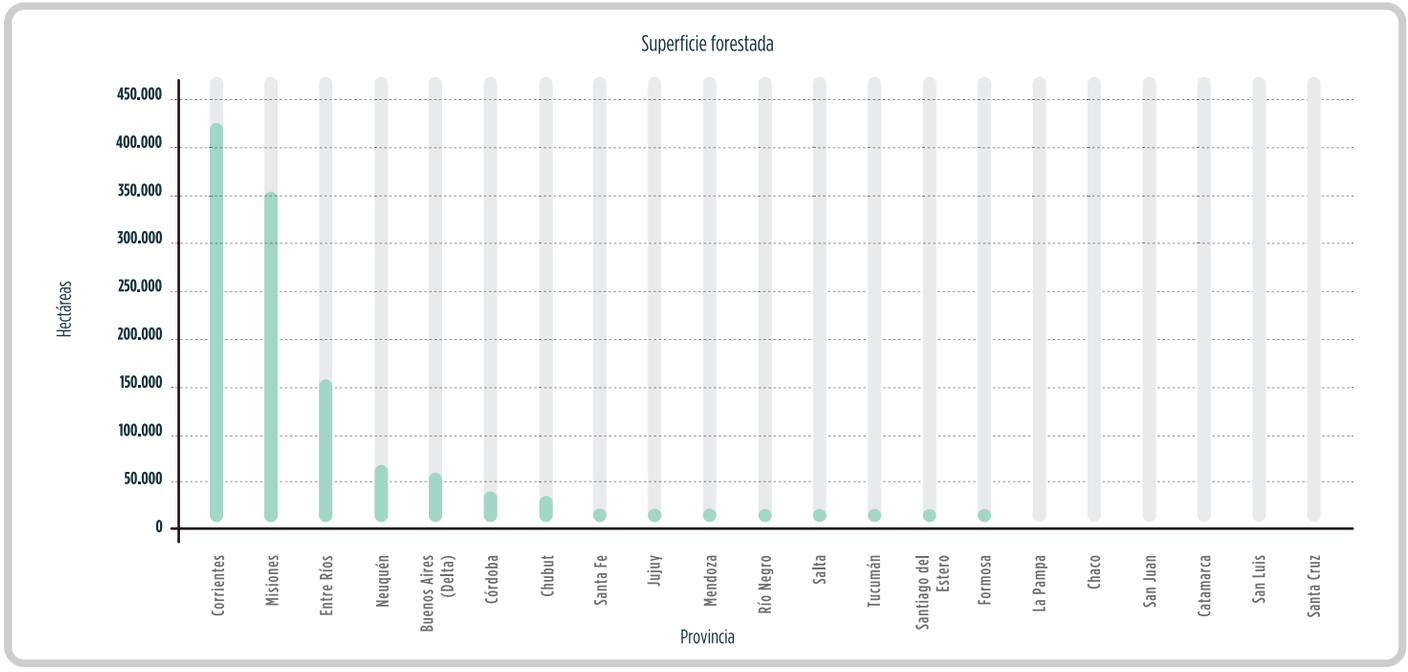
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total	4.049.482	3.658.120	3.815.410	3.984.417	3.592.231	3.892.127	3.545.581
Bosque andino patagónico	113.149	104.476	116.047	91.580	92.099	97.411	95.708
Espinal	128.446	15.679	13.299	54.775	43.766	39.796	30.443
Estepa patagónica	40	71	84	1.128	1.435	1.567	928
Monte	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: ex-SAyDS.

Figura 11.

Superficie destinada a plantaciones forestales en Argentina, por jurisdicción, 2014.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria.

Entre 2008 y 2014, la producción primaria en Argentina proveniente de bosques nativos disminuyó

Es de destacar la importancia en términos ambientales de esta actividad, debido a la presión que puede ejercer sobre los ecosistemas, y en el caso particular de las provincias de la Mesopotamia, una de las de mayor riqueza biológica del país. (**figura 12**)[10].

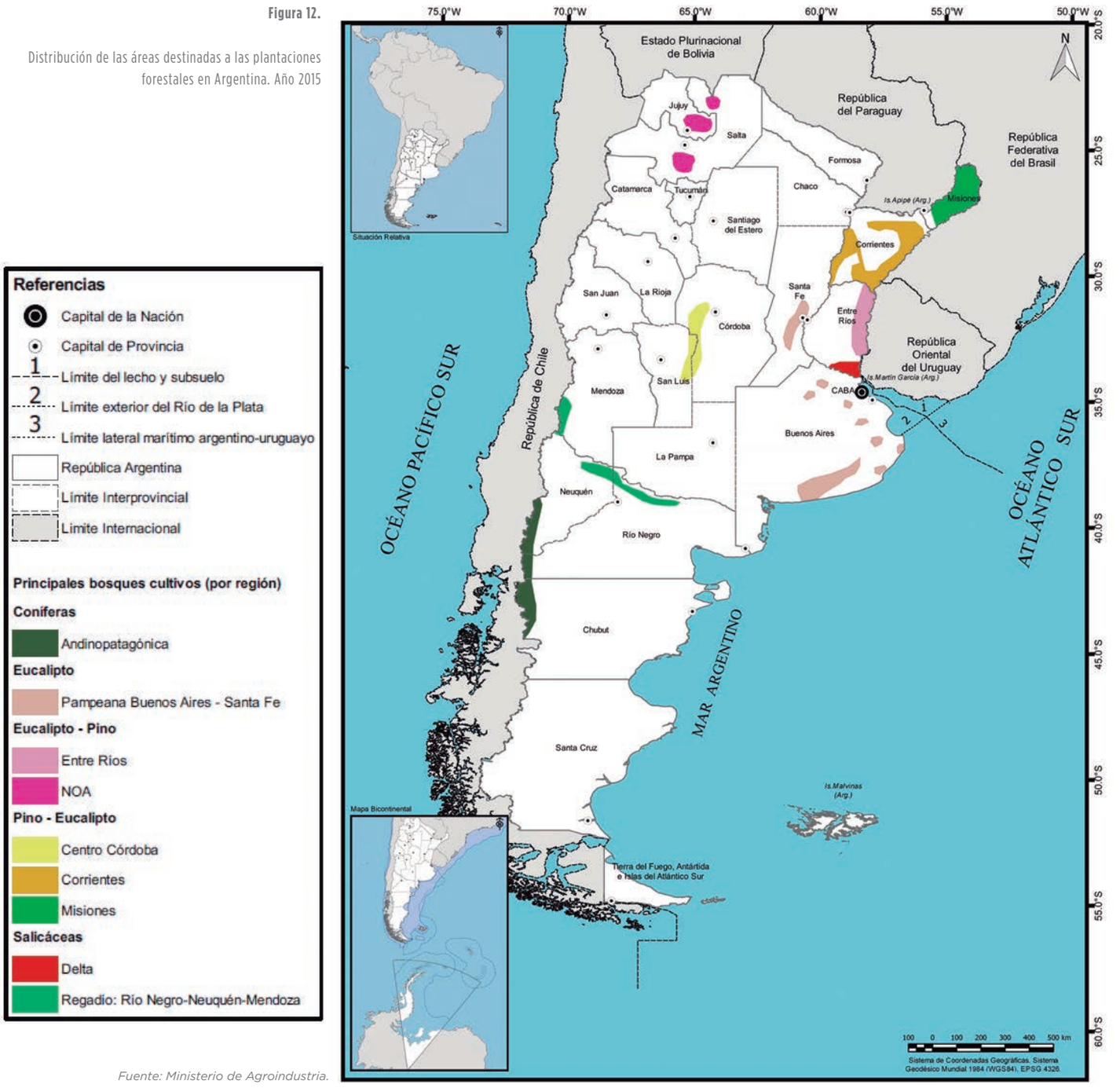
Impactos asociados

Entre los impactos asociados a las actividades forestales se destacan:

- La presión sobre los ecosistemas asociados a los bosques nativos, que en algunos casos significó el desmonte de superficies significativas.
- La generación de incendios forestales (intencionales o accidentales), que pueden producir importantes pérdidas de biodiversidad y biomasa en cortos períodos de tiempo[11].
- Los bosques implantados están conformados casi exclusivamente por especies exóticas de rápido crecimiento. Respecto a la totalidad de la superficie implantada, dos tercios aproximadamente corresponden a coníferas, y algo menos de un cuarto corresponde a eucaliptos. Solo un octavo de la superficie está cubierta por especies no pertenecientes ni a coníferas ni a eucaliptos.
- Entre los impactos positivos asociados se encuentran los de estricto contenido socioeconómico, como es la generación de puestos de trabajo (estimada en más de 500 mil, entre directos e indirectos).

Figura 12.

Distribución de las áreas destinadas a las plantaciones forestales en Argentina. Año 2015



Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Tabla 4.

Superficie destinada a plantaciones forestales en Argentina, por jurisdicción y especie, 2014.

SUPERFICIES FORESTADAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA POR PROVINCIA Y GRUPO DE ESPECIES						
Provincia / Región	Especie				Totales	FUENTE
	Coníferas	Eucaliptos	Salicáceas	Otras		
	Superficies en ha.					
Misiones	306.592	10.557		35.243	352.392	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2009.
Corrientes	312.369	107.458		6.161	425.987	Fuente: Actualización del Inventario de Plantaciones Forestales de la Provincia de Corrientes año 2015.
Entre Ríos	20.174,9	106.281	26.967	577	154.000	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2014 (continente).
Buenos Aires (Delta)	27	29	57.539	78	57.673	Fuente: El Delta, Mapa de Plantaciones Forestales año 2009.
Mendoza			7.900		7.900	Fuente: Cartografía IDR- DPF: 2012-2013 (en revisión).
San Juan			457		457	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley).
San Luis	46		75	29	150	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley).
Neuquén	60.721		1.522	727	62.970	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2014.
Río Negro	5.235		1.145	248	6.628	Fuente: Inventario de Plantaciones Forestales año 1998 (coníferas) y Comunicación personal con Técnico Regional (Julio García) - Salicáceas.
Chubut	30.585		105	837	31.527	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2013.
Santa Cruz			14		14	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley).
Jujuy	2.556	11.000		141	13.697	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2009.
Salta	788	2.963	4	883	4.638	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2010.
Tucumán	2.804	541	112	213	3.670	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2010.
Catamarca	290				290	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2010.
Córdoba	34.165	1.013		2.363	37.541	Fuente : Inventario de Plantaciones Forestales año 1998.
La Pampa			600	424	1.024	Fuente: Inventario de Plantaciones Forestales año 1998 y (Comunicación personal con Técnico Regional de J. García) Salicáceas.
Santa Fe	7	13.619	1.253	157	15.036	Fuente: Mapa de Plantaciones Forestales año 2011.
Formosa				1.353	1.353	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley) (Actividades Plantación y EBNA).
Chaco	2	15	15	894	925	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley) (Actividades Plantación y EBNA).
Santiago del Estero			185	3.072	3.257	Fuente: Promoción: (solo actividad plantación aprobada bajo la Ley). (Actividades Plantación y EBNA).
TOTALES					1.181.130	

Fuente: "Plantaciones forestales y gestión sostenible". Ministerio de Agroindustria.

La actividad ganadera

Caracterización general

La actividad ganadera se concentra principalmente en la Región Pampeana; y en menor proporción le siguen 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, entre otras (figura 13).

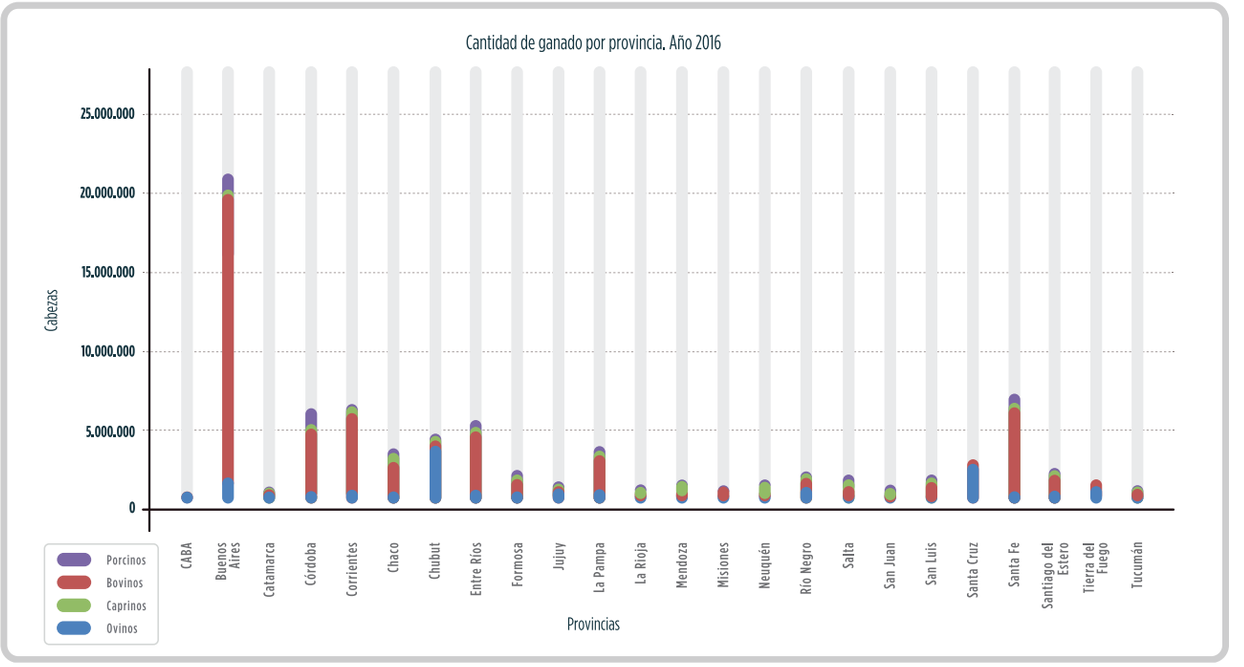
La producción de ganado bovino fue históricamente importante en Argentina. Actualmente, representa un 18 % del Producto Bruto Interno del sector agropecuario, a la vez que el consumo de carne bovina equivale al 68 % del consumo total de carne de la población argentina. Las zonas de cría de este ganado se ubicaron históricamente de forma predominante en la región pampeana y en sus áreas marginales, mientras que las de engorde o invernada, se ubican al norte de la provincia de Buenos Aires, el este de Córdoba, y el sur de Entre Ríos y Santa Fe.

Más allá de la importante predominancia de la provincia de Buenos Aires, sobre el resto del país, en términos de ganado en general y de ganado bovino en particular, es de destacar que no se registraron variaciones significativas (más allá de algunas fluctuaciones) a lo largo de los últimos 50 años. Es decir, que perdió importancia relativa en términos comparativos respecto al total de la población de Argentina, reduciéndose de 2,5 cabezas de ganado bovino por habitante en 1950, a menos de 1,5 en 2010 (tabla 5 y figuras 14 y 15).

Si bien la evolución de la cantidad de cabezas de ganado bovino tuvo un incremento hasta los años 60, y desde entonces permaneció relativamente estable (en alrededor de las 50 millones de cabezas), son de destacar los cambios respecto a la distribución geográfica.

Figura 13

Cantidad de cabezas de ganado en Argentina, por jurisdicción (2016).



Fuente: Elaboración propia con datos del SIGSA.

De hecho, en las últimas décadas se registró un incremento del desplazamiento de la producción hacia las provincias del norte del país, históricamente concentrado en las provincias de la Región Pampeana (aunque esta aún conserva el predominio de la producción).

Entre los factores que explican este fenómeno se destaca la técnica de producción en feedlots[12] aplicado al ganado bovino, así como la presión ejercida por otros usos del suelo, como la actividad agrícola (particularmente para el cultivo de oleaginosas, como se describió precedentemente).

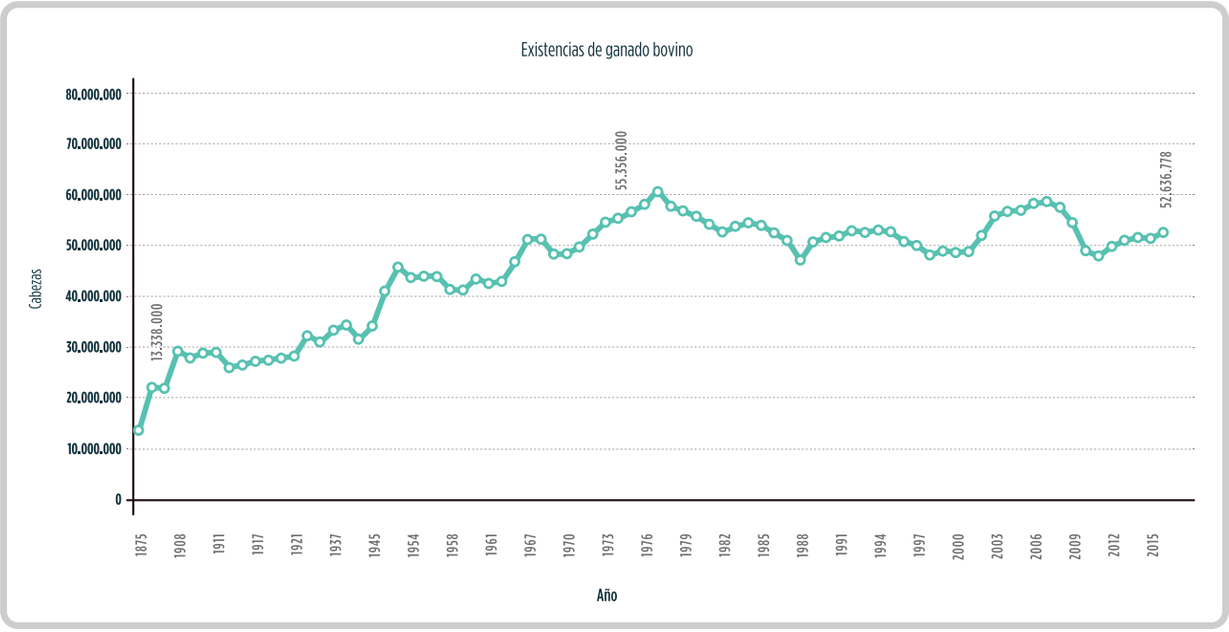
Tabla 5

Comparación de la evolución del ganado bovino y de la población argentina, período 1952-2015.

Año	Stock vacuno	Habitantes	Vacuno / Habitante
1952	45.750.000	17.876.954	2.56
1960	43.521.000	20.616.010	2.11
1974	55.356.000	25.628.164	2.16
1988	47.075.000	31.673.154	1.49
2001	48.851.000	37.156.195	1.31
2006	58.000.000	38.970.611	1.48
2010	49.949.743	40.091.359	1.22
2015	52.636.778	43.131.966	1.22

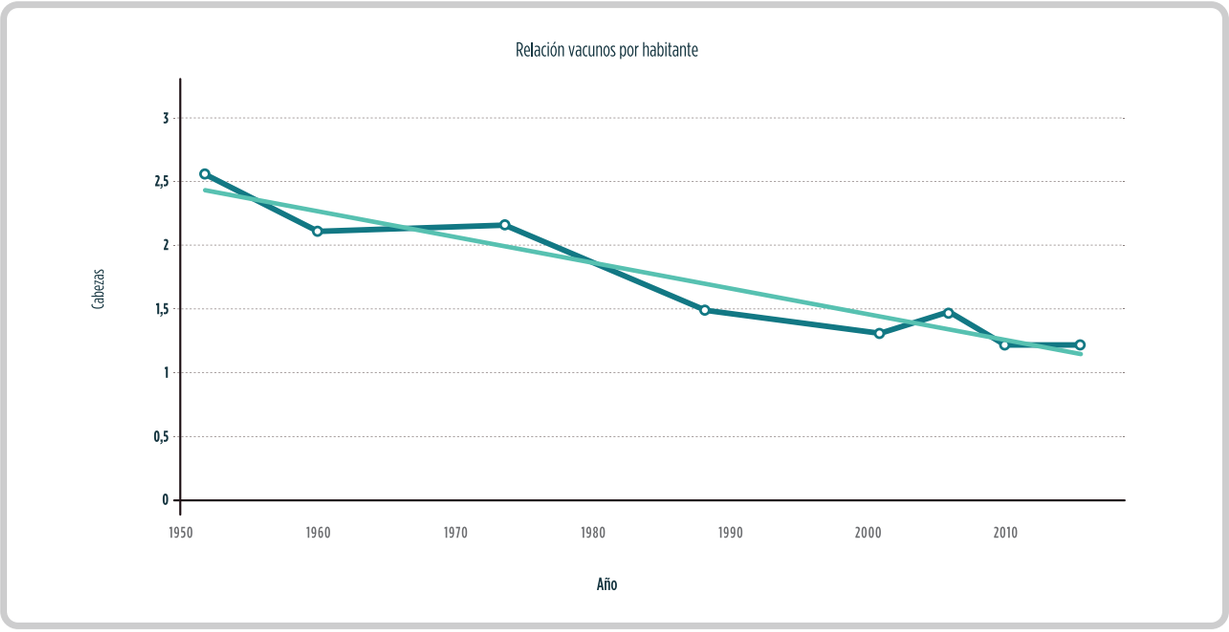
Fuente: INDEC.

Figura 14
Evolución del ganado bovino en Argentina, período 1875-2015.



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria.

Figura 15
Relación entre la evolución del ganado bovino y la población en Argentina, período 1950-2010.



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria.

Impactos asociados

Entre los impactos de la actividad ganadera se destacan:

- incremento de la deforestación, a partir de la expansión de la ganadería en zonas hasta ahora marginales.
- Sobrepastoreo y procesos de degradación de suelos y de la productividad de la vegetación.
- reemplazo de pastizales naturales por pasturas.
- emisión de GEI como producto de diferentes sistemas de producción ganadera.
- impactos asociados a la producción de ganado en feedlots, vinculados a la gestión inadecuada de fármacos para el ganado, así como la atracción de vectores y la gestión de sus residuos.
- impacto en los recursos hídricos, contribuyendo entre otros aspectos a la contaminación del agua y a la eutrofización (proliferación de biomasa vegetal debido a la excesiva presencia de nutrientes).
- modificación de los horizontes del suelo, generando y/o contribuyendo a exponer al suelo a fenómenos de erosión hídrica y/o eólica (lo que en algunos casos, llevó a procesos de desertificación de algunas regiones).

La actividad pesquera

Caracterización general

Como se señaló anteriormente, en cuanto a los recursos pesqueros, la considerable superficie de la plataforma continental argentina (estimada en alrededor de 6.600.000 km^2) así como la extensión de la costa (de casi 5.000 kilómetros) y la red fluvial le otorgan al país un enorme potencial.

En términos económicos, la actividad pesquera representó cerca del 0,4 % del PBI en 2015. En términos biológicos, el mar argentino es reconocido por su baja diversidad biológica, pero con una alta biomasa en muchas de las especies. La biomasa total de los recursos ictícolas de Argentina se estima en unas 8,5 millones de toneladas.

Las principales especies del Mar Argentino son:

- *merluza hubbsi,*
- *merluza polaca,*
- *merluza de cola,*
- *corvina,*
- *abadejo,*
- *anchoíta.*

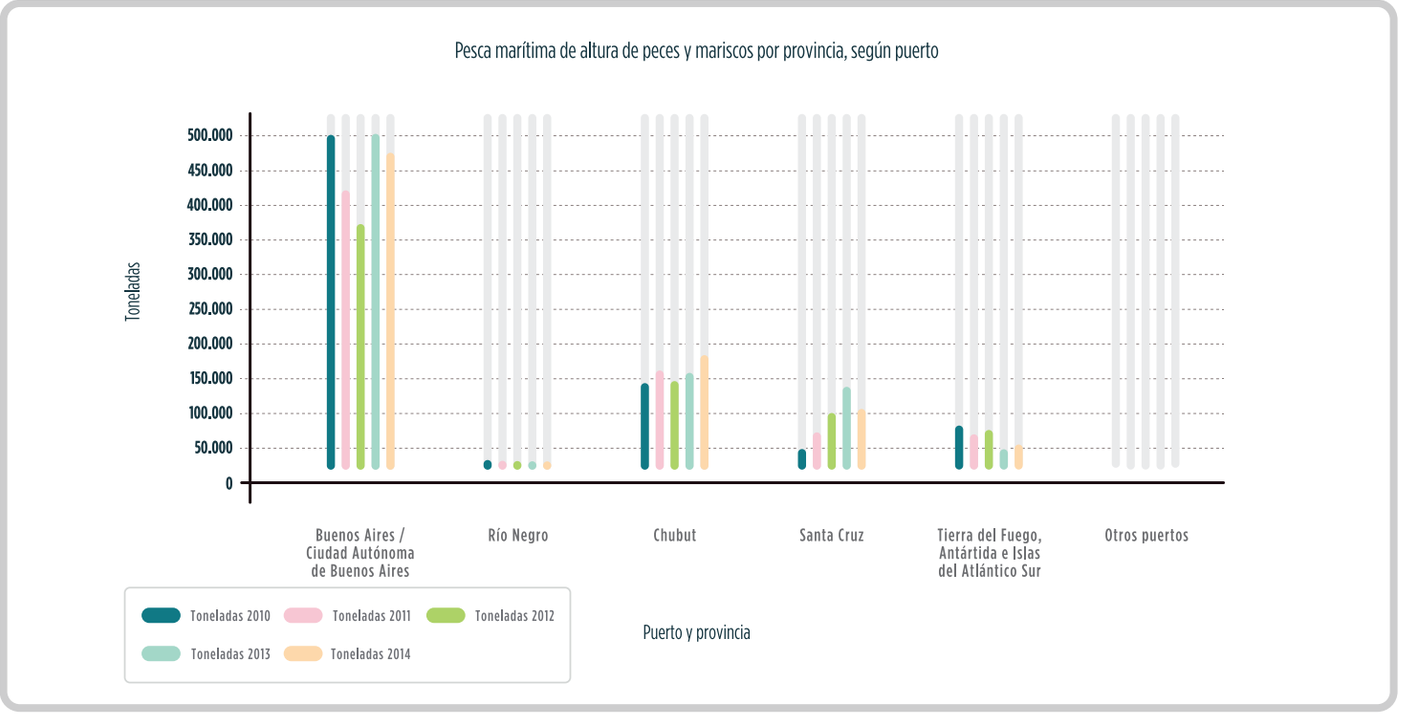
Entre los moluscos se destaca el *calamar illex*, y entre los crustáceos, el langostino.

Los puertos más importantes en términos de desembarques[13] pesqueros son los ubicados en la provincia de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires (figura 16). De todas formas, la serie histórica evidencia una disminución de la cantidad de toneladas registradas de desembarques pesqueros en el período 2006-2013 (figura 17).

Para el período 1997-2015, del total de la producción pesquera en Argentina, se evidencia un predominio de los desembarques provenientes de: fresqueros de altura (30,3 %) y congeladores arrastreros ramperos (31,4 %) (tabla 6).

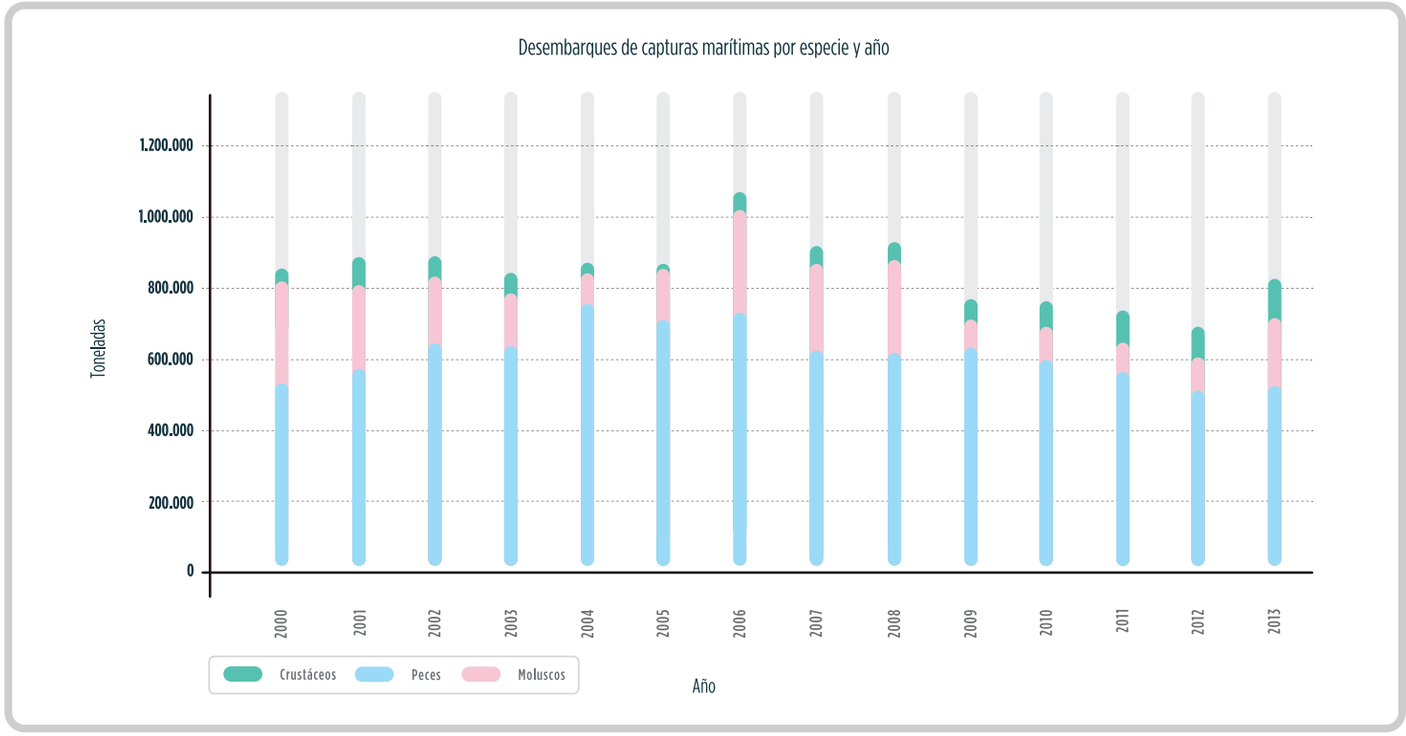
Figura 16

Desembarques pesqueros de pesca marítima de altura de peces y mariscos en puertos de Argentina (en toneladas), por jurisdicción, período 2010-2014.



Fuente: Ministerio de Agroindustria. Dirección Nacional de Planificación Pesquera.

Figura 17
Evolución de los desembarques de capturas marítimas por especie en Argentina, período 2000-2013.



Fuente: Ministerio de Agroindustria.

A los efectos de caracterizar en términos ambientales los recursos pesqueros, en el capítulo "Ambientes costero marinos e insulares" se desarrolla un análisis sobre la evolución de la biomasa y biomasa reproductiva[14] de especies representativas como la merluza común (*Merluccius hubbsi*), merluza de cola *(Macruronus magellanicus)* y la anchoíta *(Engraulis anchoita)*.

Tabla 6
Evolución de la cantidad de desembarques, por tipo de embarcación, período 1997-2015.

Año	Fresqueros			Congeladores					Total
				Arrastreros		Palangreros	Poteros	Tramperos	
	Rada o ría	Costeros	Altura	Ramperos	Tangoneros				
1997	37.817	70.379	341.481	519.394	8.116	10.267	355.765	0	1.343.220
1998	13.631	65.272	293.518	450.762	29.096	11.023	256.849	0	1.120.152
1999	21.263	67.045	238.344	378.180	17.736	6.334	290.835	0	1.019.737
2000	8.278	49.963	214.082	295.073	35.537	5.758	248.678	0	857.369
2001	23.462	63.890	274.815	249.346	62.685	8.177	208.395	0	890.768
2002	31.576	70.865	306.460	275.365	45.122	6.341	153.935	0	889.665
2003	34.337	78.407	288.994	261.629	43.832	8.465	127.058	0	842.722
2004	38.943	80.937	354.985	309.103	24.525	2.921	65.774	204	877.390
2005	38.306	99.020	316.397	279.559	7.343	3.068	123.786	653	868.132
2006	47.608	100.782	329.474	293.765	37.514	3.285	260.945	382	1.073.755
2007	38.488	96.215	286.244	247.646	42.388	3.498	204.009	672	919.159
2008	37.094	95.901	263.935	259.593	42.712	2.851	229.618	1.644	933.349
2009	38.518	94.997	271.827	259.437	48.206	1.851	56.699	945	772.480
2010	31.276	96.574	271.652	235.609	54.117	1.384	72.351	1.694	764.657
2011	29.252	114.529	253.493	212.203	60.038	2.029	58.990	3.333	733.867
2012	37.611	104.494	200.678	197.641	63.711	2.118	81.529	4.481	692.263
2013	40.799	113.826	224.926	204.502	72.234	1.944	162.186	3.728	824.145
2014	35.017	118.800	205.396	201.113	78.239	557	148.857	3.174	791.152
2015	27.488	120.750	209.759	198.551	89.485	965	117.039	4.132	768.168
Promedio	32.145	89.613	270.866	280.446	45.402	4.360	169.647	1.318	893.797
%/TOTAL	3,6	10	30,3	31,4	5,1	0,5	19	0,1	

Fuente: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria.

Acuicultura

Tomando como referencia la información disponible, y considerando que recién a partir de la década de 1990 se incorporaron otras especies a las tradicionalmente vinculadas a esta actividad (como es el caso de la trucha), es de destacar que la producción total del país vinculada a la acuicultura alcanzó en 2014 más de 4.027 toneladas, comprendiendo a 15 especies (figura 18).

Uno de los datos más relevantes al respecto es que 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 88 % de la producción nacional total (tabla 7).

En términos geográficos, la provincia que registró la mayor producción fue Misiones (casi la mitad del total nacional), seguida por Neuquén (35%) y en menor medida Chaco y Formosa (figuras 19 y 20).

Figura 18
Evolución de la producción acuícola en Argentina, por especie (en toneladas de peso vivo), período 2000-2014.

La producción total del país vinculada a la acuicultura alcanzó en 2014 más de 4.027 toneladas, comprendiendo a 15 especies

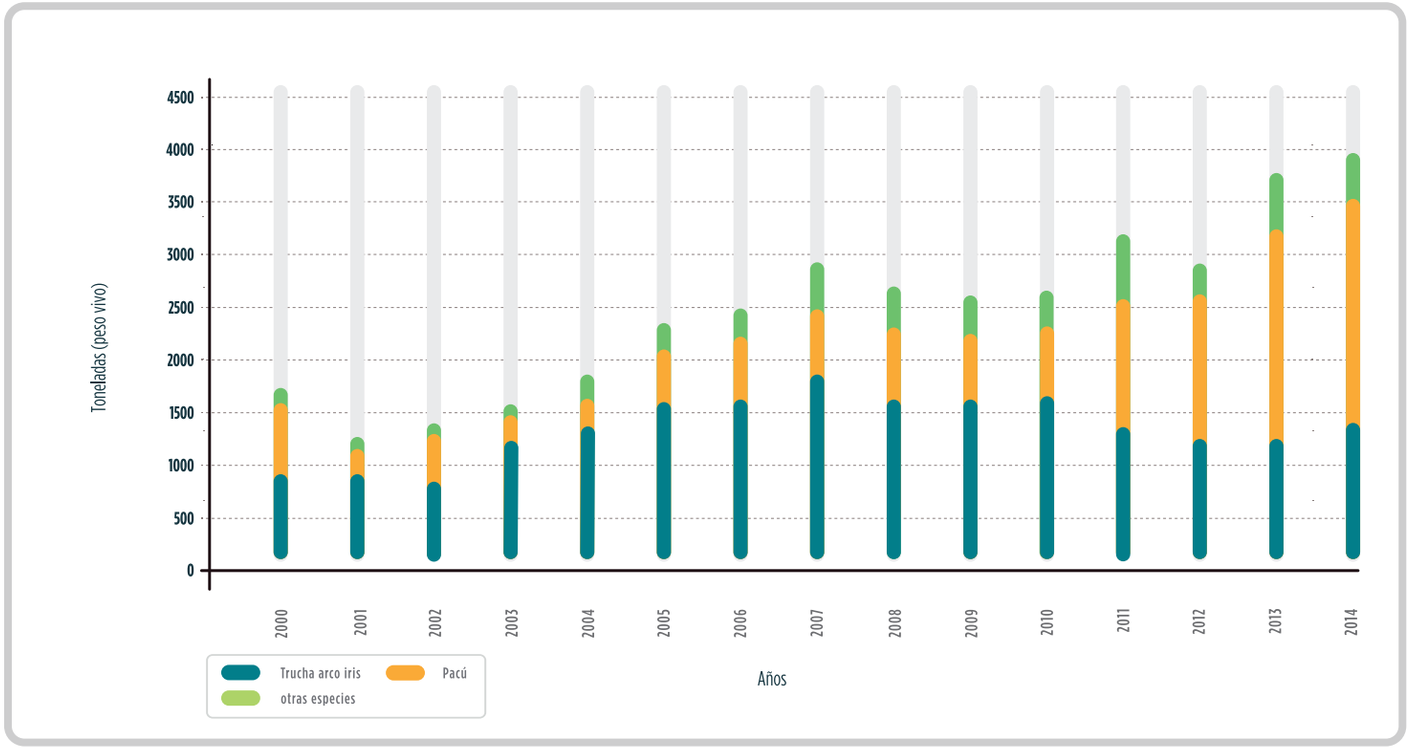
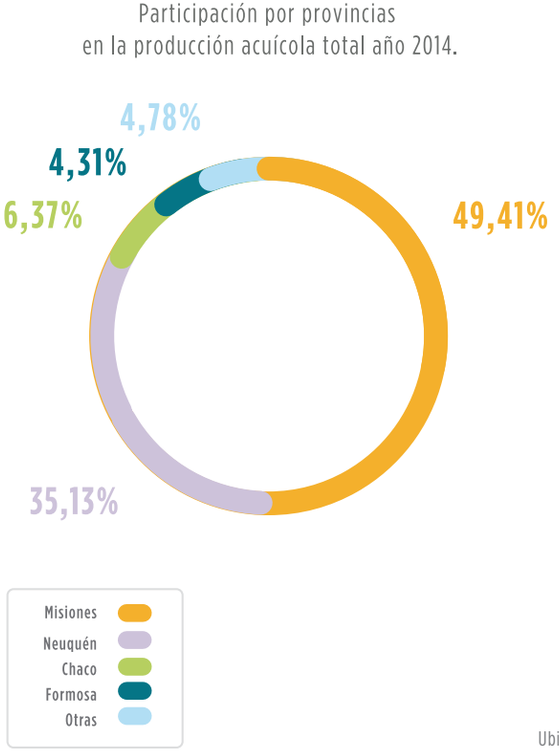


Tabla 7
Cantidad de toneladas de producción acuícola en Argentina, por especie (2014).

Producción 2014	Toneladas	Producción 2014	Toneladas
Pacú (Piaractus mesopotamicus)	2119,17	Rana (Rana catesbeiana)	13
Trucha (Oncorhynchus mykiss)	1425,3	Mejillones (Mytilus edulis; M. chilensis y Aulacomya ater)	11,52
Carpas (Cyprinus carpio, Hypopthalmichtys molitrix, Aristichtys nobilis, Ctenopharyngodon idella)	170,83	Sábalo (Prochilodus lineatus)	7,475
Surubí (Pseudoplatystoma fasciatum y P. coruscans)	95,185	Ostra (Crassostrea gigas)	6,8
Tilapia (Oreochromis niloticus)	72,93	Boga (Leporinus obtusidens)	4,13
Esturión (Acipenser baerii, A. gueldenstaedtii y Huso huso)	55,966	Salmón de rio (Brycon orbignyanus)	3,53
Yacaré overo y negro (Caiman latirostris y C. yacare)	21	Randia (Rhamdia quelen)	1,39
Dorado (Salminus brasiliensis)	19,52	TOTAL	4027,74

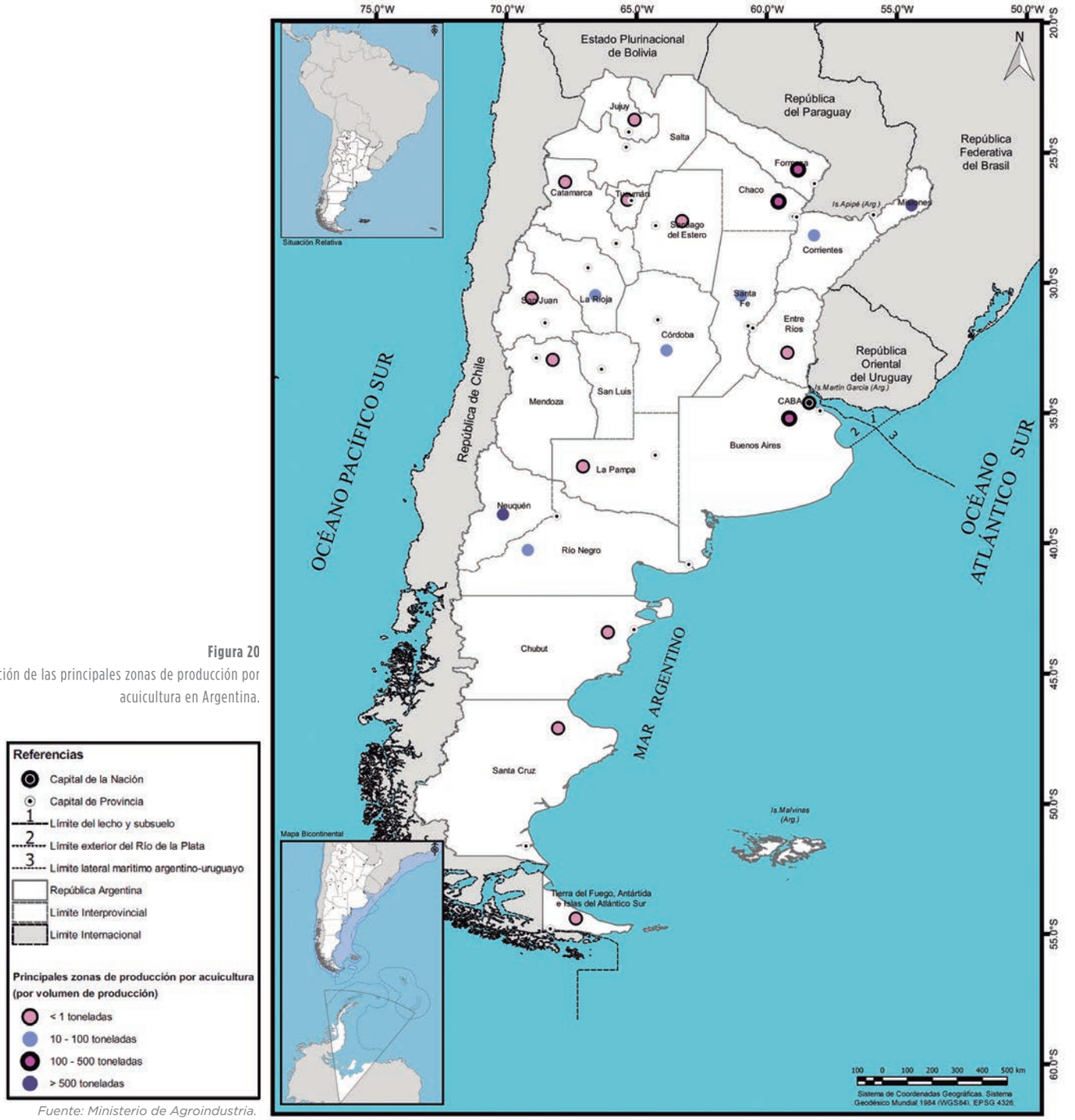
Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Figura 19
Participación relativa en la producción acuícola de las provincias (2014).



Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Figura 20
Ubicación de las principales zonas de producción por acuicultura en Argentina.



Fuente: Ministerio de Agroindustria.

Notas al pie

1 En términos formales, desde mediados del siglo XX (a partir de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1948), se ha reconocido a nivel internacional el derecho a la alimentación digna como un derecho fundamental de todos los seres humanos ya que el alimento es esencial para la vida de las personas.

Por su parte, en el marco de la Cumbre Mundial de la Alimentación de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés) realizada en Roma en 1996, se introdujo el concepto de "soberanía alimentaria", entendida como la "facultad de cada pueblo para definir sus propias políticas agrarias y alimentarias de acuerdo a objetivos de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria." Este concepto implica la protección del mercado doméstico contra los productos excedentarios que se venden más baratos en el mercado internacional, y contra la práctica de la venta por debajo de los costos de producción.

2 En el capítulo Aspectos socioeconómicos se analiza con mayor profundidad este proceso.

En el capítulo Agua, se hace hincapié particularmente en la presión ejercida sobre su consumo.

3 En el capítulo Cambio climático se desarrollan con mayor profundidad las emisiones de los GEI por actividad y su incidencia en el cambio climático.

4 En el capítulo Humedales y ambientes acuáticos continentales se desarrollan con mayor profundidad estos aspectos, vinculados a la modificación de los regímenes hídricos superficiales y los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados.

5 En el capítulo Humedales y ambientes acuáticos continentales, así como en el capítulo Ambientes costero marinos e insulares, se desarrollan con mayor profundidad estos aspectos.

6 Esto se divide casi equitativamente entre el sector agropecuario y el de la industria alimenticia, siendo 6,5 % el aporte del primero y 6,1 % el del segundo.

7 En el capítulo Bosques se desarrolla este aspecto con mayor profundidad.

8 En los capítulos Suelos y Agua se analizan con mayor profundidad las implicancias ambientales del uso de este tipo de productos.

9 Según el Banco Mundial, en el año 2015 las tierras forestales representan el 30,8 % del área terrestre total (incluyendo la superficie de bosque nativo).

10 En los capítulos Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas se desarrolla un análisis más profundo sobre la importancia de estas provincias en términos de biodiversidad, especies autóctonas, cantidad y superficie de áreas protegidas, entre otros aspectos.

11 En el capítulo Bosques se desarrolla un análisis más detallado sobre este aspecto.

12 El feedlot se refiere a los corrales para el engorde del ganado. El feedlot es considerado un sistema tecnológico que ha permitido aumentar la carga animal por hectárea, pasando de ser una actividad extensiva a intensiva.

13 Se entiende por desembarque a las capturas informadas en los partes de pesca por cada embarcación en forma de Declaración Jurada.

14 Biomasa: medida de la abundancia del recurso extraído. Biomasa reproductiva: fracción del recurso en condiciones de reproducirse.
Los valores alcanzados por estos índices se vinculan en forma directa con la sustentabilidad de las poblaciones de peces explotadas comercialmente.

Energía



Introducción

LA ENERGÍA ES VITAL PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD, EN TODAS SUS FACETAS. DURANTE SIGLOS, LA HUMANIDAD SE DESARROLLÓ FUNDAMENTALMENTE CON EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA, PRINCIPALMENTE EL USO DE LEÑA Y CARBÓN VEGETAL LA BIOMASA PARA LA COMBUSTIÓN. SIN EMBARGO, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS AVANCES CIENTÍFICOS DE LOS ÚLTIMOS DOS SIGLOS, ACELERADOS A PARTIR DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, CAMBIARON DRÁSTICAMENTE EL ESCENARIO, CON LA INCORPORACIÓN DE LOS HIDROCARBUROS, QUE PASARON A TENER PREPONDERANCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LA SOCIEDAD GLOBAL. A ESTO SE SUMÓ EL USO DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA, A PARTIR DE GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PARA ABASTECER UNA DEMANDA CRECIENTE DE ELECTRICIDAD.

ESTOS CAMBIOS GENERARON, A SU VEZ, NUEVAS PRESIONES SOBRE EL AMBIENTE, COMO LA AFECTACIÓN DIRECTA A LA ATMÓSFERA POR AUMENTO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, Y EL IMPACTO DE DIFERENTES ECOSISTEMAS A NIVEL GLOBAL.

Contexto internacional

Introducción

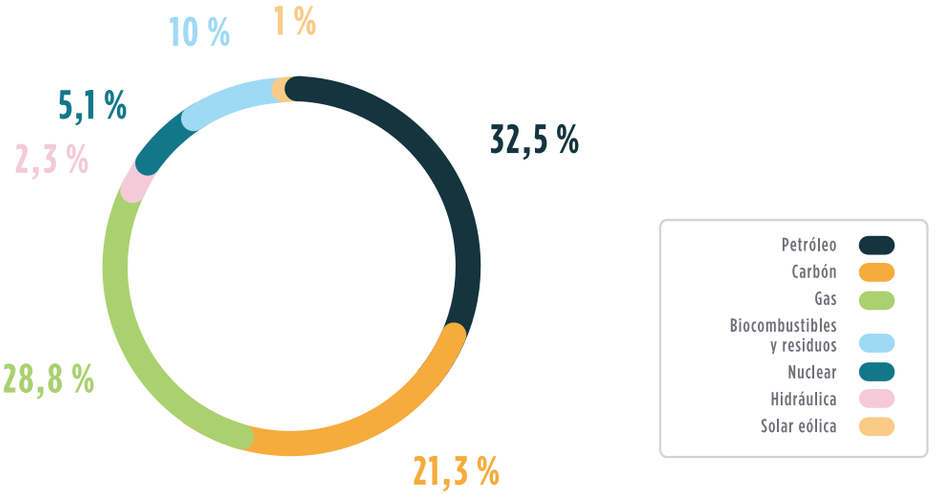
A los efectos de analizar sus implicancias ambientales, y desde la óptica del desarrollo sustentable, la energía puede ser clasificada según su capacidad de regeneración: si la fuente puede regenerarse por proceso naturales o en un plazo aprovechable a escala humana, se habla de **energía renovable**, en tanto que si la fuente de producción no es restituible, se habla de **energía no renovable.**

Entre las renovables pueden nombrarse la eólica, geotérmica, hidráulica, mareomotriz, solar, la bioenergía[1], maremotérmica, entre otras. Entre las no renovables, se incluye la energía proveniente de hidrocarburos (petróleo, gas natural y carbón), y la energía nuclear de fisión, que requiere de uranio o plutonio.

La ubicación geográfica de los centros de producción de energía, al igual que las redes de distribución, es tan heterogénea a nivel mundial que planteó complejos desafíos para el desarrollo económico de los países, influyendo en la calidad de vida de las personas, su cultura, y patrones de producción y consumo. De hecho, en el caso de muchos países e incluso de regiones enteras, la producción de energía no está orientada al abastecimiento interno, sino que se destina a la exportación y se transforma en importantes ingresos para algunas economías.

En líneas generales, se observa que la matriz energética a nivel global muestra la fuerte dependencia de las fuentes de energía no renovables, fundamentalmente de los hidrocarburos (petróleo, gas y carbón), que representan más del 75 % de la misma (**figura 1**).

Figura 1
Participación relativa de las diversas fuentes de energía dentro de la matriz energética mundial (2011).



Fuente: ex Secretaría de Energía de la Nación (2014).

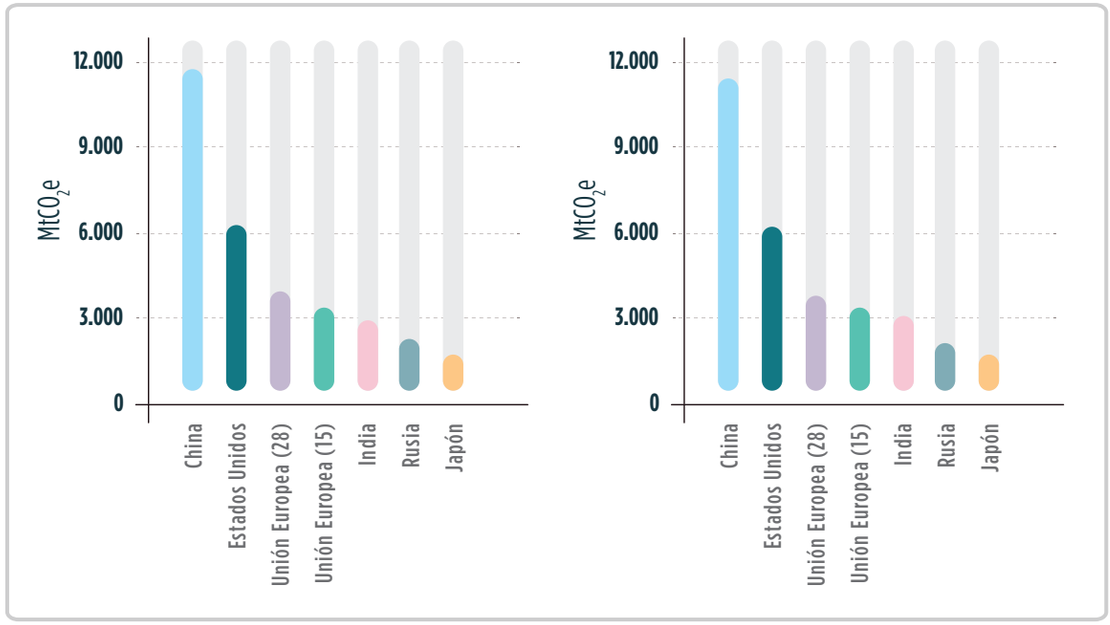
La matriz energética a nivel global muestra la fuerte dependencia de las fuentes de energía no renovables, fundamentalmente de los hidrocarburos (petróleo, gas y carbón), que representan más del 75 % de la misma

La producción y consumo de energía generó importantes impactos ambientales a escala global. Si bien las regiones de mayor producción y consumo de energía se concentran en determinados sectores del planeta, algunos de sus impactos se manifiestan en toda su superficie. Así, áreas prácticamente despobladas están evidenciando estas consecuencias; por ejemplo, en el continente antártico los hielos se encuentran en proceso de retroceso debido al calentamiento global asociado a la mayor emisión de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

Pero si bien la cara más visible de esos impactos se evidencia en el clima global, existen otros impactos vinculados en forma directa con el sector energético. Ejemplos de ello son:

- Las grandes presas hidroeléctricas que afectaron cuencas hídricas.
- Los impactos superficiales en grandes áreas (continentales y marítimas) para la extracción de hidrocarburos.
- La conversión de ecosistemas nativos para expandir la superficie destinada a agricultura para la producción de biocombustibles.

Figura 2
Emisiones de dióxido de carbono (CO_2) por país (en millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, $MtCO_2e$) (2013), con y sin cambios en el uso del suelo y forestación.



Fuente: Explorador de datos climáticos (CAIT por su sigla en inglés)

Impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía

El principal impacto en términos ambientales de la producción y consumo de las diversas fuentes de energía está dado por la emisión de GEI a la atmósfera, como producto de la alta dependencia de la matriz global de los combustibles fósiles, y su incidencia en el clima.[2] En ese sentido, según los datos disponibles, se destaca la significativa participación de un grupo reducido de países: China, Estados Unidos, y los países miembros de la Unión Europea (**figura 2**).

Debido a la importancia estratégica, económica y política que tiene hoy la generación de energía, surgieron diversas agencias u organizaciones que agrupan a los principales países productores[3] (entre ellas, la Agencia Internacional de la Energía, la Organización de los Países Exportadores de Petróleo, el Organismo Internacional de Energía Atómica, la Agencia para la Energía Nuclear o la Agencia Internacional de Energías Renovables, entre otras). Los datos publicados por estas agencias u organizaciones permiten dar cuenta del panorama actual, las tendencias históricas y las implicancias ambientales de la producción de las diversas fuentes.

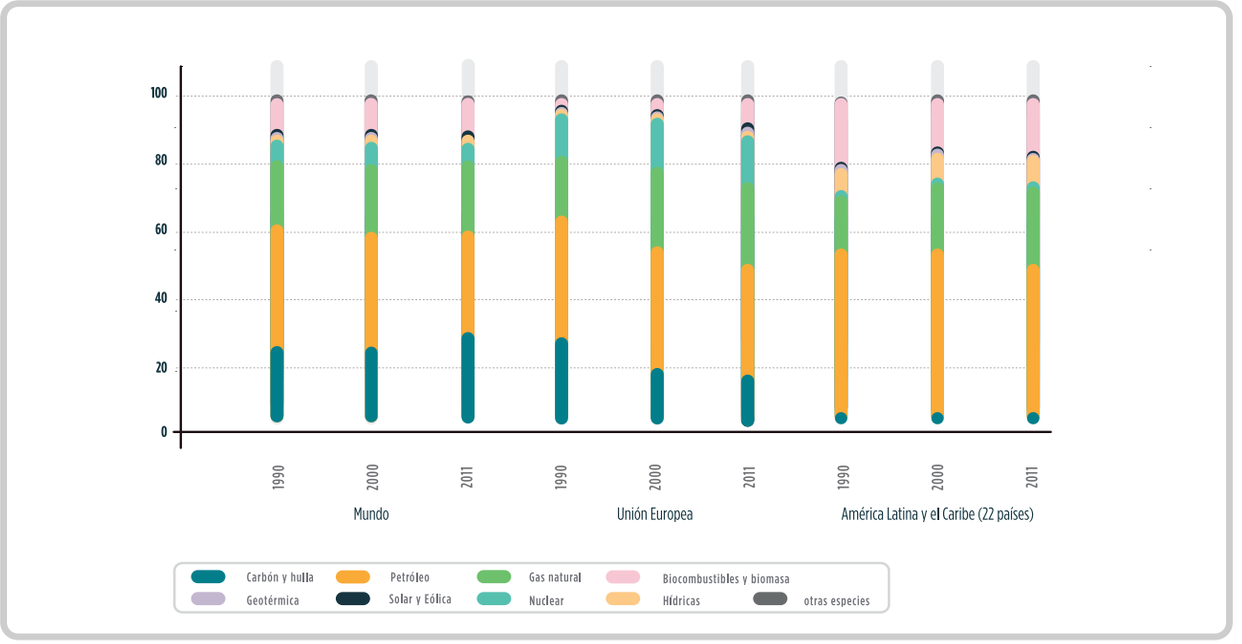
Una de las principales tendencias a nivel global está dada por el crecimiento sostenido del consumo energético.

Respecto a las fuentes no renovables, se destaca el petróleo, cuyas reservas se estiman a nivel mundial en el orden de los 1,5 billones de barriles, concentradas en un 80 % en los países miembros de la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Su consumo es muy dispar en las distintas regiones del planeta y se correlaciona fuertemente con el grado de industrialización del país o región considerada (**figuras 3 y 4**).[4]

Se estima que dos tercios del consumo global de petróleo se destinan al transporte, mientras que el resto se divide entre el sector industrial, comercial, residencial, y otros usos no energéticos.

Respecto a las fuentes no renovables, se destaca el petróleo, cuyas reservas se estiman a nivel mundial en el orden de los 1,5 billones de barriles

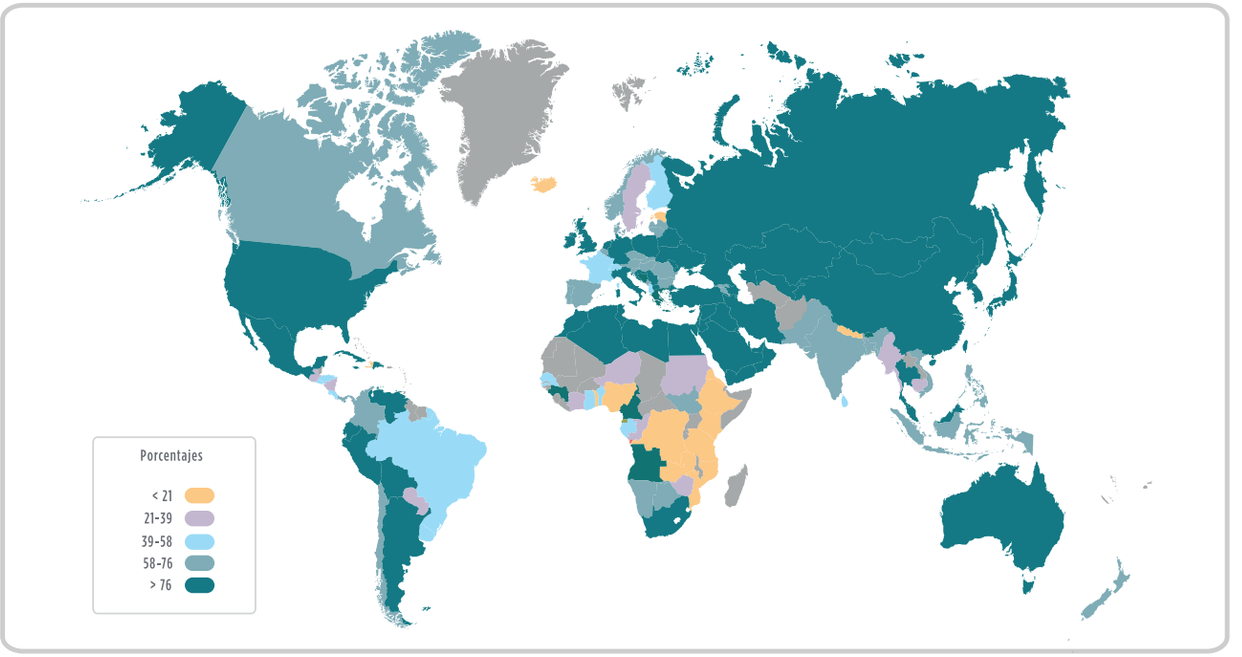
Figura 3
Evolución de la composición de la matriz energética mundial (en porcentajes), período 1990-2011.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en base a datos de la Agencia Internacional de Energía.

Nota: Los 22 países incluidos para América Latina y el Caribe son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.[5]

Figura 4.a
Distribución mundial del consumo de energía procedente de hidrocarburos (en porcentaje respecto al total de la matriz energética del país), por país (2013).



Fuente: Banco Mundial.

En cuanto a las fuentes de energía renovables, un dato relevante registrado en las primeras décadas del siglo XXI es el **significativo descenso en los costos de producción de energía proveniente de estas fuentes** a nivel global. Por ejemplo, en países desarrollados de Europa, como Alemania, se estima que actualmente el precio de producción de energía eólica es inferior a los 100 USD/MWh[6](y del orden de los 100 a 125 USD/MWh en el Reino Unido, y de los 65 a 85 USD/MWh en Estados Unidos). Según la metodología utilizada para el cálculo de los costos externos de producción de energía eléctrica por la Agencia Federal Ambiental de Alemania, se estima que mientras que los costos externos de electricidad producida por carbón son de 8,94 centavos de Euro/kWh, para el gas natural son de 4,91 centavos de Euro/kWh, para la fotovoltáica es de 1,18 centavos de Euro/kWh, para la eólica, de 0,26 centavos de Euro/kWh, y para la hidráulica de 0,18 centavos de Euro/kWh.

En cuanto a la energía solar, en 2016 la Autoridad del Agua y Electricidad de Abu Dhabi (ADWEA, por su sigla en inglés) en los Emiratos Árabes Unidos, anunció que recibió ofertas para producir energía solar a un valor de 24,2 USD/MWh, lo cual según distintas fuentes representaría el valor más bajo de la historia para la producción de energía eléctrica proveniente de cualquier fuente. De hecho, significaría menos de la mitad del costo de producción de energía de una planta de gas natural en Estados Unidos (estimada en 5,6 centavos de USD/kWh, y considerada históricamente la de costos más bajos a nivel mundial).

Sin embargo, si bien se destaca su crecimiento a nivel global en los últimos años (**figura 5**), las energías renovables aún no representan un porcentaje significativo de la matriz energética global.

Dentro del conjunto de fuentes de energía renovables se destaca la generación y provisión de *bioenergía* que, para la última década (e incluyendo proyecciones a 2020 realizadas por la AIE), evidencia un incremento de aproximadamente 200 TWh en 2006 a 600 TWh para 2020, con un predominio de los países europeos miembros de la OCDE y con una participación creciente de China (**figura 6**).

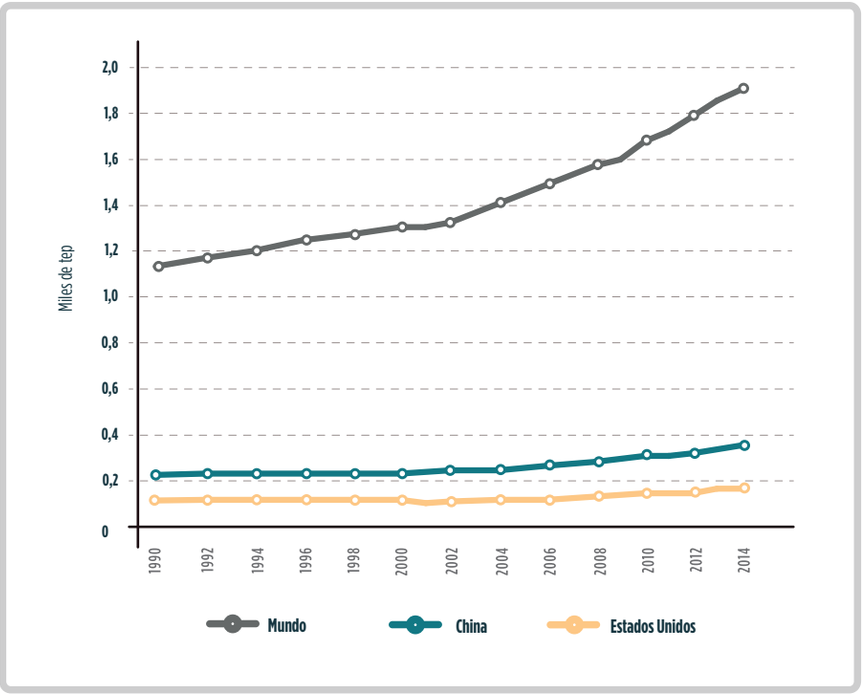


Figura 5.
Evolución de la energía renovable a nivel mundial (en toneladas de petróleo equivalente), período 1990-2015.

Fuente: OCDE.

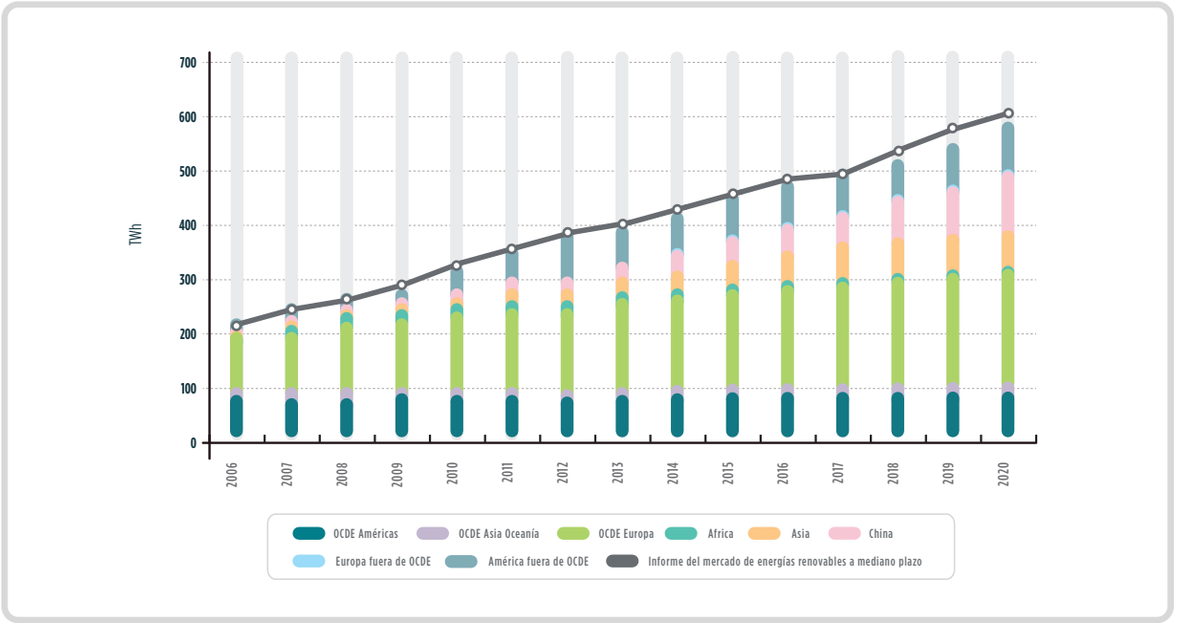


Figura 6
Evolución y proyecciones de la generación y provisión de bioenergía por región (en TWh), período 2006-2020

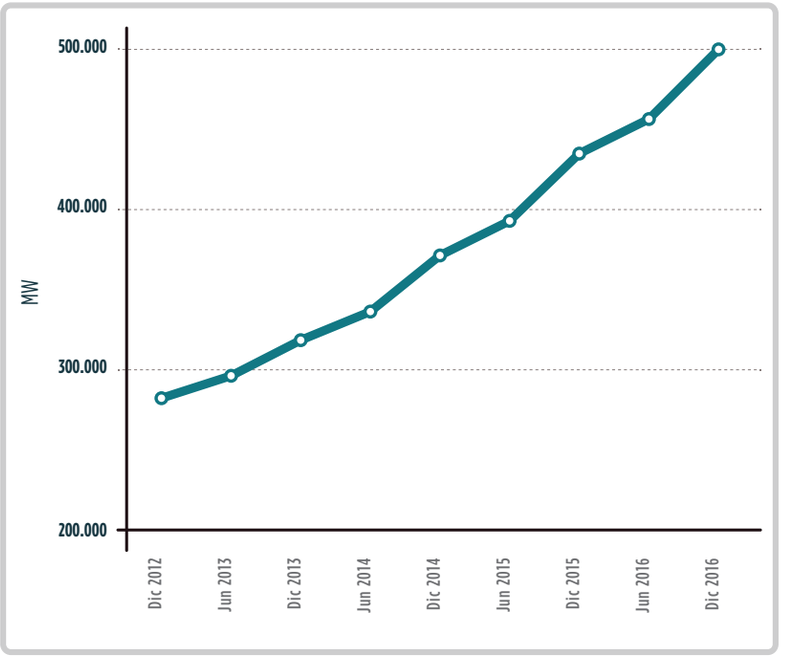
Fuente: IEA, 2015

Otra de las fuentes de energía renovable que tuvo un crecimiento significativo en el siglo XXI es la energía eólica, cuya capacidad instalada mundial alcanzó los 456.486 MW a mediados de 2016 (**figura 7**). Se estima que la capacidad instalada es equivalente al 4,7% de la demanda de energía eléctrica a nivel mundial.

En el período 2000-2015 se observa un notable incremento relativo en la capacidad instalada de energía eólica del continente asiático, que pasó de representar del 10 % al 42 %, pero concentrada en cinco países: China, Estados Unidos, Alemania, India y España, que representan dos tercios de la capacidad instalada de energía eólica a nivel mundial.

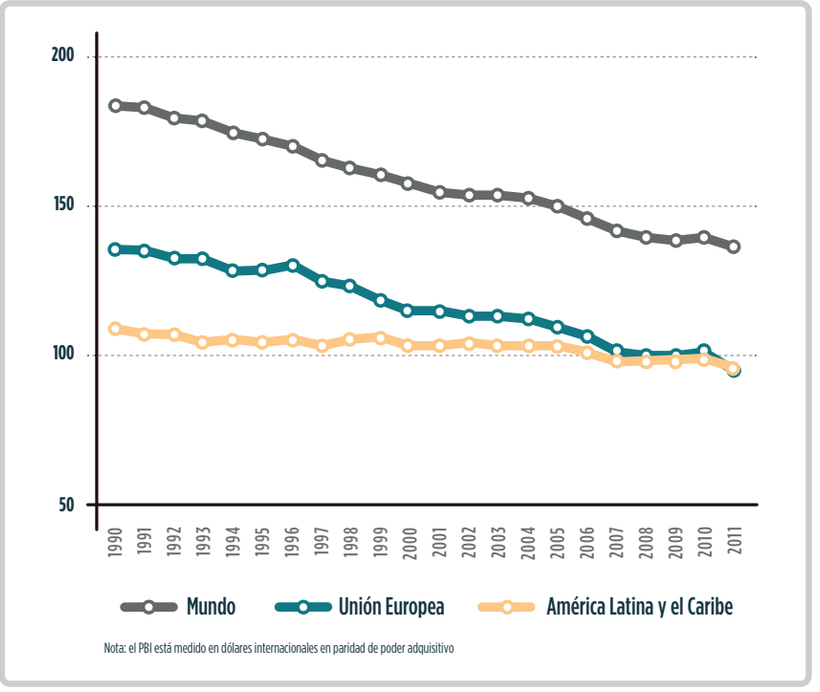
En líneas generales, los sectores de la economía que registran los mayores consumos de energía son el sector industrial, el transporte y el uso residencial o doméstico. En este sentido, en las últimas décadas se registra un desacople respecto al crecimiento del PBI en los países centrales: la intensidad en el uso de la energía muestra una tendencia que va decreciendo un 1,4 % anual desde 1990. Según datos de la CEPAL, la Unión Europea disminuyó su uso de energía (medida en kilogramos de petróleo equivalentes) de 135 kg por cada USD 1.000 de PBI en 1990 a 95 kg en 2011 (es decir, un decrecimiento interanual promedio del 1,7 %). En países menos desarrollados, como el caso de los de América Latina y el Caribe, este desacople fue menos pronunciado, reduciéndose la intensidad en el uso de la energía de 108 kg en 1990 a 96 kg en 2011 (**figura 8**).

Figura 7.
Evolución de la capacidad instalada de energía eólica a nivel mundial (en MW), período 2012-2016



Fuente: Asociación Mundial de Energía Eólica.

Figura 8.
Evolución de la intensidad en el uso de la energía a nivel mundial (en kg de petróleo equivalente por cada USD 1.000 del PBI), período 1990-2011.



Nota: el PBI está medido en dólares internacionales en paridad de poder adquisitivo.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en base a Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial.

Contexto nacional

Introducción

Por sus características geográficas y climáticas, Argentina se caracterizó por tener una matriz energética heterogénea, que refleja la participación de las distintas fuentes de producción y permite dimensionar sus implicancias ambientales.

Históricamente, las fuentes mayoritarias fueron el petróleo y el gas (con un incremento de la participación del segundo en los últimos años), que representaron más del 80 % del total. Es decir, al igual que para el resto del mundo, Argentina muestra una fuerte dependencia de las fuentes de energía no renovables, fundamentalmente de los hidrocarburos. Para el caso del carbón mineral (o de origen fósil), a diferencia de algunos países centrales donde su participación dentro de la matriz energética es significativa[7], en Argentina representa un porcentaje inferior al 1 %.

De todas formas, es importante advertir que las tendencias de los últimos años muestran una disminución de la participación relativa del petróleo dentro de la matriz energética nacional (**figuras 9 y 10**). Mientras que para 1970 representaba el 70 % de la matriz, actualmente la participación relativa del petróleo se redujo a la mitad. En contraposición, el gas natural, que en 1970 representaba menos del 20 % de la matriz, actualmente aumentó hasta el 50 %[8]. Cabe señalar, además, que en dicho período el consumo de energía en Argentina se incrementó más del doble (pasando de 31,8 millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo — TEP— en 1970, a 79,5 millones de TEP para inicios de la década de 2010).
En cuanto a las otras fuentes, se destaca una participación significativa de la biomasa (del orden del 4 %), la energía hidroeléctrica o hidráulica (alrededor del 4-5 %) y nuclear (2 %).

La concentración geográfica en el consumo de energía en Argentina implicó históricamente el desarrollo de grandes obras de infraestructura tanto para responder a la creciente demanda como para transportar la energía desde los sitios de generación (que en muchos casos, se encuentran a miles de kilómetros de distancia), a estos centros de consumo de la energía (**figura 11**), con los consecuentes impactos ambientales asociados que se manifiestan sobre los diferentes biomas.

Por ejemplo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El petróleo y gas en Argentina provienen de las cuencas petroleras de Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Mendoza, y son trasladados a través de ductos a las refinerías en la provincia de Buenos Aires.
- El gas importado ingresa al país a través de las refinerías ubicadas próximas al puerto de Bahía Blanca, al sur de la provincia de Buenos Aires.
- En el caso de las grandes obras hidroeléctricas, se destacan el complejo Yacyretá (al norte de Corrientes, sobre el límite internacional), así como las ubicadas en las cuencas de los ríos Limay y Neuquén (en las provincias de Río Negro y Neuquén), y en la zona cordillerana de Mendoza. De hecho, actualmente existe una iniciativa para la construcción de dos presas en el río Santa Cruz (en la provincia homónima), al sur del país. En esta provincia se encuentra además el único yacimiento activo para la extracción de carbón mineral (destinado a la producción de energía).
- En cuanto a las fuentes renovables de energía, la bioenergía (vinculada a la producción de biocombustible) se centra fundamentalmente en la cuenca hídrica del Salí-Dulce, en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero.
- Respecto a la energía eólica y solar, si bien aún no representan un porcentaje relevante de la matriz energética nacional, ni de la matriz eléctrica, las áreas con mayor potencial se encuentran en la Patagonia (en el caso de la energía eólica) y al noroeste del país (por ejemplo, en Catamarca) y Cuyo, respecto a la energía solar.

En ese sentido, el avance de las obras del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional cobra fundamental importancia.

Al igual que para el resto del mundo, Argentina muestra una fuerte dependencia de las fuentes de energía no renovables, fundamentalmente de los hidrocarburos.

Figura 9
Participación relativa de las diversas fuentes de energía dentro de la matriz energética argentina (1970).

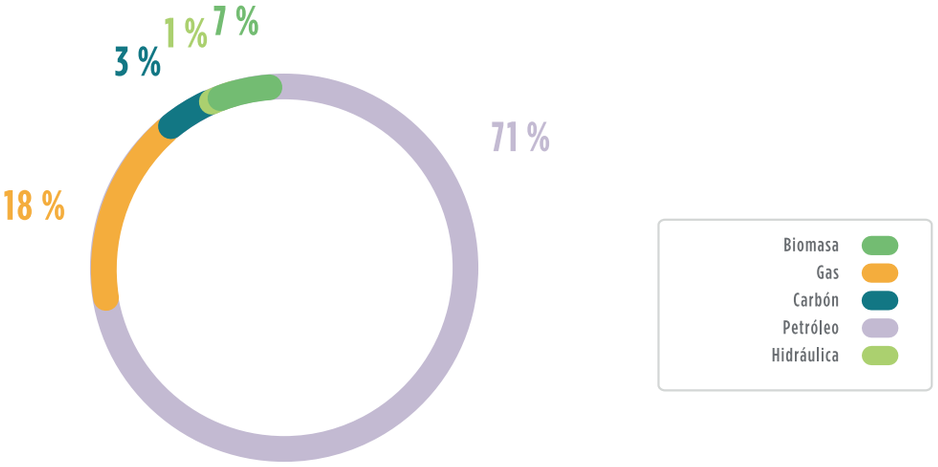
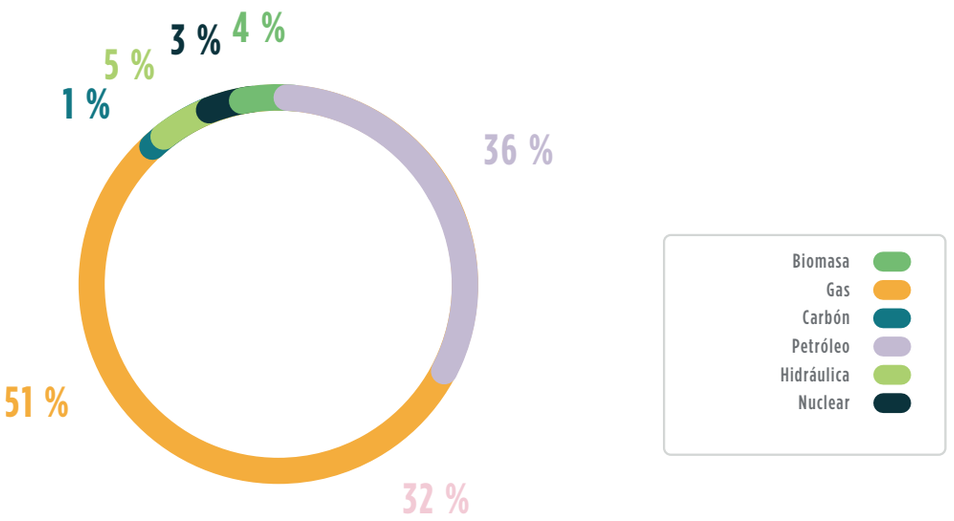


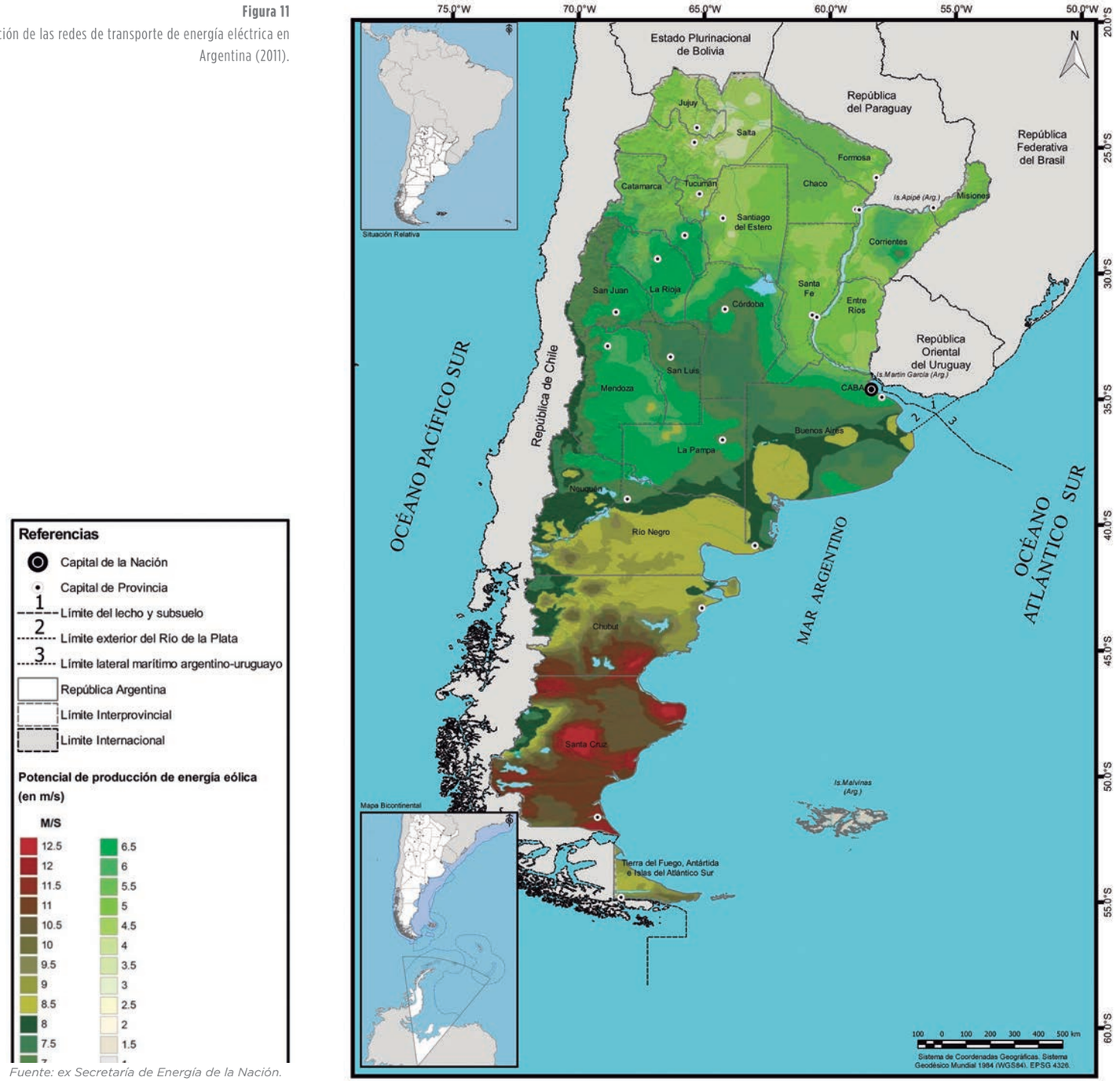
Figura 10
Participación relativa de las diversas fuentes de energía dentro de la matriz energética argentina (2010).



Fuente: Sitio web "educ.ar" (Ministerio de Educación y Deportes de la Nación), en base a ex Secretaría de Energía de la Nación (2014).

Mientras que para 1970 representaba el 70 % de la matriz, actualmente la participación relativa del petróleo se redujo a la mitad.

Figura 11
Distribución de las redes de transporte de energía eléctrica en Argentina (2011).



Fuente: ex Secretaría de Energía de la Nación.

Producción de energía en Argentina

Producción proveniente de fuentes de energía no renovables

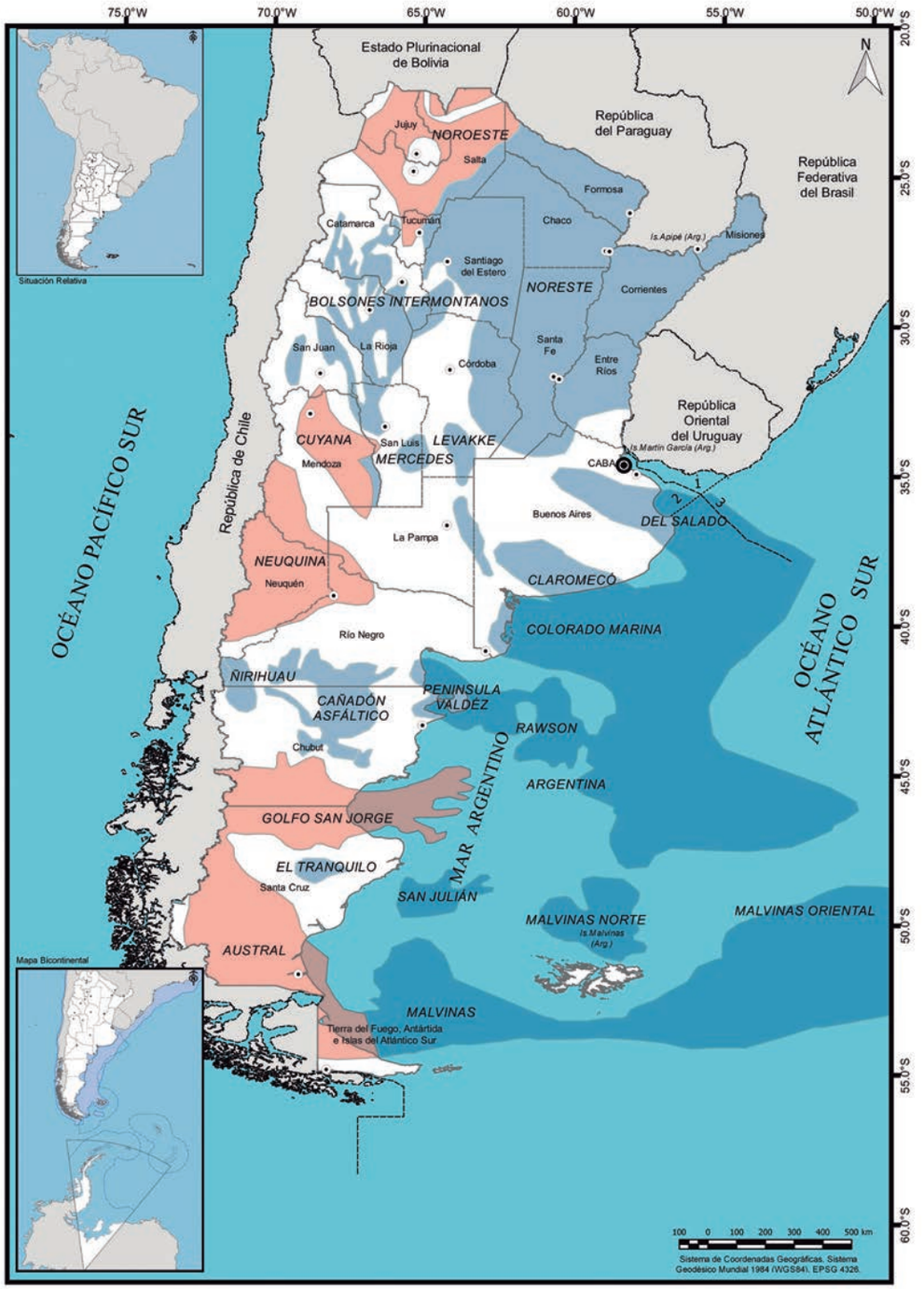
Hidrocarburos

La producción de energía por hidrocarburos representa, desde hace décadas, más del 80 % de la matriz energética nacional, y está compuesta básicamente por el gas y el petróleo (y en mucha menor medida, el carbón).
En Argentina existen al menos 19 cuencas sedimentarias, con una superficie aproximada de 1.750.000 km^2, y de las cuales cinco (Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo San Jorge y Austral) son intervenidas para la explotación de hidrocarburos (fundamentalmente, petróleo y gas) (**figura 12**).

En un análisis comparativo de la evolución de las reservas comprobadas[9] de petróleo y gas en Argentina para el período 1994-2015, se observa que las reservas de petróleo, aunque con oscilaciones, se mantuvieron estables entre los 400 y 500 millones de m^3, mientras que las reservas convencionales de gas, que para 2000 superaban los 900 millones de m^3, en 2015 se redujeron a la mitad (**figura 13**).

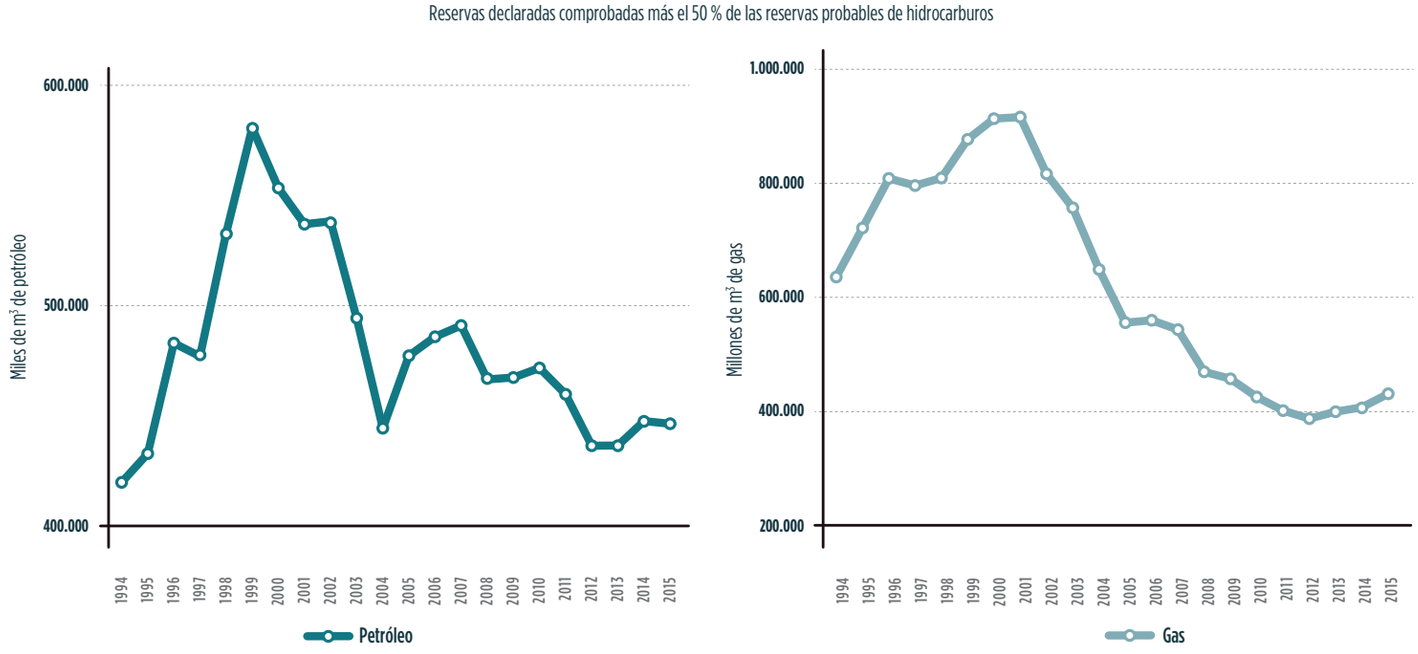
Figura 12
Distribución aproximada de las cuencas sedimentarias de hidrocarburos de Argentina.





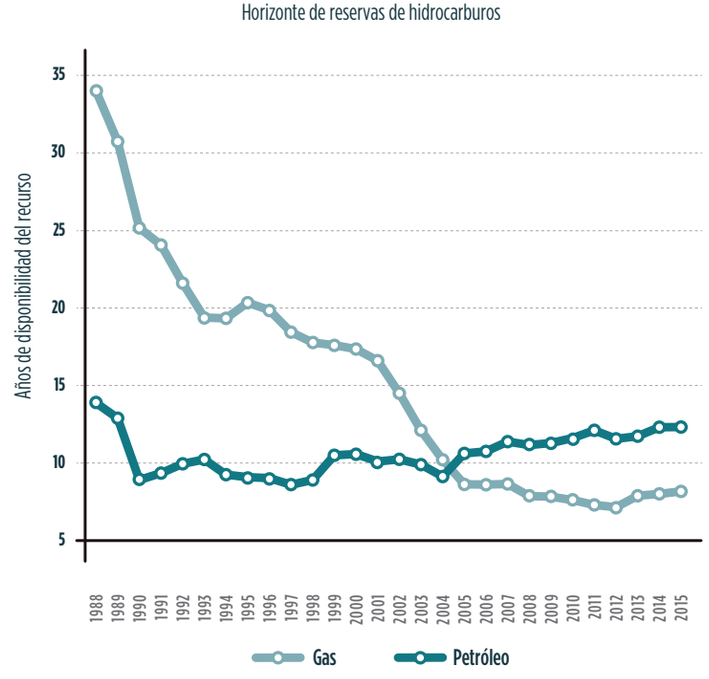
Fuente: Instituto Argentino del petróleo y el gas (IAPG).

Figura 13
Evolución de las reservas comprobadas de petróleo y gas en Argentina (en miles de m3), período 1994-2015.



Fuente: Ministerio de Energía y Minería.

Figura 14
Horizonte de reservas de gas y petróleo en Argentina (en años) período 1994-2015.



Fuente: Ministerio de Energía y Minería.

En cuanto a los horizontes planteados para las reservas a futuro (es decir, el cálculo de cuántos años más estará disponible el recurso) se evidencia, para el caso de las reservas convencionales de gas, el descenso de los valores estimados desde 1994 (calculados en 34 años) a 2015 (8 años), mientras que en el caso de las reservas convencionales de petróleo se mantuvieron en alrededor de 12 años.

En términos ambientales, estas variaciones podrían significar una mayor preponderancia del petróleo en la matriz energética en el futuro, un dato de relevancia considerando el potencial de emisión de GEI de ambas fuentes (**figura 14**).

En el caso del carbón, si bien en Argentina existen yacimientos de carbón en las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro y Chubut, el más importante es el de Río Turbio, en la provincia de Santa Cruz, aunque su aporte a la producción de energía nacional es muy bajo (menor al 1 %).

Asimismo, cabe mencionar que a las técnicas y procesos convencionales de extracción de hidrocarburos se sumaron en los últimos años iniciativas vinculadas a la extracción de hidrocarburos bajo técnicas no convencionales, como la técnica de fractura (más conocida como fracking en inglés). Se estima que Argentina dispone de considerables reservas de gas que podrían ser explotadas mediante esta técnica, fundamentalmente en la región de Vaca Muerta (provincia del Neuquén).

A modo de resumen, entre los principales impactos de estas fuentes de energía no renovables, se destacan:

- la contaminación relacionada con las operaciones de explotación y transporte de hidrocarburos, afectando al suelo, aire, agua, flora y fauna,
- las emisiones de GEI a la atmósfera (fundamentalmente dióxido de carbono y metano),
- la fuga de lodos de perforación y otros efluentes de las piletas de contención que pudieran afectar recursos hídricos superficiales, como también aguas subterráneas mediante fugas de gases naturales u otras sustancias químicas,
- alteraciones de los ecosistemas en relación a la construcción de presas y embalses.

Tabla 1
Evolución de las emisiones de GEI de los principales hidrocarburos en Argentina (en t CO_2), período 2012-2015.

	EMISIONES DE GEI (EN T CO2)				
Año	**Carbón**	**Gasoil**	**Fuel oil**	**Gas**	**TOTAL**
2011	2438572	6262745	7954789	24556276	41212381
2012	2359410	5693791	8915582	27172315	44141099
2013	2077970	8067627	6982106	27005413	44133116
2014	2451683	5597654	8496950	27792072	44338360
2015	2316755	6967381	9656889	27878761	46819787

Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

Sin dudas, de todos estos impactos el más relevante en la actualidad es el vinculado a las emisiones de GEI a la atmósfera, provenientes principalmente de la combustión de hidrocarburos.

En ese sentido, se destacan las emisiones provenientes de las diversas fuentes de energía, sea tanto para la generación pública de electricidad, para la refinación de petróleo, o para la fabricación de combustibles sólidos. Estos aspectos se desarrollan con mayor profundidad en el capítulo dedicado a cambio climático.

La evolución de las emisiones de GEI a lo largo de los últimos años demuestra el crecimiento y predominio del gas por sobre los otros hidrocarburos, con un crecimiento destacado, en segundo lugar, del fueloil (**tabla 1**).

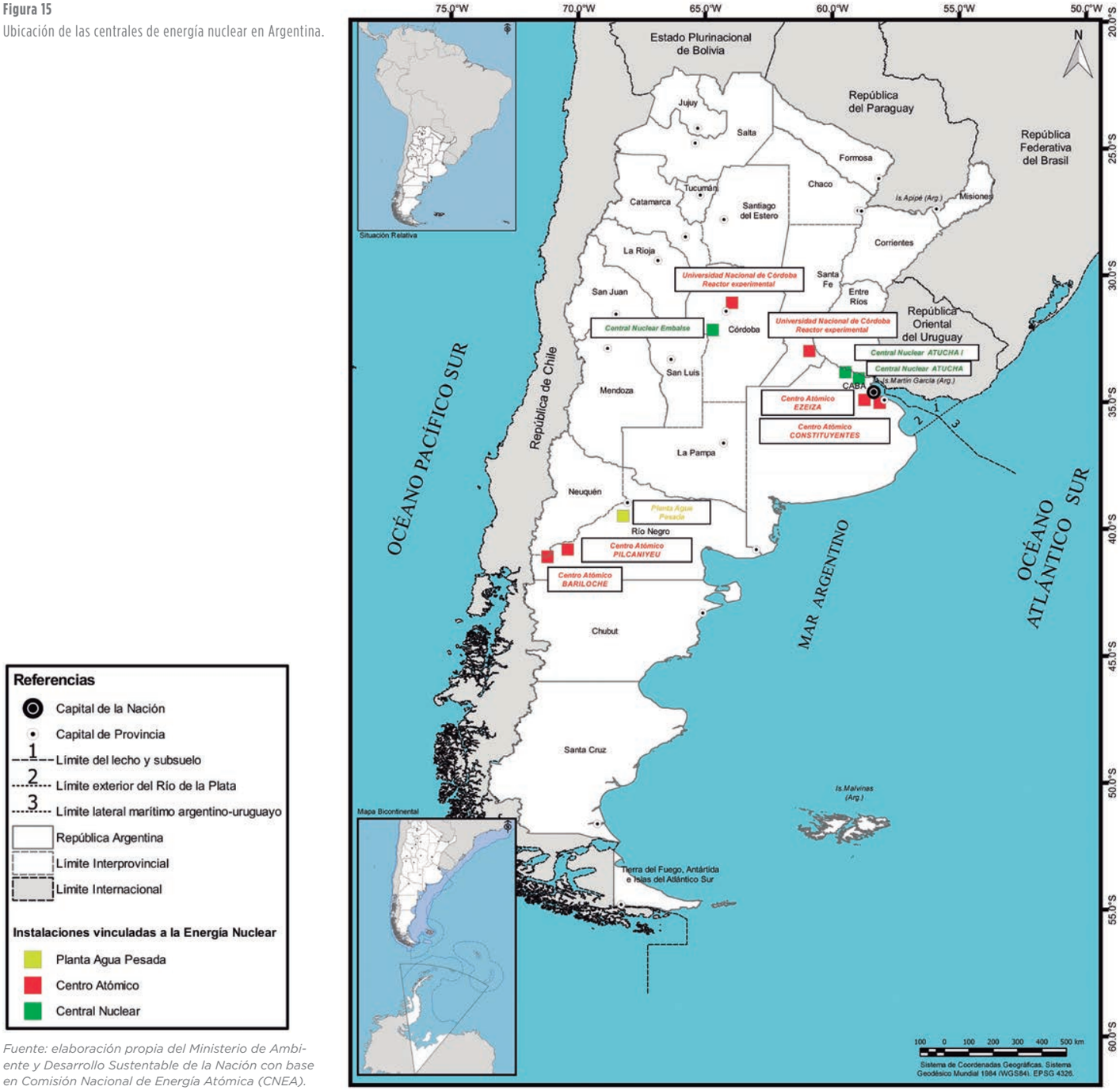
Energía nuclear

En Argentina existen tres centrales nucleares para generación eléctrica (**figura 15**):

- Atucha I (provincia de Buenos Aires): actualmente cuenta con una potencia eléctrica bruta de 362 MW y emplea como combustible una mezcla de uranio natural (0,72 %) y uranio levemente enriquecido al 0,85 %.
- Atucha II (provincia de Buenos Aires): cuenta con una potencia eléctrica bruta de 745 MW, a base de uranio natural y agua pesada. Geográficamente se ubica en el mismo complejo que Atucha I.
- Embalse (provincia de Córdoba): cuenta con 600 MW de potencia eléctrica neta y 648 MW de potencia eléctrica bruta.

La relevancia ambiental de esta fuente de energía está vinculada a la disposición final de los residuos radiactivos, que deben ser gestionados de forma tal de evitar el contacto con el exterior, y a los efectos de evitar potencial contaminación. Por ello, la Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), gestiona de forma segura los residuos radiactivos en todo el territorio nacional como también de los combustibles consumidos provenientes de las actividades nucleares en cualquiera de sus aplicaciones.

Figura 15
Ubicación de las centrales de energía nuclear en Argentina.



Referencias

- Capital de la Nación
- Capital de Provincia
- 1 Límite del lecho y subsuelo
- 2 Límite exterior del Río de la Plata
- 3 Límite lateral marítimo argentino-uruguayo
- República Argentina
- Límite Interprovincial
- Límite Internacional

Instalaciones vinculadas a la Energía Nuclear

- Planta Agua Pesada
- Centro Atómico
- Central Nuclear

Fuente: elaboración propia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación con base en Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Producción proveniente de fuentes de energía renovables

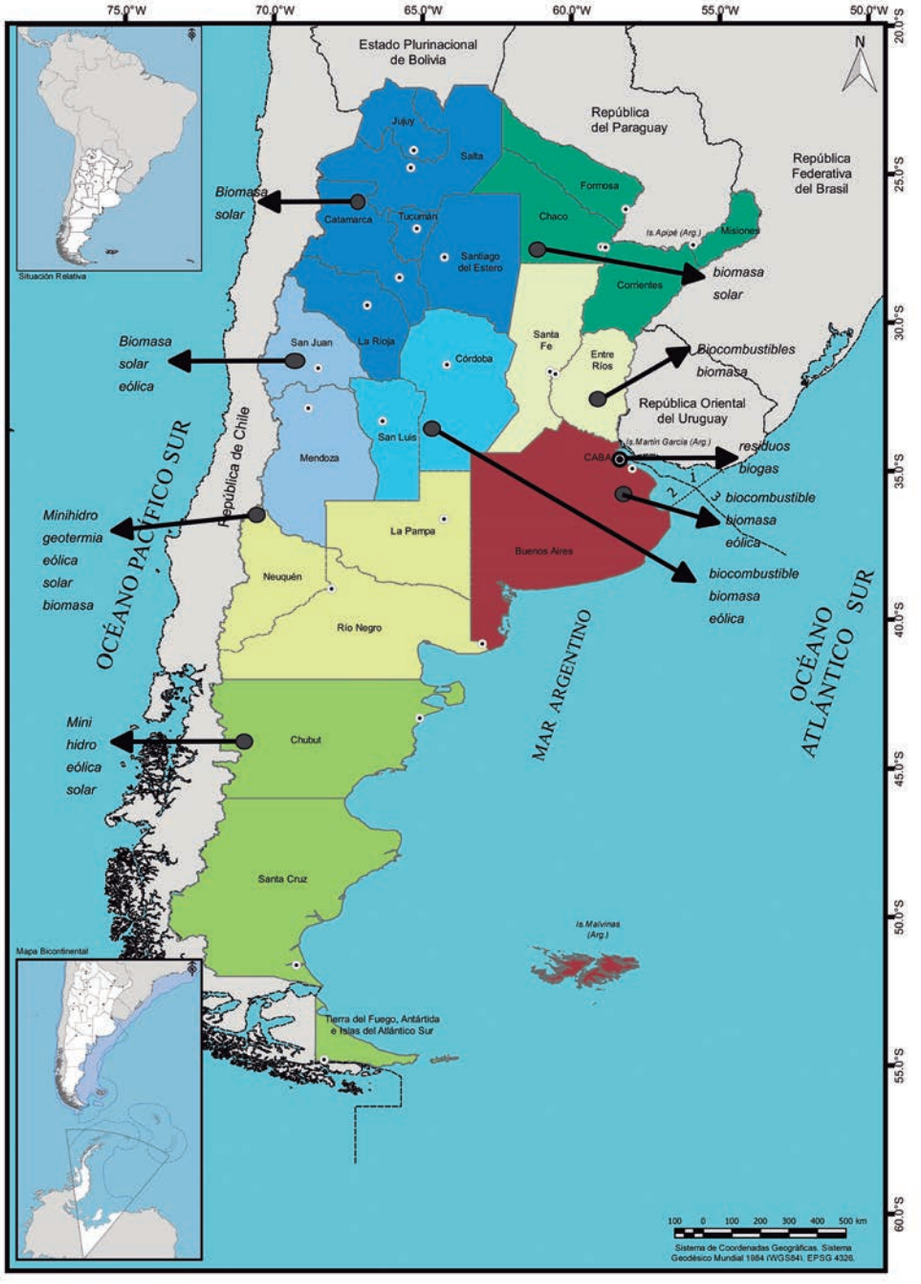
En líneas generales, en Argentina las fuentes de energía renovables aún no representan un porcentaje relevante de la matriz nacional. Sin embargo, en el marco de las políticas iniciadas recientemente, se apunta a que su porcentaje se incremente en las próximas décadas.

Como se mencionó anteriormente, por las heterogéneas características geográficas (en cuanto al relieve, a las cuencas hídricas, al clima, etc.), existe un considerable potencial del territorio argentino para el desarrollo de las diversas fuentes renovables (**figura 16**), desde la eólica, solar o hidroeléctrica, hasta otras menos difundidas a nivel global, como la mareomotriz.

El desarrollo de este tipo de fuentes de energía resulta un desafío en términos de inversión económica y desarrollo tecnológico y científico.

En sintonía con la tendencia mundial a incrementar el aporte de energías renovables, el Ministerio de Energía y Minería estima que la puesta en funcionamiento de las obras previstas en el marco del Plan RenovAr (para proyectos de energías renovables) signifique un aporte de energía de aproximadamente 2.500 MW, en virtud de aumentar la participación de las fuentes renovables de energía en la matriz energética del país, conforme lo prescripto por las Leyes N.° 26190 y N.° 27191 y el Decreto N° 531/2016 (8 % del consumo de energía eléctrica nacional, para 2018 y el 20 % para 2025). La inversión directa para la Ronda 1 de la licitación es de 1.800 millones de dólares, y entre los beneficios esperados se estima un ahorro anual de 300 millones de dólares y una reducción de emisiones de aproximadamente 2 millones toneladas de CO_2/año (equivalente a la emisión de 900.000 automóviles).

Figura 16
Distribución de las áreas potencialmente favorables para la producción de energía renovable en Argentina.



Fuente: ex Secretaría de Energía, ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Bioenergía

Bajo el concepto de bioenergía se incluyen diversas fuentes de origen biológico para la producción de biocombustibles, de biogás y de energía a partir de biomasa.

El Estado nacional impulsa diversos proyectos vinculados a la promoción de esta fuente de energía.

Proyecto 1: de Promoción de la Energía derivada de biomasa (PROBIOMASA).

Los Ministerios de Agroindustrias y de Energía y Minería, junto con la asistencia técnica y administrativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) trabajan en conjunto para la promoción de la energía derivada de biomasa (PROBIOMASA), cuyo objetivo es incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional para asegurar un creciente suministro de energía limpia, confiable y competitiva, y a la vez, abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el cambio climático.

De acuerdo con las metas establecidas para este proyecto, se espera esta blecer las bases para triplicar la contribución de la biomasa en la matriz energética nacional a partir de:

- Convertir un total de 1.889.153 toneladas anuales de residuos en subproduc tos útiles para la generación de energía, estimado para 2016, alcanzando un total de 12.515.637 de toneladas de residuos para 2030.
- Ahorrar 2.529 millones de pesos anua les para 2016 y 16,2 miles de millones de pesos para 2030, por sustitución de combustibles fósiles importados.
- Generar nuevos puestos de trabajo.
- Movilizar inversiones, estimadas en 3.216 millones para instalar 200 MW eléctricos y 200 MW térmicos en 2016 y aproximadamente 25,7 miles de millones de pesos para instalar 1,325 MW eléctricos y 1,325 MW térmicos en 2030.
- Mejorar las condiciones socioeconómi cas en comunidades energéticamente aisladas.
- Reducir emisiones: 1,2 millones tCO_2e/año en 2016 y 8,3 millones tCO_2e/año en 2030.[10]
- Generar valor agregado impulsando la creación de biorrefinerías para la producción integrada de alimentos, energía y químicos.
- Fomentar un uso sustentable de los recursos naturales involucrados.

Proyecto 2: PRO-Biogás: movilizando la Agenda 2030 con energías alternativas.

Con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) (a través de una donación de USD 2.779.849) se creó el Proyecto PRO-Biogás, que prevé demostrar el potencial de este recurso alternativo, con énfasis en el gas procedente de rellenos sanitarios, para la generación de energía a partir de residuos sólidos orgánicos de centros urbanos medianos de Argentina. El proyecto estima entregar dicha electricidad, procedente de fuentes de energía renovables (biogás), a unas 21.000 personas, evitando de este modo un total de 575 kton de CO_2eq durante el ciclo de vida de las iniciativas piloto.

Se trata del resultado del trabajo realizado en conjunto con las autoridades y los equipos técnicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para alcanzar las etapas preparatorias y de diseño del proyecto.

Este desarrollará y optimizará 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).

Proyecto 3: Biocombustibles

Los biocombustibles[11] (fundamentalmente bioetanol y biodiesel) tuvieron un creciente protagonismo en Argentina en el siglo XXI, fundamentalmente en la provincia de Tucumán.

Para el caso del bioetanol, hubo un incremento de la producción (así como en la venta) del orden de los 29.000 m^3 en 2009, a más de 700.000 para 2016 (**tabla 2**).

La promoción de los biocombustibles se basa en la disminución que significan en términos de emisiones de GEI 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. En función de ello, la Secretaría de Política Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, convocó a una mesa de trabajo para la gestión

Tabla 2

Evolución de la producción de bioetanol total, en base a maíz y base a caña de azúcar, en Argentina (en m3), periodo 2009-2016.

	Bioetanol TOTAL		Bioetanol en base a maíz		Bioetanol en base a caña de azúcar	
Fecha	Producción	Ventas al corte	Producción	Ventas al corte	Producción	Ventas al corte
2009	23297	2664	0	0	23297	2664
2010	124930	117806	0	0	124930	117.806
2011	173623	165392	0	0	173623	165392
2012	250489	237843	20500	17395	229989	220448
2013	472380	474752	167594	169143	304786	305609
2014	671121	663102	371257	364900	299864	298202
2015	815408	803639	479265	475570	336144	328069
2016	717180	731973	404233	399659	312949	332315

Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

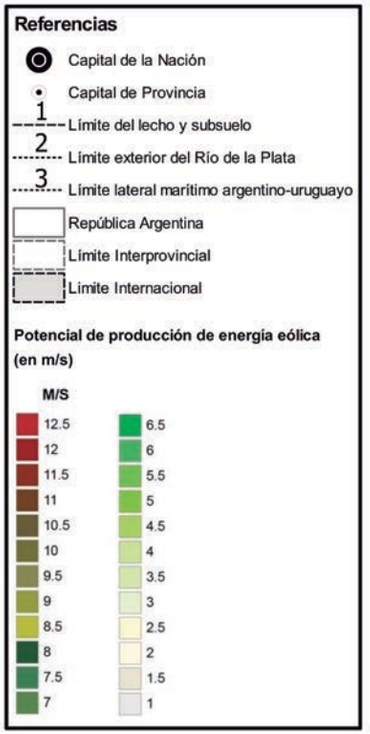
sustentable de la vinaza sucro-alcoholera, que nuclea a 12 instituciones y organismos nacionales y provinciales, con el objeto de instrumentar políticas de gestión de este residuo y avanzar en el desarrollo de tecnologías que apunten a la valorización de la vinaza.[12]

Energía eólica

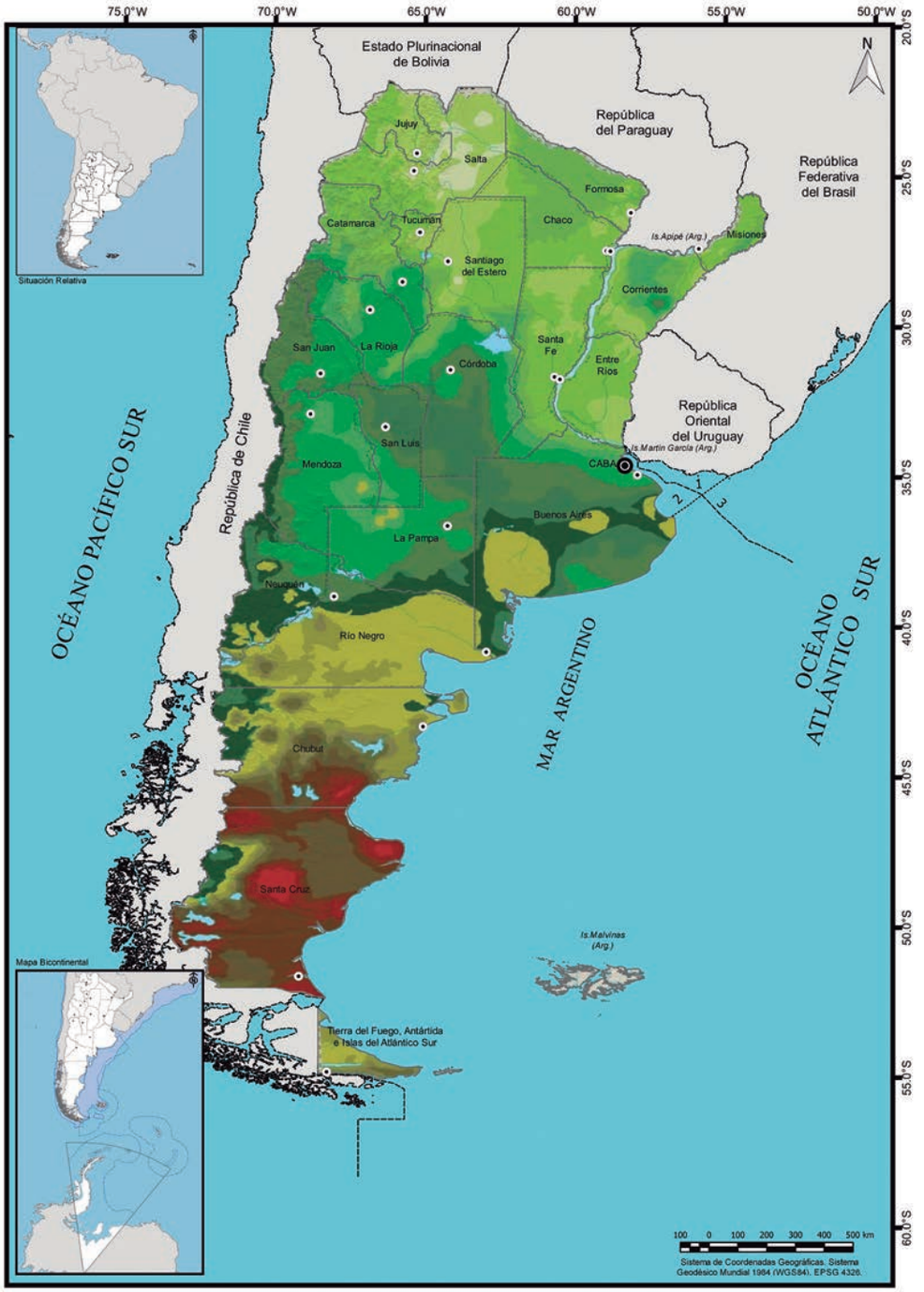
Si bien es una fuente de energía de incipiente desarrollo en Argentina, diversas fuentes coinciden en destacar el potencial natural del país para su desarrollo. En un análisis a escala regional, según el Ministerio de Energía y Minería de la Nación, la Patagonia (particularmente, las provincias de Santa Cruz, Chubut, Río Negro), y en menor medida la provincia de Buenos Aires, concentran el mayor potencial de desarrollo de energía eólica (**figura 17**).

De los parques actualmente en funcionamiento en Argentina, se destacan: 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).

Figura 17
Distribución del potencial de producción de energía eólica en Argentina



Fuente: Energías de mi País (3).



Energía solar

Al igual que la energía eólica, en Argentina, el desarrollo de la energía solar es incipiente, con un gran potencial en diversas regiones.

En cuanto a los parques solares, actualmente se encuentran en operación, con contrato de abastecimiento, dos Parques Solares Fotovoltaicos, que son: Chañada Honda I y II y La Chimbera I (en la provincia de San Juan), con una capacidad actual de 7 MW y la generación eléctrica de 15,1 GWh/año.

De todos modos, se prevé que en el mediano plazo la generación de energía a partir de esta fuente se incremente. Por ejemplo, a través del proyecto Cauchari I, II y III se prevé construir en Jujuy la planta fotovoltaica más grande de Sudamérica con 1,5 millones de paneles solares distribuidos en 360 hectáreas.

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.

Energía hidroeléctrica

Desde la segunda mitad del siglo XX, la energía hidroeléctrica fue impulsada a través de diversas iniciativas en Argentina. De hecho, la generación de energía eléctrica a partir de fuentes hidroeléctricas representa un porcentaje relevante dentro de la matriz de fuentes de generación de energía eléctrica, aunque es inferior al porcentaje de los principales países productores de la región (**figura 18**).

La evolución de la capacidad instalada de esta fuente de energía registró un crecimiento significativo en las últimas décadas. En 1992 ascendía a 6.429 MW, significando un 42 % de la matriz eléctrica total. En el período 1992 a 2015, la misma experimentó un crecimiento del 72,8 %, alcanzando 11.108 MW para 2015. Sin embargo, su porcentaje respecto al total de la matriz eléctrica descendió al 35,5 %.

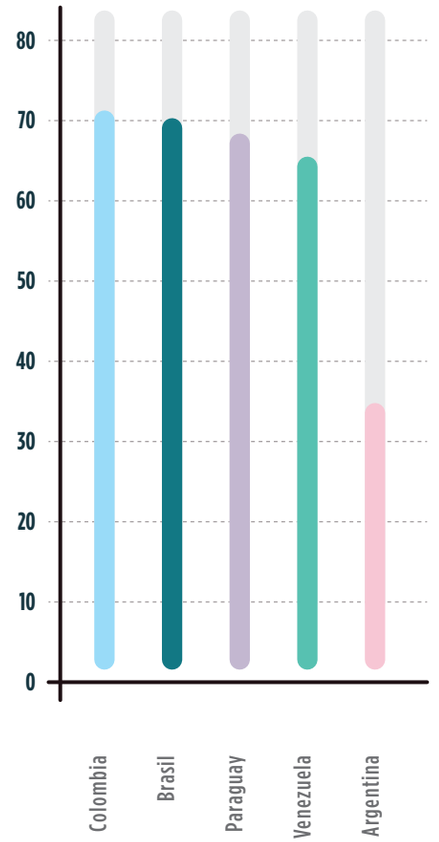
Entre las principales centrales se encuentran: Yacyretá (3.100 MW), Salto Grande (1.890 MW), Piedra del Águila (1.400 MW), El Chocón (1.260 MW), Alicurá (1.050 MW), Río Grande (750 MW), Futaleufú y Planicie Banderita (470 MW c/u), entre otras.

En términos ambientales, aunque dependiendo de su envergadura, esta fuente de energía es considerada renovable. Sin embargo, las grandes obras hidráulicas para generación eléctrica, demostraron generar impactos tales como:

- afectación de grandes superficies de áreas naturales,
- modificación de la dinámica de las cuencas hídricas,
- profundización de procesos de colmatación a partir del cambio en la dinámi ca hídrica de la cuenca,
- impacto sobre algunas especies asociadas al curso de agua, cuya modificación altera sus patrones migratorios o reproductivos,
- emisiones de metano por descomposición anaerobia de materiales biológicos en los barros del sector inundado por la represa.

Esto genera la necesidad de aplicar medidas de mitigación, como la construcción de escalas para peces, la repoblación de especies, la determinación de un 'caudal de agua ecológico' determinado, entre otras.

Figura 18
Participación relativa de la energía eléctrica dentro de la matriz energética de los principales países productores de energía hidroeléctrica de América del Sur (en porcentajes) (2014).



Fuente: elaboración propia en base a BP(2014), XM (2013) y Gobierno del Paraguay (2014).

Impactos de las fuentes renovables

Los impactos ambientales por la generación de energía mediante fuentes renovables son, por lo general, positivos, debido a que se trata de fuentes limpias e inagotables. La principal limitación para el desarrollo de las fuentes renovables históricamente fue el costo, así como el hecho de que su disponibilidad depende de cuestiones climáticas, o bien de los ciclos de la naturaleza.

Dependiendo del mecanismo de obtención de energía, los impactos negativos, de mucha menor magnitud si se los compara con los provenientes de fuentes no renovables, pueden variar entre cambios paisajísticos, alteración de ecosistemas y microclimas, contaminación acústica, migración de fauna, y en algunos casos, contaminación de cursos y cuerpos de agua por el vertido de efluentes sin tratar (por ejemplo, en el caso de la producción de biocombustibles). Los procesos de fabricación de los equipos para generación y su disposición final una vez transcurrida su vida útil, también pueden representar un impacto negativo sobre el ambiente.

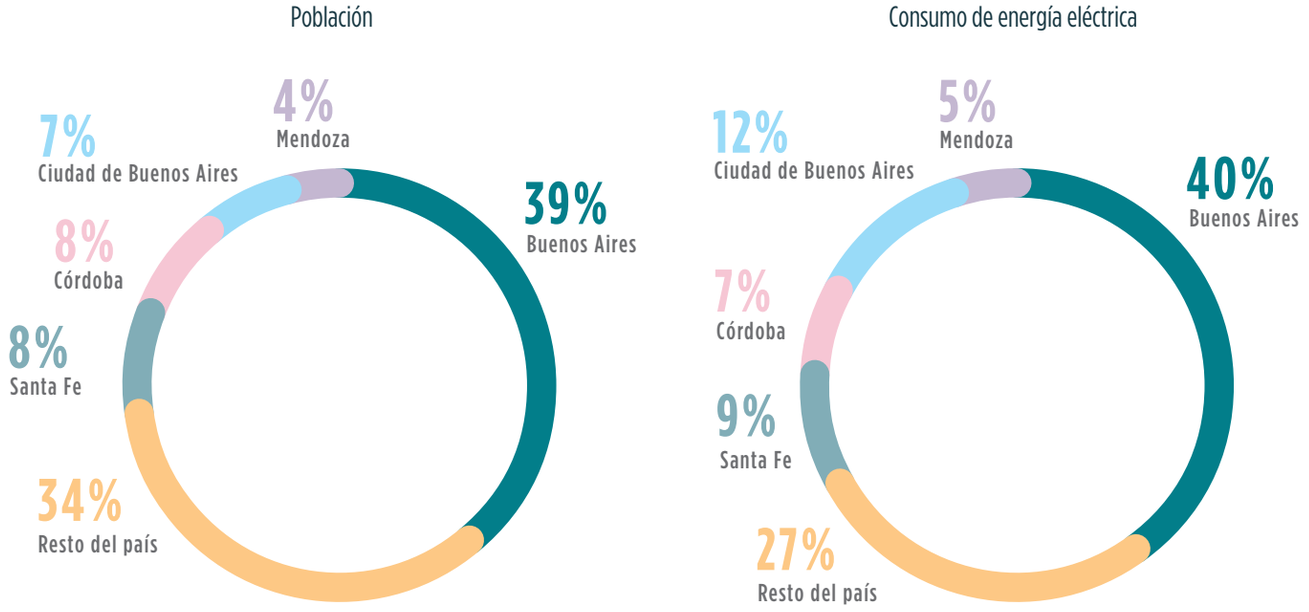
Consumo de energía en Argentina

Consumo de energía eléctrica

En términos geográficos, el consumo de energía eléctrica en Argentina se concentra fundamentalmente en cinco jurisdicciones (Ciudad de Buenos Aires, y provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza), que suman alrededor del 75 % del total, en concordancia con un porcentaje similar de la población del país (**figura 19**).

De estas jurisdicciones, se destaca el caso de la Ciudad de Buenos Aires, que por sí sola registra un 12 % del consumo de la energía eléctrica a nivel nacional para un 7 % de la población (**figura 20**), lo que representa la mayor tasa de consumo de energía eléctrica del país.

Figura 19
Distribución del consumo de energía en Argentina, por jurisdicción (en porcentajes), 2010.



Fuente: Cedem, Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda, GCBA), sobre la base de datos de la ex Secretaría de Energía y del Censo de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

Figura 20
Consumo de energía eléctrica de las principales jurisdicciones de Argentina (en MKw por habitante), 2010.

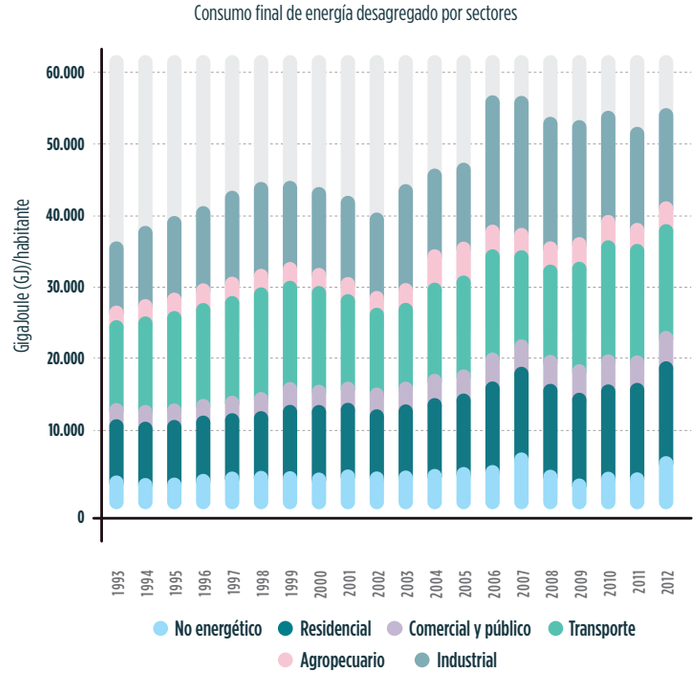


Fuente: Cedem, Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda, GCBA), sobre la base de datos de la ex Secretaría de Energía y del Censo de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

Al analizar el consumo de la energía en Argentina por sector, se destaca la importancia de los sectores industrial, de transporte y residencial (**figura 21**).

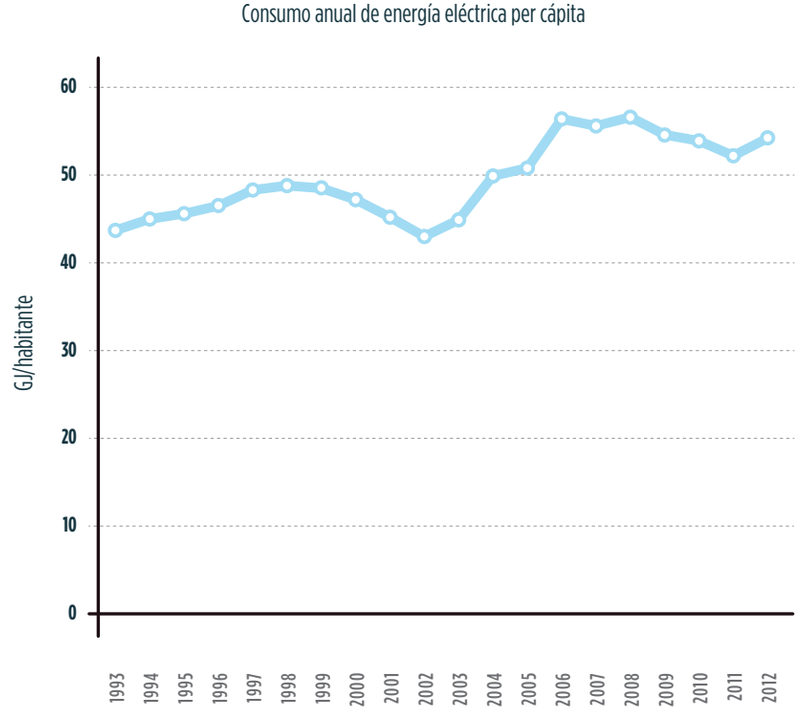
Asimismo, otro de los aspectos de relevancia ambiental respecto al consumo de la energía en Argentina tiene que ver con su uso eficiente, que está asociado a los patrones culturales de consumo de la población y a los aspectos tecnológicos y políticas públicas que promuevan la incorporación de tecnologías más eficientes en los diferentes sectores. En las últimas décadas, se observa un consumo creciente de la energía por persona en Argentina, que significó un incremento del 25 % en dos décadas (**figura 22**).

Figura 21
Evolución del consumo de energía por sector en Argentina (en GJ/habitante), período 1993-2012.



Fuente: Dirección Nacional de Prospectiva, ex Secretaría de Energía, ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Figura 22
Evolución del consumo de energía eléctrica en Argentina (en gigaJoule/habitante), período 1993-2012.

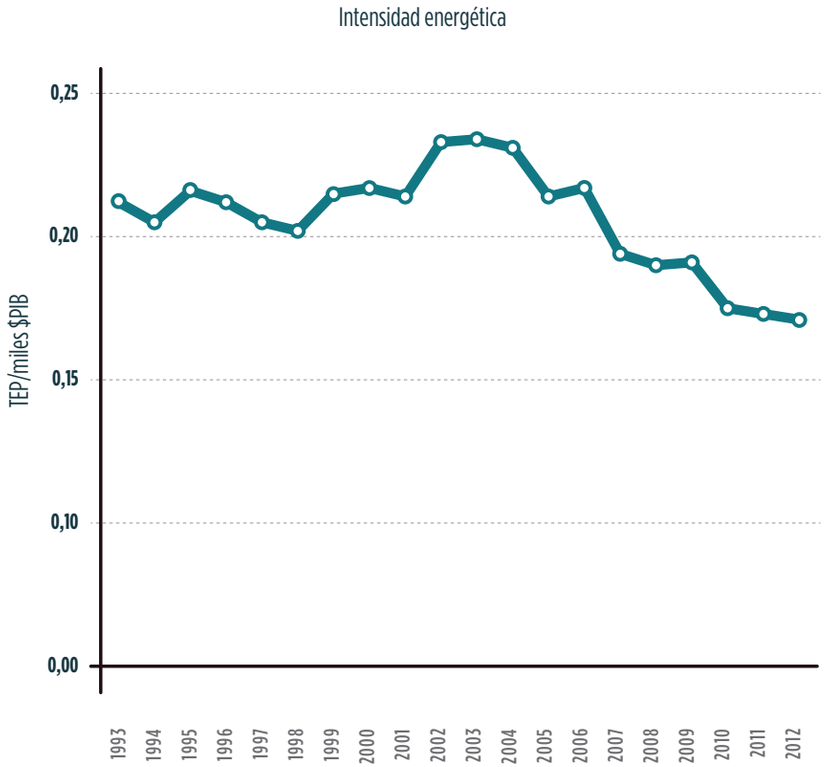


Fuente: Dirección Nacional de Prospectiva, ex Secretaría de Energía, ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios; e Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Sin embargo, se advierte un desacople entre incremento del PBI y el consumo de energía, lo cual se evalúa mediante un indicador denominado intensidad energética, es decir que en los últimos años se registró un crecimiento del PBI que no fue completamente dependiente del consumo de energía (**figura 23**).

Figura 23
Evolución de la intensidad energética en Argentina (en TEP/miles de pesos del PBI), periodo 1993-2012.

Fuente: Dirección Nacional de Prospectiva, ex Secretaría de Energía, ex Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios; Instituto Nacional de Estadística y Censos.



Uso eficiente de la energía

Los patrones de consumo de la energía en Argentina de los últimos años generaron y generan impactos ambientales de relevancia. Por ese motivo, se diseñaron iniciativas vinculadas a promover el uso eficiente de la energía, considerando el costo de su producción (en términos estrictamente económicos) y las implicancias ambientales. De esta forma, promover y lograr el uso eficiente de la energía en los diversos sectores (industrial, transporte, residencial, entre otros) se constituye como una política de Estado a largo plazo en Argentina.

En términos sociales y ambientales, los beneficios de lograr la eficiencia energética son:

- reducción de la demanda y de los costos de producción de energía,
- mejora en los procesos productivos de los diferentes sectores,
- reducción de los costos de producción u operación del sector privado, mejorándolo que mejora su competitividad su competitividad,
- reducción del consumo de combustible en el transporte,
- reducción de los costos de energía en los hogares,
- Contribución a la reducción de las emisiones de CO_2.

El Estado nacional, a través de diversas iniciativas, impulsó medidas de eficiencia energética y uso responsable. Entre ellas se destaca la creación del Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de Energía (PRONUREE).

- Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de Energía (PRONUREE)

Fue creado a través del Decreto Nº 140 de 2007, con el objetivo de "propender a un uso eficiente de la energía", lo que implica "la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, procurando lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos".

El programa tiene diversos ámbitos de actuación:

- fomento de la educación sobre consumo prudente de energía,
- reemplazo de lámparas en domicilios,
- aumento en la eficiencia energética de los electrodomésticos, etc.

Además, cuenta con un subprograma que promueve un uso eficiente del alumbrado público en todo el territorio de la República Argentina.

Promover y lograr el uso eficiente de la energía en los diversos sectores (industrial, transporte, residencial, entre otros) se constituye como una política de Estado a largo plazo en Argentina.

Notas al pie

1 Dentro de esta se incluye la proveniente de biomasa, el biogás y los biocombustibles.

2 En el capítulo sobre cambio climático se desarrolla un análisis más detallado sobre las emisiones de GEI a la atmósfera y sus consecuencias ambientales.

3 A estas se suman asociaciones que incluyen también al sector privado y a la sociedad civil vinculada a la producción de fuentes de energía (por ejemplo, la Asociación Mundial de Energía Eólica).

4 De acuerdo con CEPAL (2015) "La participación de los combustibles fósiles (carbón, hulla, petróleo y gas natural) en la matriz energética determina en gran medida las emisiones de GEI. El 74 % de la matriz energética de América Latina y el Caribe corresponde a combustibles fósiles (4,8 % de carbón y hulla, 45,3 % de petróleo y 23,4 % de gas natural), mientras que en la Unión Europea el uso de combustibles fósiles asciende al 75 % (17,1 % de carbón y hulla, 33,3 % de petróleo y 24,3 % de gas natural). A nivel mundial, la participación de combustibles fósiles en el total de la oferta energética es del 82 %, debido principalmente a la contribución de la región asiática."

5 La figura muestra como asciende al 75 % (17,1 % de carbón y hulla, 33,3 % de petróleo y 24,3 % de gas natural). A nivel mundial, la participación de combustibles fósiles en el total de la oferta energética es del 82 %, debido principalmente a la contribución de la región asiática.

6 Dólares por mega vatio-hora.

7 Por ejemplo, según la AIE, en China se estima que la energía proveniente de la combustión del carbón representa más del 50 % de su matriz energética.

8 Uno de los hechos que motivaron el impulso al uso de esta fuente de energía está asociado al descubrimiento del yacimiento de Loma La Lata (Neuquén), en la década de 1970.

9 La disponibilidad de reservas comprobadas da cuenta de la posibilidad de un país de poner en valor un recurso natural, en este caso el petróleo y el gas natural, toda vez que esta categoría de recursos sea factible de ser explotado en condiciones económicamente viables y con la tecnología de explotación actualmente disponible.

10 Sin embargo, si se considera la disminución de metano, mediante la eliminación de la descomposición de biomasa bajo condiciones anaerobias, las reducciones de emisiones podrían alcanzar 9,4 millones tCO2e/año en el año 2016, solo por este componente.

11 Se entiende por "biocombustibles" el bioetanol, biodiesel y hasta el biogás producidos a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos. Además de emplearse como combustibles para producir energía eléctrica, se los incorpora como corte de combustibles convencionales.

12 En los capítulos industria y agua se desarrollan con mayor profundidad las medidas llevadas adelante en relación a la gestión de la contaminación por vinaza en la Cuenca del Salí-Dulce, en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero.



Industria y actividades extractivas

Introducción

LA ENLA INDUSTRIA CUMPLE UN ROL CENTRAL EN EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD Y ES UN ACTOR CENTRAL EN EL CONTEXTO AMBIENTAL POR SU DESARROLLO, LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS (AGUA, ENERGÍA) Y LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EFLUENTES.

ASOCIADA A LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL SE ENCUENTRA TAMBIÉN UNA ACTIVIDAD COMO LA MINERÍA, PROVEEDORA DE INSUMOS BÁSICOS PARA DIVERSAS INDUSTRIAS.

LA RÁPIDA EVOLUCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE APUNTAN AL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS NATURALES, LA ENERGÍA, Y LA REDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES Y DESECHOS INDUSTRIALES, BRINDAN HOY LA OPORTUNIDAD PARA UNA GRADUAL RECONVERSIÓN DE ESTE SECTOR HACIA MODOS DE PRODUCCIÓN MÁS SUSTENTABLES.

Contexto internacional

Actividad industrial

La actividad industrial es uno de los motores para el desarrollo económico en casi todos los países del globo.[1]
La distribución de los centros de mayor actividad industrial evidenció notables variaciones a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI. Para el caso de algunas industrias específicas, uno de los aspectos más destacados es la disociación entre los países con capital para el desarrollo de las industrias y la ubicación geográfica de los establecimientos industriales.

Adicionalmente, al igual que para el caso de la energía, las áreas de producción y consumo se distribuyen de forma desigual en el planeta, cobrando así una importancia significativa el transporte de los productos industriales y el comercio internacional.

En términos ambientales, las principales implicancias de la actividad industrial están dadas por la presión ejercida sobre los distintos componentes del ambiente que se incorporan como materias primas al inicio del proceso productivo. En algunos casos, la sobreexplotación de los recursos puede contribuir a la degradación de ecosistemas, con niveles de consumo por encima de la capacidad natural de regeneración. Por otra parte, otro de los grandes impactos que se atribuye a la actividad industrial está dado por la generación de residuos y/o contaminación ambiental, que generó impactos a distintas escalas a lo largo de la historia. Ejemplo de ello es la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, siendo un sector que aporta emisiones a nivel global (**tabla 1**).

Dentro del sector, la industria manufacturera se destaca a nivel mundial por la fuerte demanda de empleo (estimados en más de 500 millones en 2013, es decir, casi un 20 % de la fuerza laboral total mundial).

Tabla 1
Emisiones de GEI a la atmósfera desagregadas por sector de contribución nacional determinada (NDC, por su sigla en inglés) (en Mt), 2014

NDC	CO_2	CH_4	N_2O	HFC	PFC	SF_6
Energía	108,18	7,01	0,45	0	0	0
Transporte	55,35	0,36	1,22	0	0	0
Industria	35,63	3,44	0,11	0,61	0,14	0
Agricultura	0,89	1,52	17,31	0	0	0
Ganadería	0	54,88	21,53	0	0	0
Cambio de Usos del Suelo (CUS)	45,74	1,05	1,41	0	0	0
Ambiente	0,03	9,77	0,72	0	0	0
Total	245,83	78,04	42,76	0,61	0,14	0

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Tabla 2
Ranking mundial de países según el nivel de producción de oro, plata, cobre y níquel (2012).

	Mineral			
País	Oro	Plata	Cobre	Níquel
China	1°	3°	3°	7°
Australia	2°	4°	5°	5°
Estados Unidos	3°	8°	4°	—
Rusia	4°	6°	8°	1°
Sudáfrica	5°	—	—	—
Perú	6°	1°	2°	—
Indonesia	7°	—	6°	2°
Canadá	9°	10°	9°	4°
Brasil	11°	—	—	—
México	12°	2°	12°	—
Chile	14°	5°	1°	—
Bolivia	—	7°	10°	—

Fuente: Servicio Geológico de Estados Unidos (2012)

Actividad minera

Por su parte, la actividad minera es considerada históricamente como una actividad compleja que, por su naturaleza extractiva, genera necesariamente impactos sobre el ambiente. Sus procesos comprenden todas las actividades vinculadas con la extracción de minerales de valor económico, de yacimientos ubicados en el suelo y subsuelo, y está compuesta de diversas etapas:

- *la investigación de base*, que efectúa el relevamiento geológico minero, conforforma los mapas y realiza otros procesos de investigación general;
- *la prospección,* que consiste en la búsqueda y determinación de la ubicación de los yacimientos en condiciones de ser explotados;
- *la exploración,* que está destinada a evaluar la calidad y cantidad de mineral existente y los costos necesarios para su comercialización;
- *el desarrollo del yacimiento,* referido a la explotación del yacimiento, y su operatividad, a partir de distintas obras de infraestructura;
- *la explotación,* que es la etapa en la que el proyecto entra en la fase comercial, e incluye la extracción, procesamiento y comercialización de los productos mineros;
- *el cierre de la mina,* que desde el punto de vista ambiental busca dejar el área impactada en condiciones similares a las originales.

Una clasificación frecuentemente utilizada para la actividad minera se basa en los tipos de materiales que se extraen: minerales metalíferos[3], minerales no metalíferos, y minerales de aplicación[4], que son aquellos destinados a actividades constructivas.

Una particularidad del sector es la amplia diversidad, envergadura y tipo de industrias vinculadas a la minería. Según la legislación argentina, por ejemplo, se considera minería tanto a la extracción de arcilla para la construcción artesanal de ladrillos, como a las pequeñas canteras para extracción de conchilla o canto rodado hasta los grandes emprendimientos para extracción de metales.

En términos socioeconómicos se destaca la influencia que tuvo la minería en los últimos siglos, acompañando el proceso de transformación de la matriz productiva global a partir de la Revolución Industrial. La incorporación de minerales a los procesos productivos, así como su aprovechamiento eficiente permitió avances en diversas industrias vinculadas a la alimentación, la medicina, las telecomunicaciones, el transporte, entre otros.

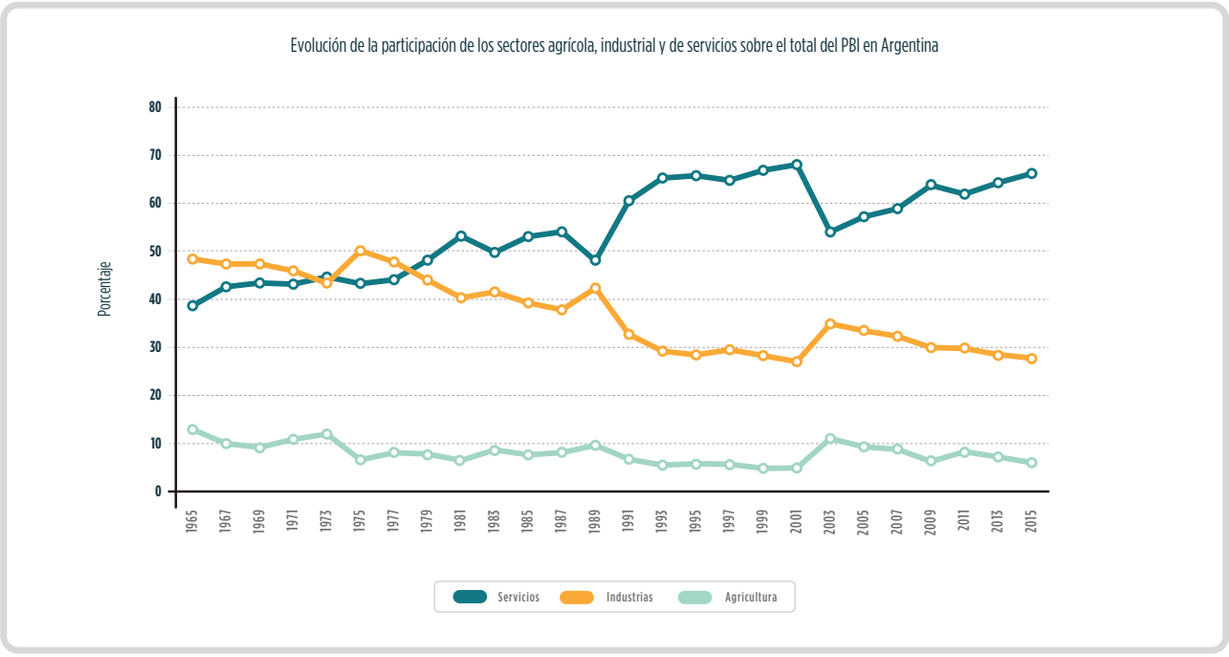
Un aspecto que caracteriza la actividad minera tiene que ver con la heterogeneidad en la distribución espacial de los principales países productores. En 2012, el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por su sigla en inglés) presentó un ranking de los países con mayor producción de minerales metalíferos, fundamentalmente oro, plata, cobre y níquel a nivel mundial (**tabla 2**).

Según estimaciones del Banco Mundial, la producción de minerales representa el 25 % del PBI mundial y es relevante en la economía de 81 países, en los que habita la mitad de la población mundial. Para algunas regiones, la actividad minera cobra gran importancia, particularmente en países y regiones en vías de desarrollo. Tal es el caso de África, continente donde se estima la existencia de alrededor del 30 % de las reservas minerales mundiales, y en donde habita la población con mayor índice de pobreza y menor índice de desarrollo humano del globo.

Contexto Nacional

La actividad industrial en Argentina se caracteriza por su diversidad, tanto en los rubros que abarca, como en relación a su distribución geográfica y las fluctuaciones sociales y económicas que atravesó a lo largo del siglo XX y principios del XXI.
En términos relativos, las últimas décadas muestran un descenso en la participación respecto al total del Producto Bruto Interno a nivel nacional (**figura 1**).

Figura 1
Evolución de la participación de los sectores agrícola, industrial y de servicios sobre el total del PBI en Argentina (en porcentaje), período 1965-2015.



Fuente: Base de datos del Banco Mundial (disponible en: data.worldbank.org)

En términos ambientales, se evidenciaron impactos de considerable magnitud en relación al desarrollo de algunas industrias, lo que requirió del diseño y ejecución de planes y programas multisectoriales específicos para mitigar sus impactos.[5]
Entre los rubros de mayor importancia en Argentina se destacan la actividad agroindustrial y la industria vinculada a la ganadería (lechera, y frigoríficos) en la Región pampeana, la industria vitivinícola en Cuyo, la automotriz (en Córdoba y Buenos Aires), la de aluminio (en Chubut), la frutícola (en Río Negro, Buenos Aires, Tucumán y Corrientes, entre otras), así como la siderurgia, la textil y de cemento, distribuidas en diferentes jurisdicciones.

En cuanto a la actividad minera, Argentina tiene una importancia significativa en Sudamérica, al disponer de una gran diversidad de recursos minerales, básicamente en la cordillera de los Andes y la zona subcordillerana.
El surgimiento y desarrollo de emprendimientos mineros de gran escala (fundamentalmente aquellos vinculados a la explotación de minerales metalíferos) tuvo un crecimiento importante en Argentina desde las últimas décadas del siglo XX, a raíz de las modificaciones establecidas en el marco normativo, orientadas a atraer inversiones. En este contexto, los principales emprendimientos están vinculados a la explotación de minerales como el oro y el cobre, a los que se suma en la actualidad el litio (**tabla 3**).

Argentina no estuvo exenta del debate respecto a la sostenibilidad ambiental de la minería, habiéndose registrado casos con repercusiones sociales y políticas significativas, tanto por la cantidad y diversidad de actores sociales involucrados como por las implicancias ambientales e inversiones económicas proyectadas.
El análisis general de la actividad minera en Argentina, con hincapié en sus dimensiones ambientales, considera variables vinculadas a:

- tipo de mineral extraído,
- impactos de las distintas etapas del proceso productivo,
- aspectos geográficos (distribución de los yacimientos y recursos naturales asociados),
- aspectos institucionales (niveles jurisdiccionales involucrados, instrumentos legales vigentes, etc.).

Un aspecto que caracteriza y condiciona la percepción de la actividad por parte de la ciudadanía, particularmente las comunidades que habitan el área de influencia de los proyectos de explotación, tiene que ver con las limitaciones respecto a la disponibilidad y accesibilidad de la información ambiental necesaria que permita dimensionar claramente los impactos ambientales, económicos y sociales ligados a este sector.

Breve análisis comparativo de la actividad industrial y la minería en la Argentina
A los efectos comparativos, un indicador que permite establecer la importancia relativa de las actividades industrial y minera en Argentina en términos económicos, está dado por su participación en las cuentas nacionales (**figura 2**).

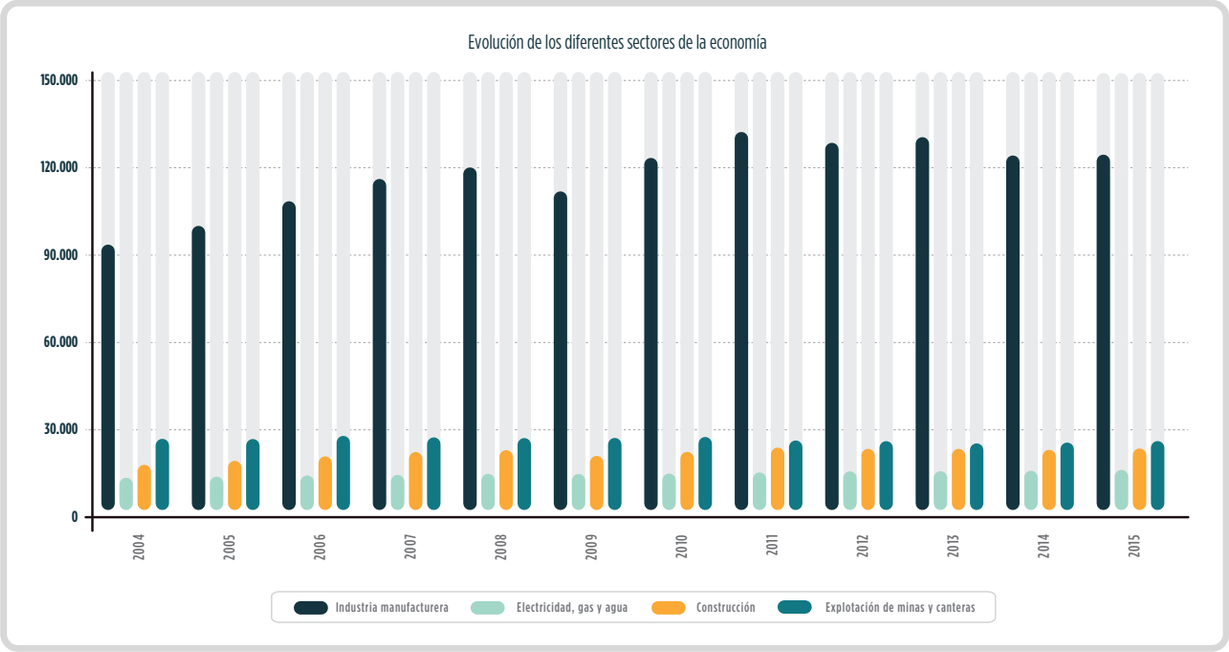
Tabla 3
Principales yacimientos mineros de Argentina, por provincia y minerales asociados.

Yacimiento	Provincia	Minerales
Agua Rica	Catamarca	Cobre, oro
Bajo de la Alumbrera		Cobre, molibdeno, oro, plata
Farallón Negro		Manganeso, oro, plata
Mina Pirquitas	Jujuy	Plata, plomo, zinc
Río Colorado	Mendoza	Potasio
Sierra Grande	Río Negro	Hierro
Cerro Vanguardia	Santa Cruz	Oro, plata
Manantial Espejo		Oro, plata
Mina Martha		Plata
San José		Oro, plata
Veladero	San Juan	Oro, plata
Pascua Lama		Oro, plata
Gualcamayo		Oro, plata
Pachón		Cobre

Nota: estos yacimientos se encuentran en diferentes etapas del proceso productivo, desde las más preliminares (estudios de exploración y/o factibilidad técnica y ambiental de explotación) hasta la etapa de explotación en sí.

Fuente: MINEM.

Figura 2
Evolución de los diferentes sectores de la economía (industria manufacturera, electricidad, gas y agua, construcción y explotación de minas y canteras) en las cuentas nacionales (enmillones de pesos), período 2004-2015.



Fuente: ex- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación.

En cuanto los sectores industriales que caracterizan la matriz productiva en Argentina, se observa una gran preponderancia de la industria manufacturera cuando se analiza la *participación económica de las actividades industriales y extractivas en el PBI de Argentina* (datos preliminares del Censo Nacional Económico 2004/2005). En este sentido, se determinó la importancia relativa de cada uno de los rubros en el total de la industria (**tabla 4**), observándose la importancia de la industria alimenticia y de bebidas (22 %), seguida de las sustancias y productos químicos (16,39 %), y en menor medida, la metalmecánica (14,76 %).[6]

Tabla 4
Participación relativa de las distintas industrias dentro del sector industrial y respecto al PBI de Argentina (2004-2005)

Industrias	Importancia relativa (en porcentaje)	Importancia dentro del PBI (en porcentaje)
Productos alimenticios y bebidas	22%	4,91%
Productos de Tabaco	0,71%	0,16%
Productos textiles	2,36%	0,53%
Papel y cartón	4,56%	1,02%
Edición e impresión	5,14%	1,15%
Refinación del petróleo	6,27%	1,40%
Sustancias y productos químicos	16,39%	3,65%
Productos de caucho y plástico	6,77%	1,51%
Productos minerales no metálicos	3,96%	0,88%
Industrias metálicas básicas	11,08%	2,47%
Industria automotriz	6%	1,34%
Metalmecánica, excluida la industria automotriz	14,76%	3,29%

Fuente: INDEC, Censo Nacional Económico 2004/2005.

Si bien las industrias se desarrollan predominantemente en ámbitos urbanos o semi-urbanos, 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. Esto se debe a que el proceso industrial requiere insumos y materias primas ubicados en muchos casos a grandes distancias.

La minería a gran escala, por el contrario, se desarrolla generalmente en ámbitos rurales, muchas veces en lugares prácticamente despoblados y poco accesibles. Por ello, en ocasiones, estos lugares tienen gran importancia ambiental, como es el caso de las cabeceras de las cuencas hídricas, donde se produce la recarga de los cuerpos y cursos de agua que las componen.

En el caso de la minería de canteras, esta se desarrolla tanto en ámbitos rurales como periurbanos, y tiene importancia ambiental por la cantidad de emprendimientos asociados a esta actividad, y por las tareas de restauración ambiental que se requieren al momento del cierre para mitigar posibles impactos en el suelo o en los acuíferos.

Actividades industriales en Argentina

Caracterización general

Las implicancias ambientales de la actividad industrial en Argentina pueden ser medidas en función de los insumos y materias primas que consumen, los residuos y la contaminación que producen (emisiones de GEI, efluentes, residuos peligrosos, etc.), entre otros aspectos. Para cada uno de ellos es importante considerar la evolución histórica de los indicadores que posibilitan su medición, así como su distribución geográfica.

En cuanto a la localización de las industrias en Argentina, se evidencia en muchos casos la vinculación directa respecto a las áreas de producción del sector primario que aportan los insumos para el desarrollo de determinadas industrias (ej. la frutihortícola, la vitivinícola, la azucarera, o la frigorífica y agroindustrial). Sin embargo, la mayor concentración industrial de Argentina se presenta en el litoral del Río de la Plata y la margen derecha del río Paraná, es decir, uniendo las capitales de las provincias de Santa Fe y Buenos Aires e incluyendo tanto al Área Metropolitana de Buenos Aires como Rosario.

Las industrias de mayor volumen son las manufactureras de origen animal y vegetal; fundamentalmente:

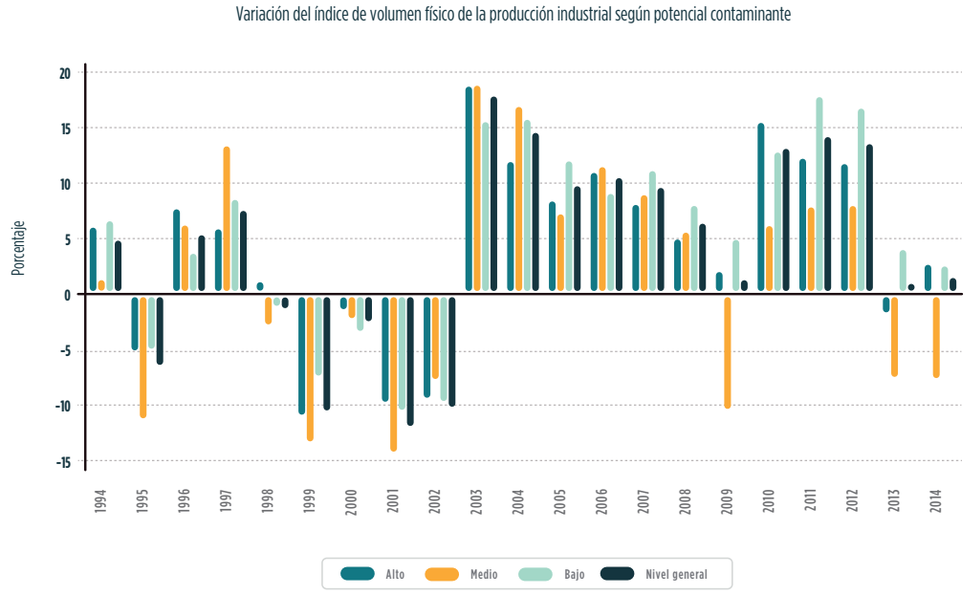
- la frigorífica (en Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y San Luis),
- la lechera (en Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos),
- la molinera (en Buenos Aires, CABA, Santa Fe y Córdoba),
- la azucarera (en Tucumán, Jujuy, Salta y Santa Fe),
- la aceitera (en Santa Fe, Gran Buenos Aires, Entre Ríos, CABA, Córdoba y Mendoza),
- la de conservas de pescado (en Mar del Plata, Necochea, Puerto Deseado y Ushuaia),
- la oleaginosa (en Santa Fe y Buenos Aires),
- la vitivinícola (en Mendoza, San Juan, Río Negro, Salta y La Rioja),
- la cervecera (en el Gran Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza),
- la frutícola (en CABA, Mendoza, San Juan, Río Negro y Corrientes),
- la textil algodonera (en Buenos Aires, Chaco, Corrientes y Santiago del Este ro),
- la textil lanera (en Buenos Aires, Chubut, Santa Cruz, Río Negro, La Rioja y San Luis) y
- la forestal (en Chaco, Buenos Aires, Santa Fe, Misiones, Mendoza y Neuquén).

A estas industrias se suman otras del grupo de las industrias "pesadas", e incluso algunas específicas, entre ellas:

- la de hidrocarburos (en Buenos Aires, Chubut, Neuquén y Salta),
- la siderúrgica (en Jujuy, Chaco, Buenos Aires, Santa Fe y Río Negro),
- la automotriz (en Córdoba y Buenos Aires),
- la del aluminio (en Chubut),
- la de enriquecimiento del uranio (en Río Negro)[8],
- la electrónica (en Tierra del Fuego),
- la naval (en Buenos Aires)
- la cementera (en Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Catamarca, Salta, Entre Ríos, Neuquén, Chubut y San Luis)
- las vinculadas a la minería (como refinerías de oro y plata, en la provincia de La Rioja)

En términos ambientales, un indicador que analiza la actividad industrial es la *variación porcentual del volumen físico de la producción industrial según potencial contaminante*[9], medido a partir del agrupamiento de los sectores de acuerdo con su potencial contaminante (tomando como año base 1997) (**figura 3**).[10]La serie histórica de este indicador permite medir la evolución del nivel de producción industrial que requirió de insumos o tecnologías potencialmente contaminantes

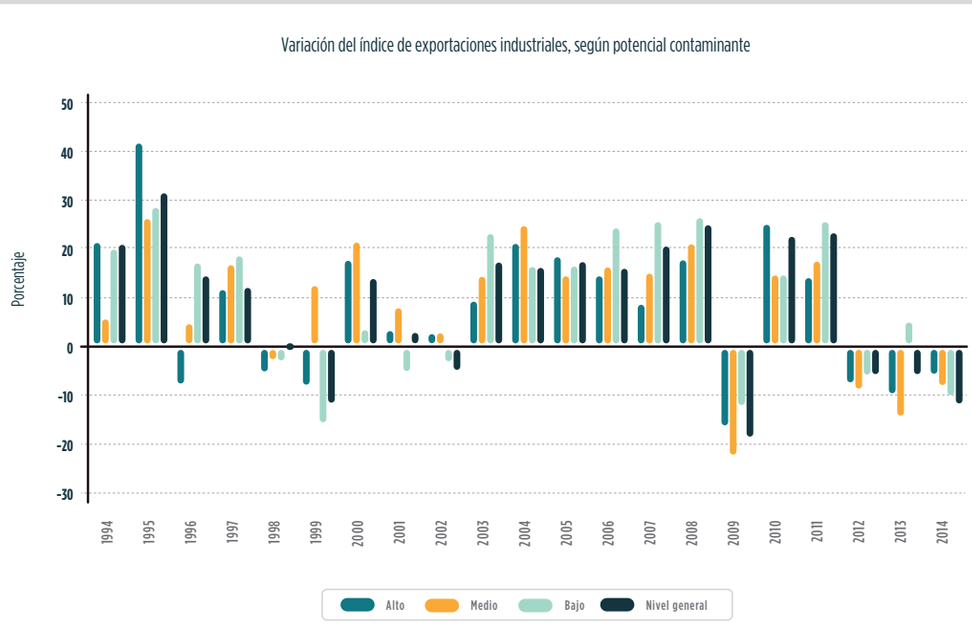
Figura 3
Variación del índice de volumen físico de la producción industrial según potencial contaminante (en porcentaje), período 1994-2014.



Fuente: Centro de Estudios para la Producción, ex- Secretaría de Industria, Comercio y PyME, ex- Ministerio de Industria y Turismo en base al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

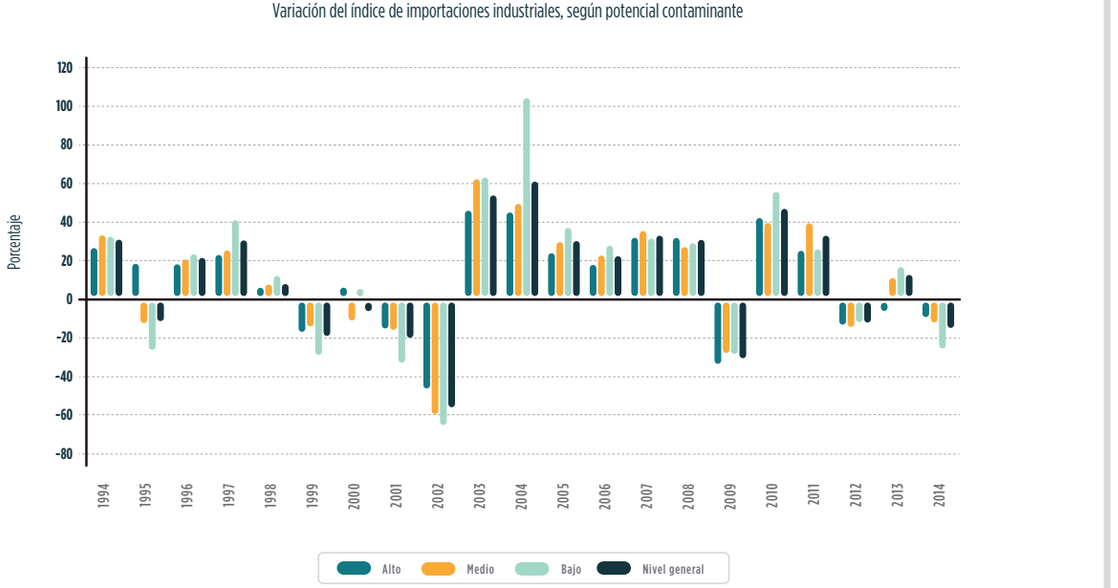
Figura 4
Variación del índice de exportaciones industriales, según potencial contaminante (en porcentaje), período 1994-2014

Vinculado a ese indicador, y teniendo en cuenta además el comercio exterior, el indicador de *variación del índice de exportaciones e importaciones industriales, según potencial contaminante*, permite medir el intercambio comercial con otros países de productos con valor agregado[11], considerando simultáneamente la intensidad en el uso de recursos naturales y el potencial contaminante de las industrias (**figura 4**).



Fuente: Centro de Estudios para la Producción, ex- Secretaría de Industria, Comercio y PyME, ex- Ministerio de Industria y Turismo en base al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

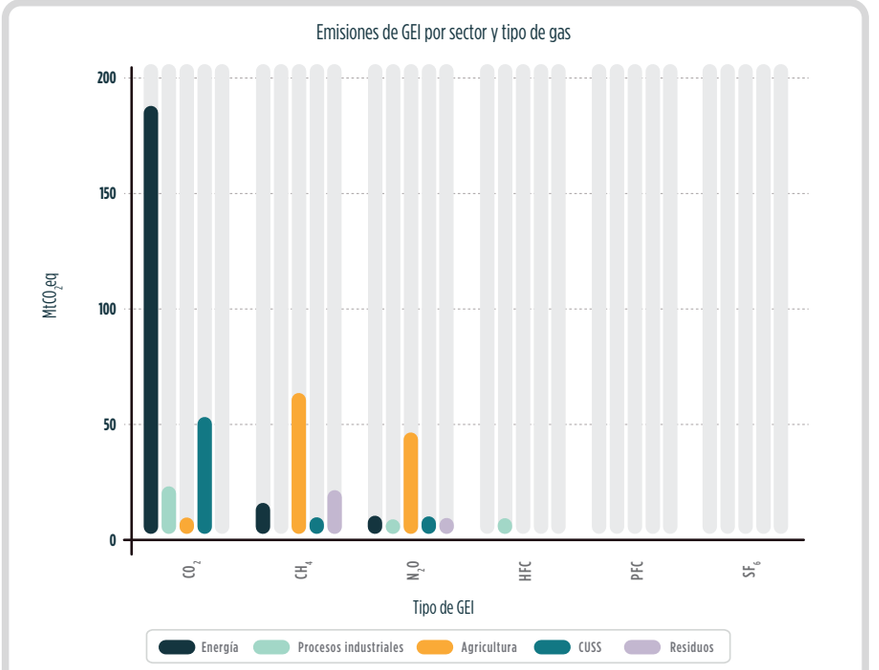
Figura 5
Variación del índice de importaciones industriales, según potencial contaminante (en porcentaje), período 1994-2014.



Fuente: Centro de Estudios para la Producción, ex- Secretaría de Industria, Comercio y PyME, ex- Ministerio de Industria y Turismo en base al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

La evolución de este indicador demuestra la reducción en las exportaciones de potencial alto (que en los últimos años registra porcentajes negativos). Asimismo, en cuanto a las importaciones, también registran valores negativos en los últimos tres años registrados (**figura 5**).

Figura 6
Emisiones de GEI por sector y tipo de gas (en $MtCO_2eq$), 2014.



Nota: se debe considerar que bajo el rubro "Energía" se incluye el transporte.

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)

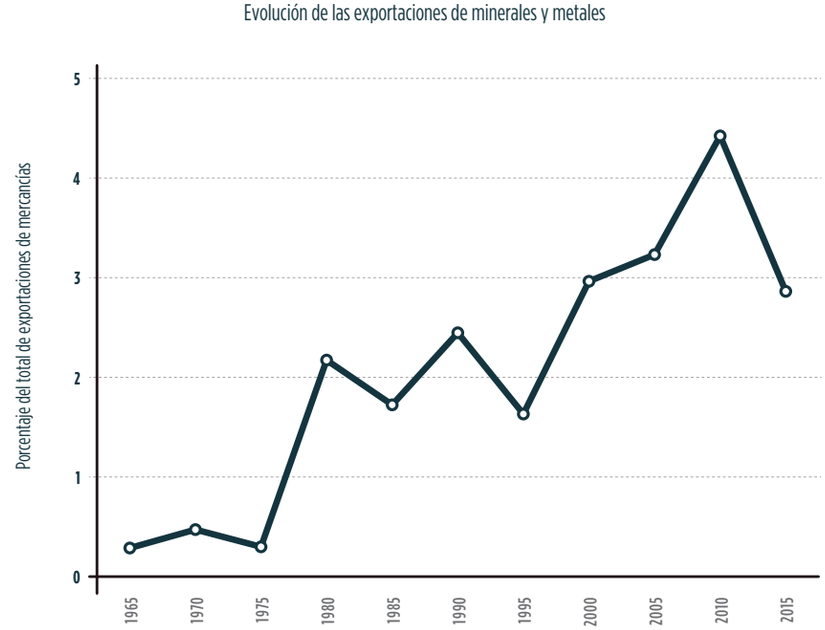
Impactos ambientales de la actividad industrial

Entre los principales impactos ambientales, tanto directos como indirectos, se destacan:

- La sobreexplotación de recursos naturales (vegetales y animales) considerados de especial valor, o cuya tasa de renovación en términos biológicos se ve presionada por el ritmo de consumo que demanda la actividad industrial.
- La demanda creciente de abastecimiento energético, que de forma indirecta puede impactar en el ambiente por el desarrollo de obras de infraestructura a gran escala (particularmente, en el caso de las fuentes de energía consideradas no renovables).
- La contaminación por emisiones de GEI a la atmósfera, tanto de los propios establecimientos industriales, como de las instalaciones de algunas de las fuentes de energía generalmente utilizadas.
- La contaminación de ecosistemas a partir de las incorporación de sustancias químicas potencialmente contaminantes (ej. abonos, fertilizantes, plaguicidas etc., en el caso de la agroindustria).
- Las emisiones de GEI a la atmósfera producto del transporte multimodal de insumos y mercancías asociadas a las actividades industriales.
- La demanda de transporte requiere de obras de infraestructura vinculadas a las redes y nodos específicos (rutas, vías férreas, aeropuertos, vías navegables, puertos navales, etc.) con los consecuentes impactos sobre el ambiente.
- La contaminación de cuerpos y cursos de agua por la emisión de efluentes sin el debido tratamiento (por encima de los umbrales de referencia establecidos para los diferentes parámetros), o bien, por el impacto acumulativo surgido de la sumatoria de emisiones de un conjunto de establecimientos industriales sobre un mismo cuerpo o curso de agua (superficial o subterráneo).
- La generación de residuos industriales debido al elevado consumo de materias primas por parte de los procesos industriales (dentro de estos se incluyen los que son tratados en vertederos controlados o en plantas de reciclaje, así como los residuos peligrosos que requieren tratamientos específicos).

En cuanto a los impactos por emisiones de la actividad industrial, los resultados obtenidos (en megatoneladas de dióxido de carbono equivalente, $MtCO_2eq$, ver capítulo de Cambio climático) demuestran que las emisiones de GEI en 2014 ascendieron a 367 $MtCO_2eq$, con el 67 % correspondiendo al CO_2, 21,2% al CH4 y 11,6% al N_2O. Con respecto al CO_2, el gas de mayor relevancia por su volumen en las emisiones totales, el sector industrial registra un aporte que ronda el 15% (**figura 6**).

Figura 7
Evolución de las exportaciones de minerales y metales en Argentina (en porcentaje del total de exportaciones de mercancías), período 1962-2015



Fuente: Base de datos del Banco Mundial (disponible en: data.worldbank.org)

Actividad minera en Argentina

Caracterización general

Argentina posee un gran potencial para el desarrollo de la actividad minera, fundamentalmente a lo largo de los 3.500 km de su franja cordillerana. A raíz de la puesta en marcha de nuevas explotaciones en esta zona, Argentina experimentó un crecimiento sin precedentes en su historia de producción y exportación de minerales (**figura 7**).

Impactos de la actividad minera

Los emprendimientos mineros en Argentina son centro de debate en diversas regiones por la sustentabilidad ambiental de las condiciones en las que se desarrollan. En efecto, la falta de información ambiental de instancias de

participación ciudadana y de transparencia en el manejo de los beneficios derivados de la actividad, sumado a impactos documentados, accidentes y derrames, generaron una percepción desfavorable de las consecuencias de la actividad en términos ambientales.

Esto se dio, particularmente, por el escaso nivel de aplicación de la normativa ambiental en la actividad, que se rige fundamentalmente por el Código de Minería. Este aún no incorporó muchos de los instrumentos de la política ambiental desarrollados en forma posterior a la reforma constitucional de 1994. Entre ellos, se observa una dispar aplicación en las distintas jurisdicciones del ordenamiento ambiental del territorio, la información pública, la participación ciudadana, y la evaluación de impacto ambiental.

En este escenario, la información científico-técnica sobre las tecnologías implementadas y sus impactos sobre el ambiente es escasa o no se encuentra disponible fácilmente, lo cual dificulta instancias de participación ciudadana basada en información fidedigna. Al mismo tiempo, por la ausencia de un ordenamiento territorial, no se tomaron los recaudos para preservar sectores sensibles, tanto ambientales como sociales de este tipo de actividades.

Entre los principales impactos que se relacionan a la actividad minera se destacan:

- El uso del agua, en zonas con déficit hidrológico, que compite con otros usos humanos y ambientales.
- El riesgo de contaminación del recurso hídrico, a partir de lixiviados de escombreras y diques de cola.
- El riesgo de accidentes por el uso de compuestos químicos para los proces sos de lixiviado.
- La contaminación del aire por el incremento de las partículas en suspensión.

  Se estima que en la etapa de explotación de una mina de gran escala convencional, se remueven entre 30.000 y 40.000 toneladas diarias de roca a cielo abierto, de las cuales una décima parte se hace polvo, generando una contaminación por partículas en suspensión en el aire, del orden de las 3.000 a 4.000 toneladas diarias.
- Afectación de áreas de importancia ambiental, como cabeceras de cuencas glaciares o ambiente periglacial, sitios de importancia para la biodiversidad, etc.
- Aunque de menor magnitud, pero no por eso menos importantes, otros de los impactos ambientales asociados a la actividad minera de gran escala y a cielo abierto son[12]:
  - *alteración de la morfología del suelo*
  - *derrumbes*
  - *destrucción de ambientes nativos*
  - *alteración del paisaje*
  - *contaminación sonora, ruido y vibraciones producidos por la maquinaria*
  - *contaminación del agua subterránea*
  - *afectación de la biodiversidad*
  - *desplazamiento de la fauna*
  - *afectación de la fotosíntesis de las plantas*
  - *conflictos con la sociedad por el uso del suelo*

Instrumentos de gestión

Gestión ambiental en las actividades industriales

El porcentaje de empresas que incorporaron medidas de gestión ambiental (**figura 8**) permite representar, dentro del padrón de industrias seleccionadas, a aquellas que implementaron al menos una de este tipo de medidas.[13]

En el período 2002-2010, en Argentina, se evidenció un sostenido descenso de la cantidad de empresas relevadas que no realizaron ninguna actividad de este tipo. Y, las medidas que tomaron las empresas que sí realizaron una gestión ambiental se, se centraron en lo relacionado al uso eficiente de la energía y el reciclado.

Implementación del sistema de certificación ambiental ISO 14001

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado, ya sea para implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental o para demostrar responsabilidad hacia el ambiente. Esto puede crear beneficios internos al mejorar el uso de los recursos (por ejemplo, reduciendo el uso de materia prima y energía, o mejorando el manejo de desechos), pero al mismo tiempo, por no tener requisitos específicos, una empresa con metas muy ambiciosas y una con metas más modestas, pueden ser certificadas por igual.

Promoción de la gestión ambiental en la producción industrial y minera

Iniciativas de la Dirección de Producción y Consumo Sustentable (DPyCS), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable)

En pos de promover el cuidado del ambiente en el marco del desarrollo sustentable del sector industrial y en función de lo previsto por la Ley N.° 25675, la Dirección de Producción y Consumo Sustentable (DPyCS) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS), impulsó diversas medidas tendientes a incorporar patrones de producción y consumo sustentables a nivel nacional. Entre ellas se destacan:

- *Programa de Reconversión Industrial (PRI)*: tiene como objetivo implementar cambios en los procesos y operaciones en establecimientos industriales y de servicios, a efectos de mejorar su desempeño socio-ambiental. Para ello, de acuerdo a lo establecido por la Resol. SAyDS 1139/08 y la Disposición SSPDS 5/08, la DPyCS realiza la gestión, consolidación y seguimiento de planes de acción comprometidos por las empresas adheridas voluntariamente al Programa. Un caso es el plan que se ejecuta en la industria azucarera, en la Cuenca del Salí-Dulce, en la provincia de Tucumán, que se desarrolla en un apartado especial de este capítulo.

A su vez, el PRI también se implementó en la provincia de Misiones, donde las empresas adheridas asumieron el compromiso de cumplir con un plan de acción de mejora ambiental (vinculado a optimizar la calidad del efluente industrial y las emisiones gaseosas en cumplimiento con la legislación ambiental vigente) con fecha prevista de finalización en 2019.[14]

- Comisión de Producción Limpia del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA): desde 2016, la DPyCS promovió la reactivación de la Comisión para detectar necesidades de mejora, realizar una actualización técnica y como ámbito de diálogo sobre la temática de prevención de la contaminación de origen industrial.
- Participación en la agenda internacional en consumo y producción sostenible: la DPyCS trabaja coordinadamente con el PNUMA en diversas iniciativas

ambientales para el sector industrial, entre ellas:

- Marco Decenal de Programas Sobre Consumo y Producción Sostenibles (10YFP): es una iniciativa global establecida por las Naciones Unidas en la Conferencia de Río+20 de 2012, para promover la transición hacia patrones de Consumo y Producción Sostenibles (CPS).

- Programa de Compras Públicas Sostenibles y Ecoetiquetado (SPPEL, por su sigla en inglés): es un proyecto de cooperación con Naciones Unidas para promover las Compras Públicas Sus tentables (CPS) en Argentina.

Asimismo, es integrante del Comité Consultivo del Programa *'Sistemas Alimenticios Sostenibles' (SFS, por su sigla en inglés) del 10YFP, y del Consejo de Expertos de Gobierno Sobre Consumo y Producción Sostenibles* de América Latina y el Caribe.

También elabora propuestas y recopila resultados a nivel nacional para contribuir al logro de las metas comprometidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 12 de la Agenda 2030.

- *Fortalecimiento de capacidades para la producción sustentable en empresas*: la DPyCS desarrolló vínculos con cámaras sectoriales y entidades territoriales para desarrollar vínculos eficaces con el sector productivo, y prevé elaborar guías sectoriales y capacitación con los sectores productivos involucrados.

Asimismo, la DPyCS se encuentra elaborando un "Plan Nacional de Sensibilización y Capacitación sobre Producción y Consumo Sustentable", con un programa de capacitación técnica sobre "Sustentabilidad en procesos productivos y actividades de servicio".

Figura 8
Evolución de la implementación de medidas de gestión ambiental en empresas industriales de Argentina (en porcentaje), período 2002-2010.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), ex- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

- *Desarrollo y promoción de instrumentos para producción y consumo sustentable:* la DPyCS releva y elabora instrumentos financieros y no-financieros para el estímulo y reconocimiento a la susten tabilidad en la producción y consumo con el objetivo de impulsar cambios en la matriz de la toma de decisiones de las empresas. Asimismo, la DPyCS se encuentra en proceso de actualización del documento "Política Nacional de Producción Limpia".

Por último, la DPyCS tiene antecedentes recientes de cooperación bilateral, por ejemplo, los realizados en 2016 con el Estado Plurinacional de Bolivia en el marco del Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular de la Cancillería argentina, con la participación del área de reconversión industrial de la provincia de Tucumán.

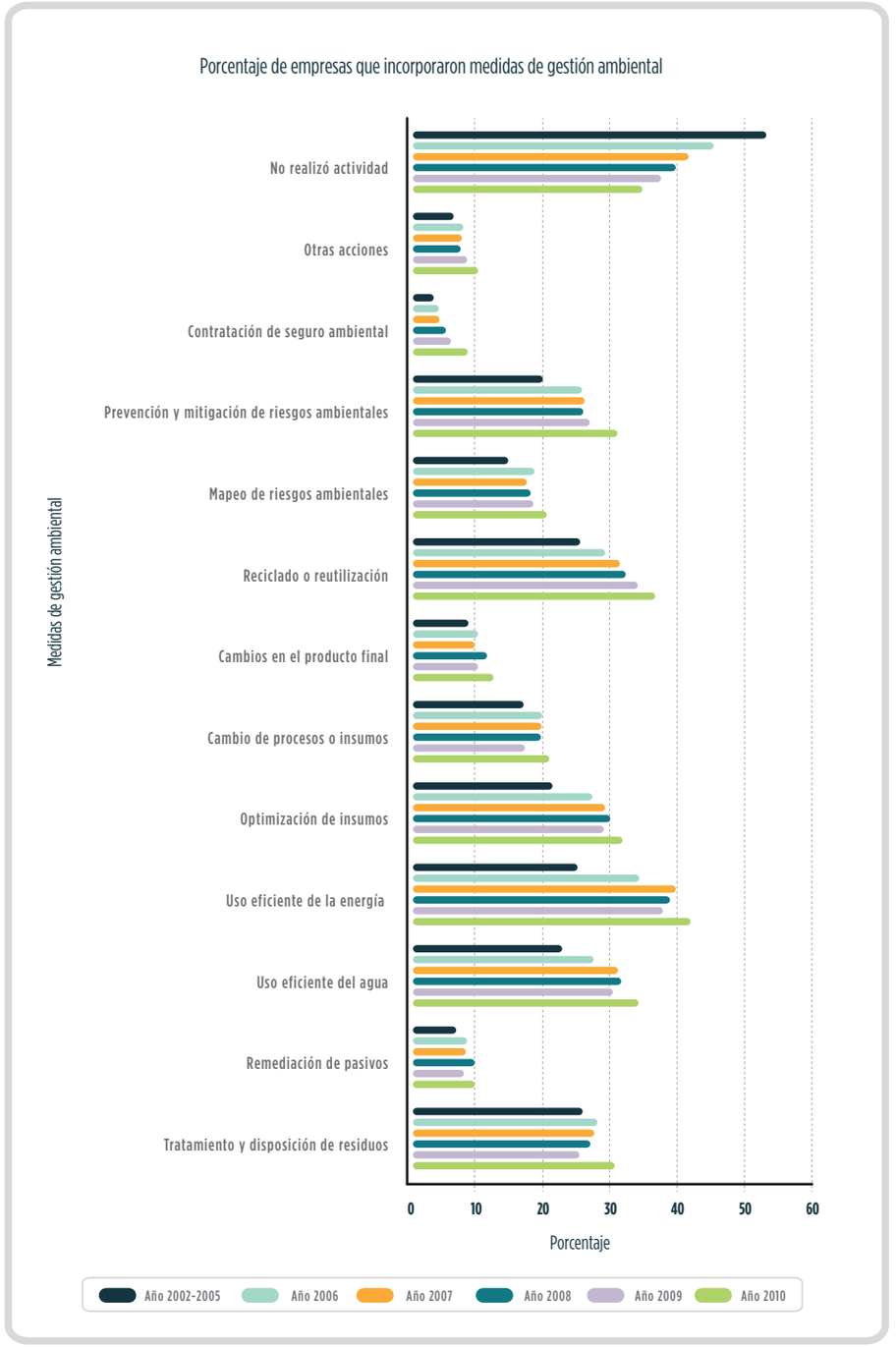
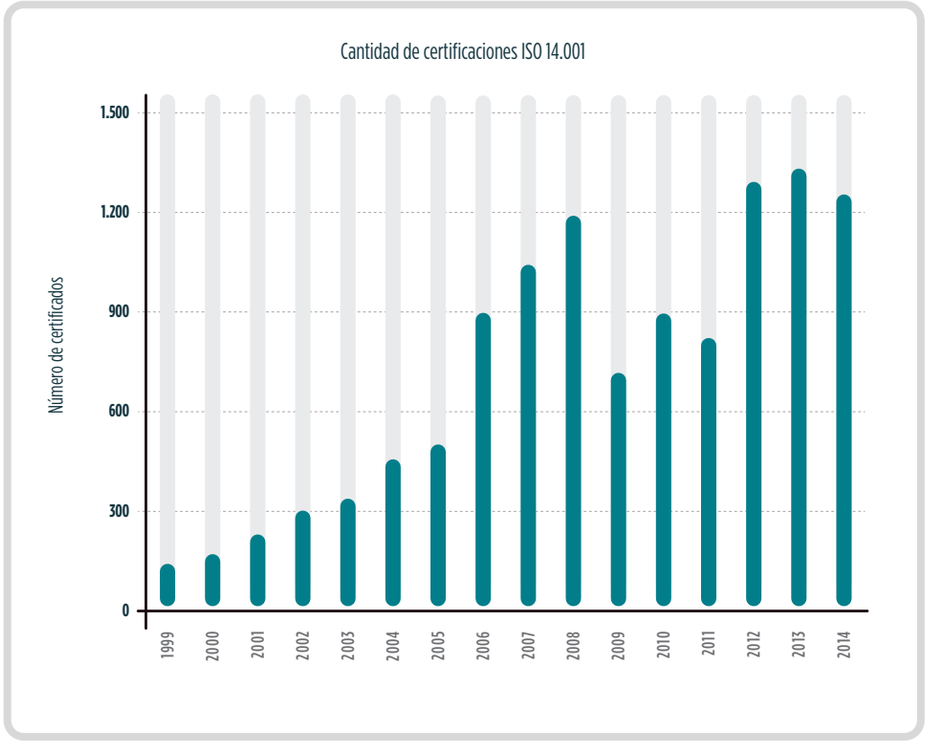


Figura 9
Evolución de la cantidad de certificaciones ISO 14.001 registradas en Argentina, período 1999-2014.



Fuente: The International Organization for Standardization (ISO) 1999-2012. Cámara Argentina de Certificadoras (CACER) a partir de 2013.

Estudio de caso

La actividad industrial en la Cuenca Salí-Dulce

Introducción

La Cuenca del río Salí Dulce se extiende sobre el territorio de las provincias de Catamarca, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. La calidad de agua del río y sus afluentes se vio afectada (particularmente en invierno) debido a la descarga de efluentes de la industria de la caña de azúcar. La vinaza, subproducto de la elaboración de alcohol, las cenizas (provenientes de las chimeneas de los ingenios) y el agua de lavado de caña, son los efluentes que más impactaron sobre los cursos de agua y el embalse de Río Hondo, generando mortandad de peces y eutrofización.

Esta problemática ambiental dio lugar a una demanda de amparo ambiental presentada por la provincia de Santiago del Estero, ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación, contra empresas radicadas en la provincia de Tucumán.

Gestión ambiental de la cuenca

A fin de superar esta situación y promover acciones para mejorar las condiciones ambientales, se avanzó en los siguientes aspectos:

- Firma del *"Acuerdo para la prevención de la contaminación de origen industrial en el Embalse de Río Hondo"* suscrito en 2011, entre la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la provincia de Tucumán y los titulares de las empresas demandadas.

- Firma del *"Acta acuerdo entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros, la Provincia de Tucumán, la Provincia de Santiago del Estero y la Defensoría del Pueblo de Santiago del Estero"*, en 2011. En ese marco, se creó la *"Mesa Nacional para la gestión sustentable de la vinaza sucro-alcoholera (MNGSViSA)"*.[15] Esto puso en suspenso la demanda por contaminación iniciada por el Defensor del Pueblo y la provincia de Santiago del Estero ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación, estableciéndose tres objetivos:

  - reducir a cero la descarga de vinaza a cursos de agua,
  - reducir a cero la descarga de cenizas a cursos de agua, y
  - recuperar el agua de lavado de caña.

El **Programa de Reconversión Industrial** (PRI) es el instrumento de gestión establecido para alcanzar dichos objetivos, contemplando además la presentación de informes trimestrales a la Corte Suprema sobre los avances del Programa.

El PRI se implementó en diversos establecimientos industriales de la provincia de Tucumán:

- ingenios y destilerías,
- citrícolas,
- plantas de tratamiento cloacal,
- frigoríficos y papeleras.

Resultados

Entre los resultados parciales para el período 2007-2014 se destacan:

- la reducción de emisiones de cenizas provenientes de la combustión en las calderas bagaceras (42.000 tn/año),

- la eliminación de 2.200.000 m^3 de efluentes de vinaza al año (equivalentes aproximadamente a 160.000 tn/año de carga orgánica medida en demanda química de oxígeno),
- la eliminación del vuelco a los cursos de agua de 63.000 tn de cachaza,
- la instalación de lavadores de gases en las chimeneas de las calderas bagaceras, que capturan 35.000 toneladas de ceniza y evitar su dispersión en la atmósfera,
- la disminución del consumo de agua en los ingenios, a través de la implementación de sistemas de recirculación de agua (con un ahorro promedio de 6.000 a 7.000 m^3/día por ingenio),
- la construcción de 40 km de vinazoductos y canales para transporte de vinaza a sitios de riego y/o disposición, evitando su vuelco a cursos de agua superficiales,
- la construcción de plantas de tratamiento de efluentes, optimización de fase primaria y construcción de etapa secundaria en las industrias citrícolas,
- la construcción e instalación de 19 estaciones de medición y monitoreo de efluentes industriales,
- la construcción de 14 filtros circulares de 50 m de diámetro para retener las cenizas provenientes del tratamiento de gases de las chimeneas bagaceras,
- la construcción de 19 piletas de sedimentación para recircular las aguas de lavado de gases de combustión en los ingenios,
- la inversión por parte de las industrias del sector azucarero para las acciones de reconversión industrial del orden de los 730 millones de pesos entre 2007 y 2014.

Programa Nacional de Emprendedores para el Desarrollo Sustentable (PROESUS)

El Programa Nacional de Emprendedores para el Desarrollo Sustentable (PROESUS) creado por la Resolución 391 - E/2016 es una iniciativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, que tiene como objetivo detectar, promover y fortalecer emprendimientos de alto impacto que fomenten el desarrollo sustentable mediante la utilización de nuevas tecnologías.

Adicionalmente el programa se propone fomentar el espíritu emprendedor sustentable como una herramienta para generar empleo, encontrar soluciones locales a problemáticas ambientales y facilitar el acceso a oportunidades en proyectos vinculados a temas como el agua, construcción sustentable, biodiversidad, residuos, energía y cambio climático, entre otros.

PROESUS logró en los primeros cinco meses de gestión, durante 2016, comenzar a posicionar al desarrollo sustentable dentro del ecosistema emprendedor federal con la presencia de PROESUS en 10 ciudades del país mediante más de 25 actividades, una plataforma web con 2500 usuarios, 350 emprendimientos registrados, 15 emprendimientos sustentables reconocidos y 1 emprendimiento destacado como Embajador PROESUS 2017.

Remediación ambiental de los impactos de las industrias extractivas: el caso de San Antonio Oeste (SAO), Río Negro

Los residuos de la fundición de plomo y zinc en San Antonio Oeste se originaron en la explotación de la mina "Gonzalito" (a 100 km de SAO), que operó en las décadas de 1960 a 1980. Sus residuos eran depositados a cielo abierto en sectores cercanos al acceso del balneario Las Grutas.

Al momento de realizar la evaluación de pasivos ambientales de la zona, en la primera década del s. XXI, el material colectado de las muestras realizadas en la pila de las escorias de fundición resultó con niveles muy altos de plomo, cobre y zinc, e incluso valores de cadmio por encima del valor normal en suelos contaminados, representando un alto riesgo ambiental.

En 2016, se iniciaron los procesos licitatorios, a través del Ministerio de Energía y Minería de la Nación, para la adjudicación de obras para la remediación ambiental de la ciudad rionegrina San Antonio Oeste en las áreas impactadas por la actividad de la Ex Fundición Geotécnica. Las obras incluyen la remoción, transporte y disposición final de materiales contaminados en una celda de seguridad de acuerdo a la normativa aplicable.

Remediación ambiental de los impactos de las industrias extractivas: el caso de Abra Pampa (Jujuy)

Los desechos de plomo en la localidad de Abra Pampa, en Jujuy, provino de la operación, durante más de 4 décadas, de la fundidora Metal Huasi (estimada en 10 mil toneladas de plomo).

Según la Defensoría del Pueblo de Jujuy entre "1986 y 2004 se realizaron estudios epidemiológicos en los cuales se demostró la alta prevalencia de intoxicación crónica con plomo en niños residentes en la localidad de Abra Pampa".

Estos estudios indicaban que 31,5 % de niños de 6 años tenía valores superiores a 20 ×g/dl, mientras que en el grupo de niños de 12 años esa misma situación se observó en un 74 %.

En 2004, el Servicio de Toxicología realizó una nueva evaluación, extrayendo 25 muestras de niños de 6 a 15 años, donde el 16 % superó el valor límite de plomo en la sangre de 20 ×g/dl (aceptado como tolerable según la OMS).

En 2017 el Ministerio de Energía y Minería de la Nación anunció la culminación de los trabajos de remediación, en el marco del Programa de Gestión Ambiental Minera (GEAMIN) que desarrolló la Secretaría de Minería de la Nación, con financiamiento del BID, en la zona de la ex fundición Metal Huasi.

Estos trabajos incluyeron el traslado y disposición final del suelo impactado por escoria, en las cercanías del Barrio 12 de Octubre de la localidad de Abra Pampa (Jujuy).

Los trabajos incluyeron además medidas compensatorias de contenido social, como la construcción de un polideportivo de 6 hectáreas y un anfiteatro con capacidad para más de 2.000 personas.

Notas al pie

1 Entre los diversos tipos de industrias se reconocen: industria pesada, siderúrgica, metalúrgica, química de base, petroquímica, cementera, de alimentación, farmacéutica, textil, automotriz, aeroespacial y astronáutica, militar, informática, mecánica, gráfica y ligera, entre otras.

2 Dentro del rubro de "ambiente" a partir de la clasificación establecida por el DNCC del MAyDS se incluyen las subcategorías tomadas de la clasificación del IPCC: "eliminación de residuos sólidos", "incineración de residuos" y "tratamiento de aguas residuales domésticas".

3 Tal es el caso de minerales como el cobre, oro, aluminio, hierro, mercurio, entre otros.

4 Entre los minerales no metálicos o de cantera y construcción (o de aplicación), se destacan la arcilla, el cuarzo, el mármol, el granito, entre otros.

5 Un caso relevante es el de la cuenca Matanza-Riachuelo, en CABA y provincia de Buenos Aires, donde la actividad industrial tuvo significativas implicancias sobre los ecosistemas asociados a la cuenca, y para su restauración se creó la Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR). Este tema se desarrolla en el capítulo Agua.

6 De todas formas, surge la necesidad de actualizar estos datos en función de los cambios registrados en el sector industrial en la primera década del siglo XXI.

7 Respecto a esta industria, el 95 % de su producción se exporta, y supera así la venta de carnes y combustibles. Argentina es el líder mundial en exportaciones de aceite de soja y girasol, que se envían a 66 países, principalmente en África y Asia, en especial el Sudeste asiático.

8 A estas se suman la planta para autoabastecimiento de combustible de las centrales nucleares argentinas, en Ezeiza (Buenos Aires), la de purificación del agua en la ciudad de Córdoba y las plantas concentradoras de Los Gigantes en Córdoba, Malargüe y San Rafael en Mendoza.

9 Se entiende por "Potencial Contaminante" a la *"capacidad real cierta actual o futura de modificar el ambiente con cambios que afectan al ecosistema al cual pertenece el entorno. Se utiliza una clasificación que combina el Índice de Toxicidad Humana del Banco Mundial con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) (The Industrial Pollution Projection System, 1991)."*

10 Considera el potencial contaminante del sector industrial de acuerdo a la clasificación del Banco Mundial, basado en un estudio sobre industrias de Estados Unidos. De todas formas, cabe aclarar que éste es un indicador global que no tiene en cuenta los avances tecnológicos que pudieran presentar las empresas de los sectores considerados. A fin de dimensionar las categorías, vale aclarar que entre las industrias de valor alto se incluyen curtiembres, fabricación de papel, de sustancias químicas básicas, plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, plásticos, productos minerales (tanto no metálicos como de metal, excepto maquinaria y equipos)

11 Esto tiene alta relevancia para el desarrollo no sólo desde el punto de vista económico, por el ingreso de divisas, sino también por la inserción comercial nacional en un mundo globalizado.

12 Otro impacto importante a destacar es el impacto a mediano y largo plazo de los residuos de la mina, que actúan como "bombas químicas demoradas", debido a que el cianuro es muy persistente y puede provocar verdaderas catástrofes incluso muchos años después de cerrada la mina (depósitos de residuos tóxicos).

13 Sin embargo, una de las críticas que se plantea respecto a este indicador es la limitación para registrar medidas que mitiguen los impactos por la posible sobreexplotación de recursos.

14 Asimismo, en 2016 se recibieron Cartas de Intención para incorporarse al Plan de diversas provincias como Jujuy, La Rioja, Entre Ríos, Santa Fe, Santiago del Estero, Mendoza, Chaco y Santa Cruz. Incluso desde el Ministerio de Agroindustria de la Nación se prevé incorporar el PRI para la industria láctea.

15 La Mesa Nacional se constituyó con el objetivo de identificar y analizar las diferentes tecnologías existentes para promover una gestión integral y sustentable de la vinaza sucro-alcoholera. Asimismo busca proponer políticas, programas, proyectos, instrumentos económicos, técnicos/científicos, tecnológicos y jurídicos, tendientes a promover una efectiva gestión integral y sustentable de la vinaza tendiendo a la disminución de los impactos que pueda tener su errónea disposición como abrir también nuevas posibilidades tecnológicas para la reutilización de sus componentes.



Residuos

Introducción

DESDE SU APARICIÓN, HACE UNOS 4.000 MILLONES DE AÑOS, TODAS LAS FORMAS DE VIDA HAN PRODUCIDO RESIDUOS. A DIFERENCIA DEL RESTO DE LAS ESPECIES, CUYOS DESECHOS SON RECICLADOS POR LA NATURALEZA, EL HOMBRE MODERNO Y SU CULTURA GENERARON UNA NUEVA PROBLEMÁTICA VINCULADA A SUS RESIDUOS, CUYA COMPOSICIÓN IMPIDE SU ASIMILACIÓN POR LOS CICLOS NATURALES.

EN LOS ÚLTIMOS DOS SIGLOS, Y EN PARTICULAR DURANTE LAS DÉCADAS MÁS RECIENTES, LOS NUEVOS PROCESOS PRODUCTIVOS E INDUSTRIALES DIERON LUGAR A UNA INFINIDAD DE MATERIALES SINTÉTICOS QUE, AL NO PODER SER DEGRADADOS DE FORMA NATURAL, COMENZARON A ACUMULARSE EN EL AMBIENTE.

IMPULSADA POR LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA, LA CRECIENTE URBANIZACIÓN Y LA EXPANSIÓN DE UN MODELO DE CONSUMO BAJO LA MODALIDAD DE USAR Y DESECHAR, LA GENERACIÓN DE RESIDUOS CRECIÓ EXPONENCIALMENTE Y ALCANZÓ DIMENSIONES CRÍTICAS. ESTA ACUMULACIÓN DE MATERIALES NO DEGRADABLES, O DE MUY LENTA DESCOMPOSICIÓN, PRODUCE GRAVES EFECTOS SOBRE EL ENTORNO, TRADUCIDOS EN CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE:

- SUELOS.
- AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.
- ATMÓSFERA, POR EMISIONES DE METANO Y HUMO DERIVADOS DE LA QUEMA.
- ÁREAS POBLADAS, POR INCREMENTO DE VECTORES TRANSMISORES DE ENFERMEDADES Y MODOS DE VIDA NO SOSTENIBLES EN ZONAS PRÓXIMAS A BASURALES.
- ESPACIOS NATURALES VALIOSOS PARA ACTIVIDADES TURÍSTICAS Y AGROPECUARIAS

Contexto internacional

En cualquier sociedad, la generación de residuos depende de su cantidad de habitantes y de otros factores como su nivel de vida y poder adquisitivo, hábitos de consumo, sistemas productivos, métodos de embalaje y demás aspectos relacionados con el desarrollo y crecimiento económico (Estrategia Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, 2005). En general, a medida que un país se urbaniza, el consumo de materiales inorgánicos como plásticos, papel, vidrio y aluminio aumenta, mientras que la fracción orgánica relativa disminuye.

En la actualidad, la humanidad produce alrededor de 1.500 millones de toneladas anuales de residuos sólidos urbanos (RSU), lo que alcanzaría para cubrir la Ciudad Autónoma de Buenos Aires hasta la altura equivalente a un edificio de siete pisos. Este volumen aporta casi el 5 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y el 12 % del total global de metano. Según proyecciones del Banco Mundial de 2012, se prevé que esa cantidad se incremente 50 % para 2025, lo que plantea un conflicto de proporciones globales. En este contexto, los países en desarrollo enfrentarán los mayores desafíos, ya que sus recursos financieros para atender problemas ambientales son limitados.

El panorama se agrava si se considera que alrededor de la mitad de la población mundial carece de acceso a instalaciones para la adecuada disposición de sus desechos. Y dado su volumen creciente de producción, los desechos son una fuente de profundos conflictos medioambientales, sociales y económicos para todas las naciones.

Según datos obtenidos por la Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos (DNGIR) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Argentina se ubica entre los países de rango medio en generación de RSU per cápita por día, con un promedio de 1,03 kg por habitante.

Contexto nacional

En Argentina, el manejo de los residuos sólidos urbanos se enmarca en la Ley N.° 25916 de Gestión de Residuos Domiciliarios, la cual 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.

Además, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para su tratamiento integral.

Desde el punto de vista regulatorio y operativo, esta ley distingue diferentes categorías de desechos, como los residuos peligrosos, que están regulados por normas específicas y son analizados en una sección aparte dentro de este capítulo.

Al igual que en muchos países en desarrollo, la gestión de los residuos sólidos municipales en Argentina es uno de los servicios primordiales que una ciudad puede y debe ofrecer y suele representar el ítem presupuestario más importante.

Por tratarse de un tema de incumbencia local, los RSU plantean un desafío creciente para los más de 2.200 municipios del país. Aquellos de menor tamaño o alejados de los centros urbanos, enfrentan mayores dificultades para llevar adelante un adecuado sistema de disposición, fundamentalmente por los costos y la logística asociados a la construcción, operación y mantenimiento de centros ambientales. En este escenario, la presencia de basurales a cielo abierto (BCA) constituye la

evidencia más clara de políticas y prácticas de gestión deficientes.

Composición de los residuos sólidos urbanos

Argentina no cuenta con un estudio global sobre la composición de los RSU. Los datos provistos en este informe provienen de un estudio llevado a cabo en el marco de la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU). Según este estudio, en el período analizado, 2005-2010, las fracciones de orgánicos, papel y vidrio han reducido su participación porcentual, mientras que la proporción de materiales plásticos se incrementaron, en concordancia con las tendencias globales.

Se estima que del total de residuos producidos en Argentina, los RSU aportan la mayor fracción. Entre estos, la basura doméstica constituye la problemática más significativa: aproximadamente la tercera parte está formada por papel y derivados, mientras que el resto lo componen plásticos, vidrio, metales y pilas.

El promedio de 1,02 kg per cápita, representa unas 45.000 toneladas diarias para el total de la población (una tonelada cada dos segundos) y alrededor de 16.500.000 cada año. Esta cifra varía de acuerdo a la jurisdicción. (1 kg/hab/día es igual a 1 tonelada cada 2 segundos para el país, que es igual a una pirámide de 85 metros de lado de base y la altura del Aconcagua de 6.960 metros).

A su vez, independientemente de la jurisdicción analizada, la cantidad de residuos generada en Argentina refleja la coyuntura macroeconómica en términos de producción y consumo. Al igual que en muchos países en desarrollo y de la región (Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay), las series históricas anuales muestran una tendencia creciente del volumen de desechos urbanos generados.

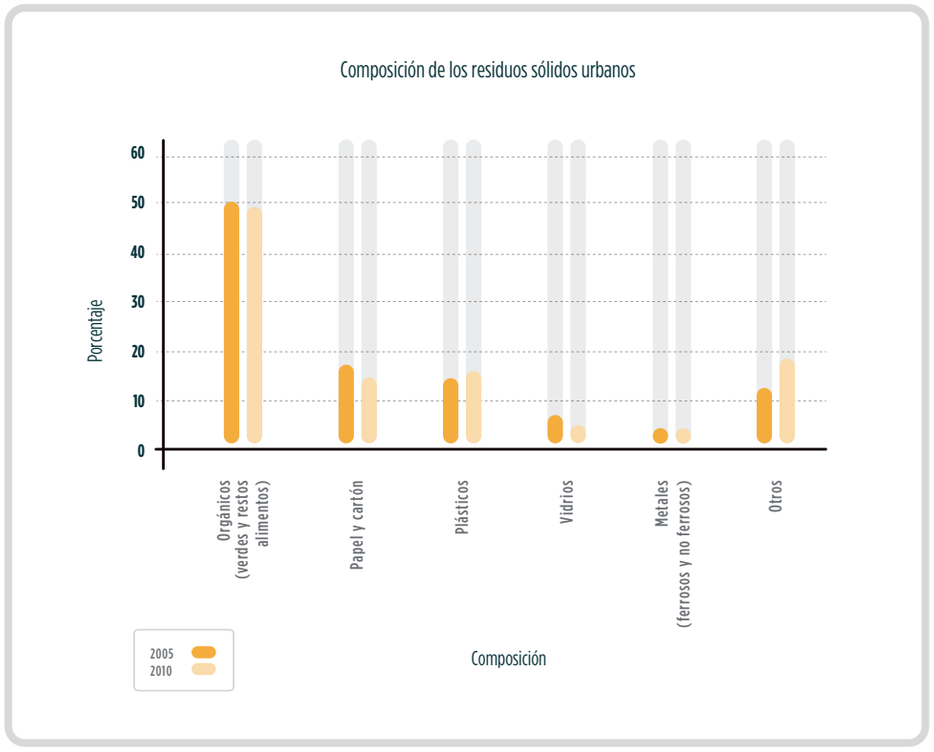
Tabla 1. Países con mayor y menor generación de residuos sólidos urbanos (RSU).

País	Generación de RSU per cápita (kg/ cápita/día)	Proyecciones 2025 generación de RSU per cápita (kg/día)
Irlanda	3.58	3
Suiza	2.61	2.3
Estados Unidos	2.58	2.3
Austria	2.4	2.15
Canadá	2.33	2.2
Australia	2.23	2.1
Argentina	1.03	1.6
Ghana	0.09	0.5
Nepal	0.12	0.7
Jamaica	0.18	0.9
Paraguay	0.21	0.6
Bolivia	0.33	0.7

Fuente: What a waste: una revisión global del manejo de residuos sólidos. Banco Mundial

La humanidad produce alrededor de 1.500 millones de toneladas anuales de residuos sólidos urbanos

Figura 1.
Composición de los residuos sólidos urbanos en Argentina. Período 2005-2010.



Fuente: Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos (DNGIR). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

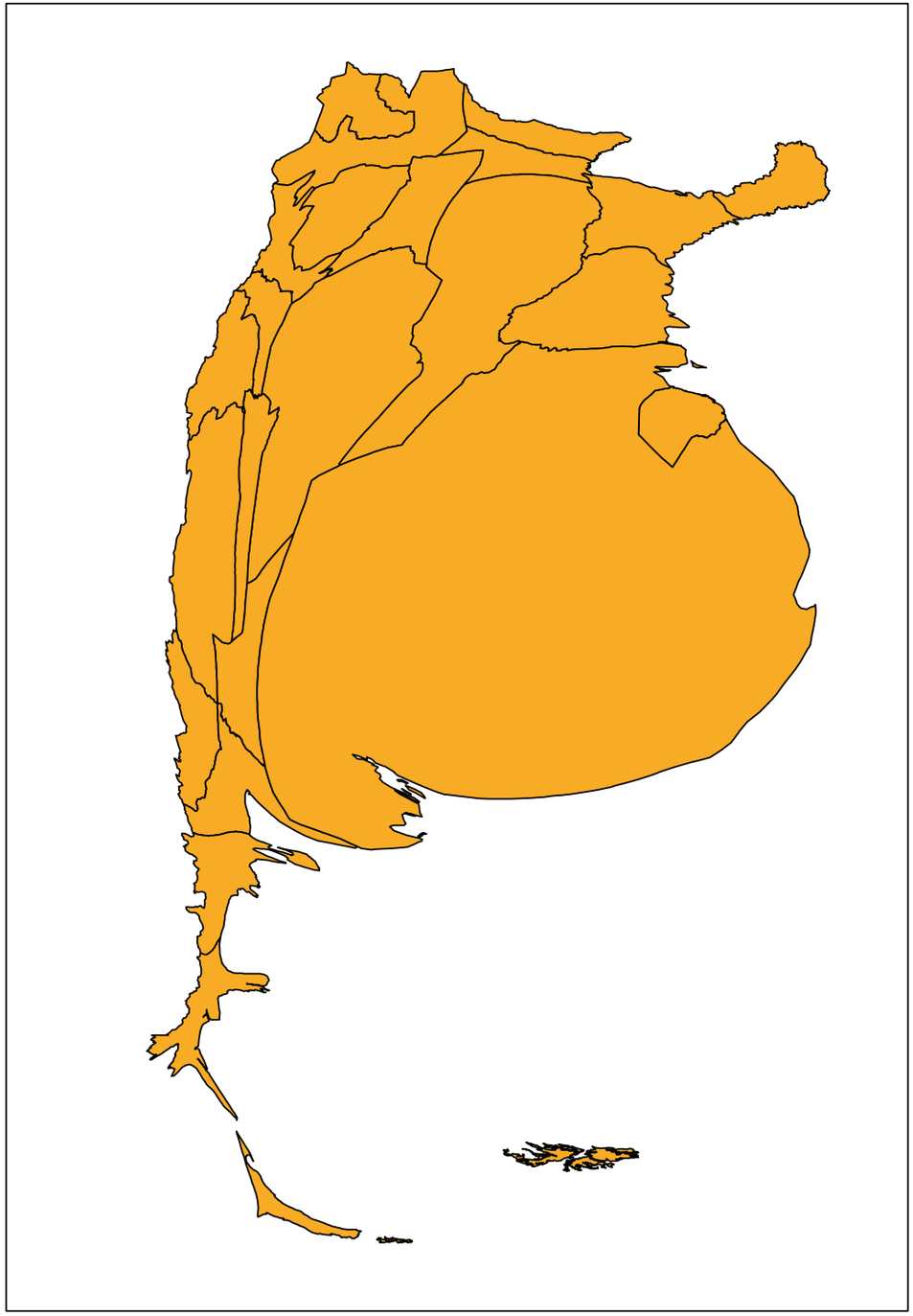
Tabla 2.
Composición de los RSU de la República Argentina

Componentes	% Peso
Papeles y cartones	13,77%
Diarios y revistas	2,15%
Papel de oficina (alta calidad)	0,67%
Papel mezclado	6,17%
Cartón	3,97%
Envases tetrabrick	0,86%
Plásticos	14,58%
PET (1)	2,28%
PEAD (2)	1,76%
PVC (3)	0,57%
PEBD (4)	5,77%
PP (5)	2,49%
PS (6)	1,45%
Otros (7)	0,27%
Vidrio	3,11%
Verde	1,55%
Ámbar	0,39%
Blanco	1,12%
Plano	0,04%
Metales ferrosos	1,43%
Metales no ferrosos	0,41%
Metales	1,84%
Materiales textiles	4,54%
Madera	1,13%
Goma, cuero, corcho	1,26%
Pañales descartables y apósitos	5,73%
Materiales de construcción demolición	2,12%
Residuos de poda y jardín	10,01%
Residuos peligrosos	0,04%
Residuos patógenos	0,02%
Residuos peligrosos y patológicos	0,22%
Medicamentos	0,00%
Desechos alimenticios	38,83%
Misceláneos menores a 25,4 mm	2,62%
Aerosoles	0,17%
Pilas	0,00%
Material electrónico	0,02%
Otros	0,04%
Peso volumétrico	0,304

PET (1): Politereftalato de etileno
PEAD(2): Polietileno de alta densidad
PVC(3): Policloruro de vinilo
PEBD(4): Polietileno de baja densidad
PP(5): Polipropileno
PS(6): Poliestireno

Fuente: elaboración de la DNGIR. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en base a datos provistos por el Censo 2010.

Figura 2.
Generación de RSU por provincia (en toneladas diarias) (2015).



Elaboración propia en base a Banco Mundial, "Diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Argentina".

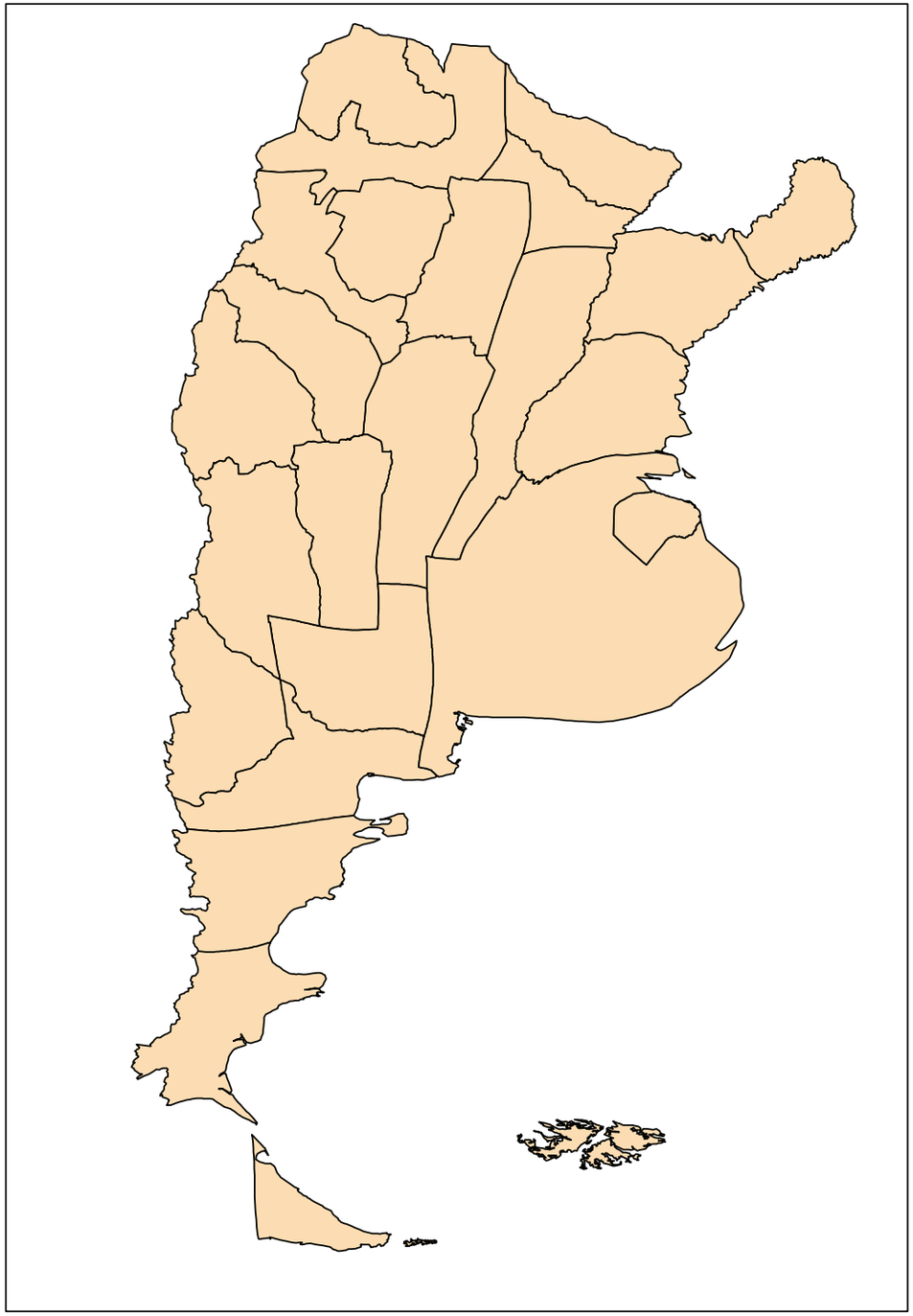


Figura 3.
Generación de RSU per cápita por provincia(en kg/hab/día) (2015)

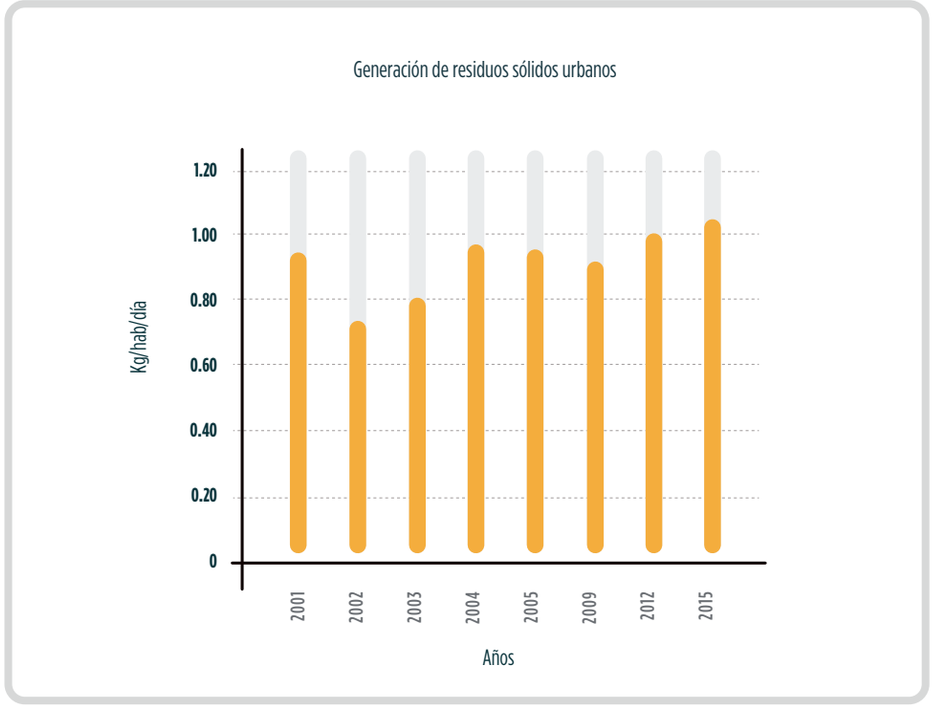
Elaboración propia en base a Banco Mundial, "Diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Argentina".

Tabla 3
Generación de RSU por jurisdicción. Año 2015.

Fuente: Banco Mundial, "Diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Argentina".

Jurisdicción	Población	Generación/día	Generación per cápita
	Habitantes	Tn/día	Kg/hab/día
Total país	**43.131.966**	**44.621,61**	**1,03**
Ciudad Autónoma de Bs. As.	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

Figura 4.
Evolución de residuos sólidos urbanos. Período 2001-2015.



Fuente: Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos (DNGIR), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Gestión de los residuos sólidos urbanos

Recolección

Se consideran cubiertos a aquellos hogares que cuentan con servicio de recolección regular de residuos al menos dos veces por semana. La mayor parte de las provincias cuenta con una cobertura de recolección superior al 80 %. En los casos en los que no se alcanza ese porcentaje, el 20 % o más de los hogares no tiene acceso al sistema regular de gestión de residuos. Esas familias se deshacen de sus RSU por cuenta propia, en sitios de disposición temporaria o final o en basurales irregulares a cielo abierto.
El censo de 2010 registró una suba en la cobertura de recolección de residuos -comparada con la de 2001-, en casi todas las provincias. Ese incremento fue del 89,8 % a 91 % a nivel nacional. Los índices más bajos de cobertura de recolección están en el nordeste argentino (NEA), seguido por el noroeste argentino (NOA). Si se consideran solo los hogares ubicados en áreas urbanas, el porcentaje asciende de 91 % a 94,8 %. A su vez, si pertenecen a los 31 principales aglomerados urbanos, el nivel de cobertura sube a 95,4 %.

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 desechos potencialmente reciclables, hay una baja cantidad de municipios con plantas de separación y solo incipientemente se están implementando sistemas de recolección diferenciada a escala nacional. En aquellos en donde existen estas instalaciones, se está trabajando en mejorar la tasa de recuperación de materiales reciclables y aún más la de orgánicos, en el marco de la promoción de prácticas de economía circular.

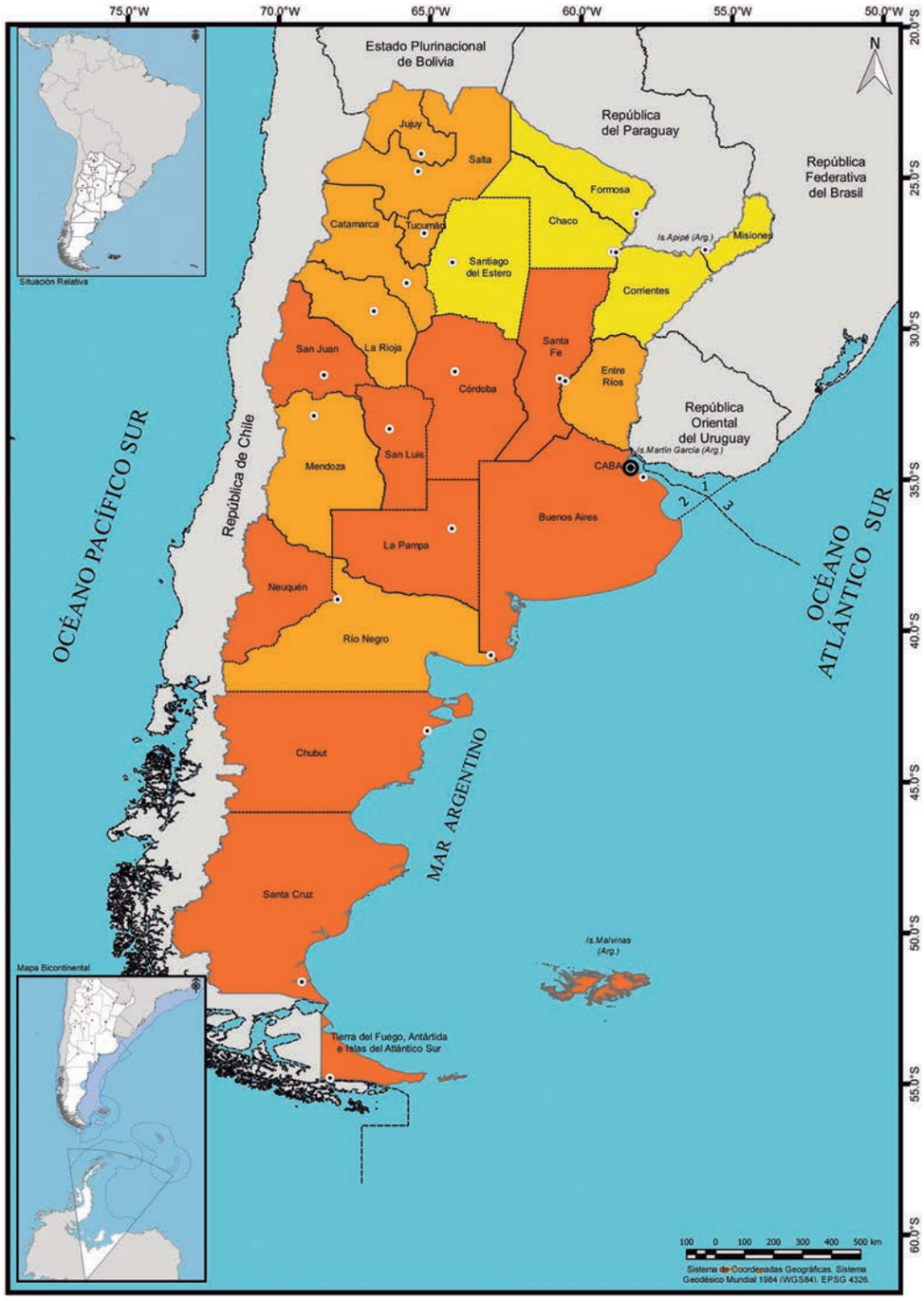
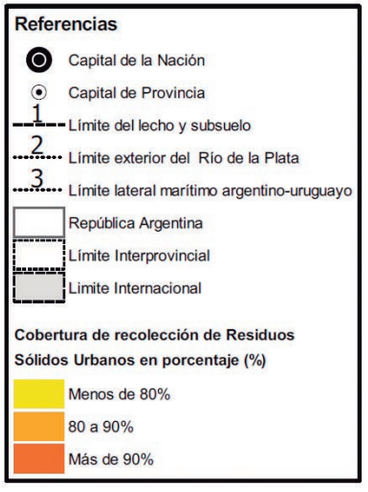


Figura 5.
Porcentaje de cobertura de recolección de RSU por provincia.



Fuente: mapas críticos de gestión de residuos. Marzo 2016. DNGIR. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Reciclado de residuos

El escenario del reciclado en Argentina involucra una diversidad de actores, factores sociales y económicos complejos e interdependientes.

Si bien los residuos son percibidos como uno de los principales problemas ambientales, la puesta en práctica de acciones de reducción del volumen generado o de separación de reciclables para posterior procesamiento es baja en casi todos los segmentos de nuestra sociedad.

A su vez, existe un alto grado de informalización en la actividad, situación que comenzó a revertirse en algunas ciudades mediante la creación y formalización de cooperativas, producto de la articulación de políticas que involucran a la comunidad local, los municipios y actores del sector privado. Existen inclusive algunos casos exitosos que involucran al sector académico.

Otro elemento a tener en cuenta es el valor de mercado. 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. Por ello, el precio que obtiene el recuperador primario, eslabón inicial de la cadena de valorización de los reciclables, no suele representar un incentivo económico. De esta manera, las tareas de separación y venta se transforman en una alternativa de subsistencia, abandonada frente a la posibilidad de realizar cualquier otra actividad de mayor rentabilidad.

Por último, otro aspecto importante a considerar es la aún deficiente red de infraestructura, logística y comercialización de materiales reciclables o reciclados. Si bien es uno de los condicionantes más fuertes del crecimiento de la industria del reaprovechamiento de materiales, existen indicios de casos de éxito en diversas localidades y regiones, tema que se aborda en la sección de instrumentos de gestión.

Tabla 4.
Porcentaje de departamentos que cuentan con sistemas de recuperación de materiales.

Región	Provincias	Cantidad de departamentos	Cantidad de departamentos que cuentan con sistemas de separación de RSU	Departamentos que cuentan con sistemas de separación de RSU (%)
Patagonia	Chubut	15	6	40%
	Neuquén	16	3	19%
	Río Negro	13	5	38%
	Santa Cruz	7	3	43%
	Tierra del Fuego	3	1	33%
Cuyo	La Rioja	18	4	22%
	Mendoza	18	7	39%
	San Juan	19	11	58%
	San Luis	9	3	33%
NOA	Catamarca	16	1	6%
	Jujuy	16	2	13%
	Salta	23	4	17%
	Stgo. del Estero	27	5	19%
	Tucumán	17	1	6%
NEA	Chaco	25	13	52%
	Corrientes	25	1	4%
	Formosa	9	0	0%
	Misiones	17	2	12%
Centro	Buenos Aires	134	102	76%
	Partidos GBA	33	16	48%
	Interior Bs. As.	101	63	62%
	C.A.B.A	1	1	100%
	Córdoba	26	4	15%
	Entre Ríos	17	11	65%
	La Pampa	22	9	41%
	Santa Fe	19	12	63%
Total país		512	187	37%

Fuente: mapas críticos de gestión de residuos, marzo 2016. DNGIR. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Recuperación informal de residuos

En Argentina la recuperación informal de residuos es una problemática ya instalada en muchos municipios. Miles de personas trabajan en el rescate de material reciclable: adultos, jóvenes, adolescentes e infantes realizan actividades de separación y recuperación en basurales a cielo abierto en condiciones indignas e inhumanas.

Lo que años atrás era un fenómeno marginal, en la actualidad resulta un escenario estable en la mayoría de las ciudades medianas y grandes de Argentina y, en general, en el mundo en desarrollo.

Se estima que a escala nacional, entre 50 mil y 70 mil personas recuperan materiales, ya sea en basurales a cielo abierto o en la vía pública. En cuanto a su distribución, que varía de una ciudad a otra, hay entre 5 y 28 recuperadores cada 10.000 habitantes.

Si bien la lista de potenciales materiales recuperables es importante, en el país se trabaja generalmente de manera informal, recuperando papel, cartón, vidrio, plástico (polietileno tereftalato, PET), aluminio y chatarra. Efectivamente se comercializan: papel mezcla, papel blanco, papel de diario, papel revista, cartón de primera, cartón de segunda, tetrabrick, PET cristal, PET verde, PET azul, PET mezcla, PET aceite, plástico duro, soplado natural, soplado amarillo, soplado Tutti, nylon, telgopor, vidrio trasparente, vidrio verde, vidrio ámbar, vidrio mezclado, botellas, cobre, aluminio, bronce, acero, hierro, plomo, latas de acero, trapo mezcla, trapo algodón, trapo jean.

Disposición final

Por su complejidad y alto costo, la disposición final es uno de los mayores desafíos de la cadena de manejo adecuado. Esto se tradujo en la aparición y multiplicación de vertederos y basurales a cielo abierto en diversos puntos del país. Al ser sitios con escaso control y sin tratamiento sanitario, que se inician de manera no planificada y en cualquier espacio, resulta dificultoso contar con cifras oficiales acerca de su cantidad y estado.

El relleno sanitario es la técnica de ingeniería más recomendada para confinar los RSU, evitar la contaminación y proteger la salud de la población. Consiste en el esparcimiento, acomodo y compactación de los desechos sobre un lecho impermeable. Diariamente se cubre con tierra u otro material inerte para control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados. Existen actualmente 54 centros de disposición final adecuados relevados.

Tabla 5.
Reciclado de PET.

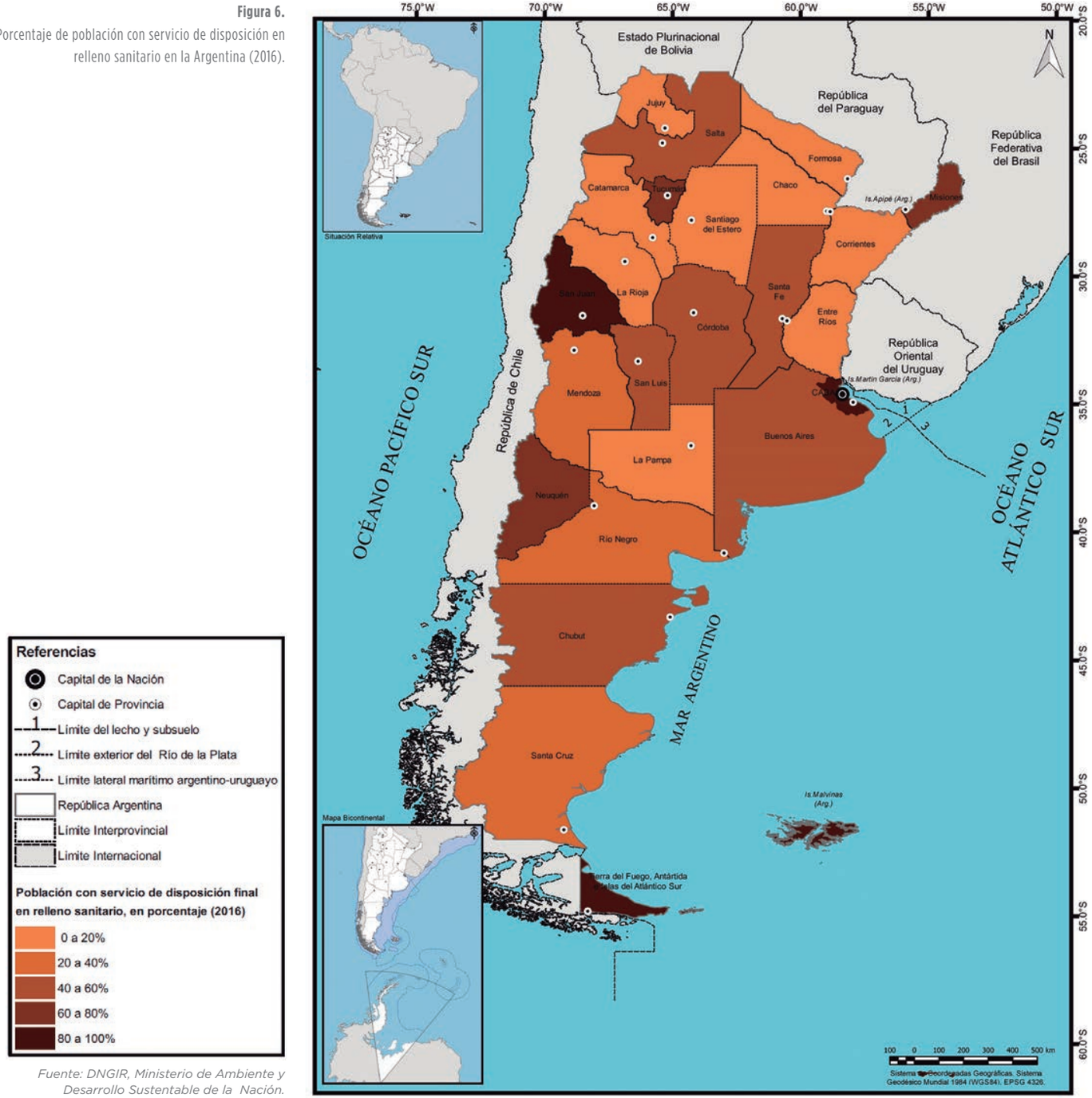
Unidad de medida	Año	Consumo Nacional Aparente	Recuperado	Porcentaje de material recuperado (%)
Toneladas/Año	2012	220.000	70.000	31,82
Toneladas/Año	2013	230.000	75.000	32,61
Toneladas/Año	2014	240.000	75.000	31,25
Toneladas/Año	2015	245.000	80.000	32,65

Nota: el Consumo Nacional Aparente es una forma de medir la cantidad de producto que dispone un país para su consumo. Esta estimación considera la producción anual, las importaciones y también las exportaciones. Queda excluido el PET destinado a fibra.

Fuente: relevamiento de la Asociación Civil Argentina Pro Reciclado del PET.

El promedio nacional de disposición final adecuada alcanza al 61 % de los habitantes, lo que marca un camino por recorrer para lograr la erradicación de los BCA y la cobertura total de rellenos sanitarios. Además, existe una gran dispersión del promedio nacional, con provincias que presentan un porcentaje muy superior a nivel país y otras que están muy por debajo. Sin embargo, en la mayoría de las provincias que presentan un porcentaje bajo de disposición adecuada, las grandes ciudades cuentan con vertederos controlados. Aun así, la disposición final en vertedero controlado no necesariamente asegura un cierre adecuado del proceso integral de gestión.

Figura 6.
Porcentaje de población con servicio de disposición en relleno sanitario en la Argentina (2016).



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

Impacto de los residuos sólidos sobre la salud

En las distintas etapas de su gestión, la población puede entrar en contacto con los residuos sólidos, de manera directa o indirecta. Los grupos expuestos comprenden un rango amplio:

- Población de zonas sin servicio de recolección.
- Personal de limpieza.
- Trabajadores de establecimientos que producen materiales tóxicos o infecciosos.
- Comunidades que viven cerca de BCA.
- Poblaciones con suministro de agua contaminado por vertidos industriales u otras filtraciones.
- Recuperadores informales.

Los residuos peligrosos vertidos por las industrias que se mezclan con los domiciliarios representan un potencial riesgo para la población ya que la exponen a contaminantes de origen químico o radiactivo.

Lo mismo sucede con los residuos domiciliarios orgánicos: su fermentación crea las condiciones para la supervivencia de microorganismos y constituyen un medio natural para la proliferación de insectos, roedores y otros animales portadores de gérmenes (vectores). Por otra parte, el vertido de residuos sólidos no tratados en aguas superficiales (ríos, lagos y mares) provoca también la acumulación de sustancias tóxicas en la cadena alimentaria, mediante su captación por animales y plantas. La gestión inadecuada de los residuos sólidos se relaciona con algunas enfermedades infecciosas.

Tabla 6.
Porcentaje de disposición adecuada de residuos por jurisdicción 2016.

Región	Provincia	Disposición adecuada de RSU (%)
Patagonia	Tierra del Fuego	53%
	Santa Cruz	39%
	Río Negro	21%
	Neuquén	73%
	Chubut	53%
Cuyo	San Luis	47%
	San Juan	89%
	Mendoza	25%
	La Rioja	0%
NOA	Tucumán	69%
	Santiago del Estero	6%
	Salta	44%
	Jujuy	0%
	Catamarca	0%
NEA	Misiones	100%
	Formosa	0%
	Corrientes	0%
	Chaco	0%
Centro	Santa Fe	52%
	La Pampa	18%
	Entre Ríos	9%
	Córdoba	50%
	C.A.B.A	100%
	Interior Buenos Aires	42%
	Partidos CEAMSE	100%
	Buenos Aires	85%
Total del país		61%

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

Instrumentos de gestión

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación impulsa un enfoque de economía circular para la gestión integral de residuos. Es un paradigma productivo cuyo objetivo es la producción de bienes y servicios al tiempo que se reduce el nivel de consumo y desperdicio de materias primas, agua y fuentes de energía, aumentando la cantidad de materiales recuperados, y modernizando los tradicionales sistemas de gestión integral vigentes en el país.

En este contexto, resulta imprescindible que los gobiernos provinciales y municipales desarrollen planes estratégicos de gestión integral de residuos sólidos urbanos, basados en un enfoque regional y de planeamiento estratégico, estableciendo prioridades, metas y la implementación de mecanismos que garanticen su costo-efectividad y sostenibilidad en el tiempo. Estos planes vienen a ser los instrumentos que deben desarrollar las provincias en el marco de la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), con la debida participación de los municipios, para lograr un ordenamiento de la gestión en sus territorios.

La ENGIRSU se creó en 2005 con el fin de constituirse en la columna vertebral de un accionar debidamente coordinado entre la Nación, las provincias y los municipios, y donde la participación de los sectores involucrados, tales como organizaciones no gubernamentales y otras organizaciones sociales, instituciones científicas, académicas y profesionales, operadores privados y entes relacionados al manejo de los RSU y la comunidad en general tuviesen la cabida necesaria exigida por las circunstancias. Su objetivo final es llegar a 2025 con respuestas adecuadas y concretas para todo el país, a través de emprendimientos sostenibles.

En ese contexto, la Nación, decidida a jugar el rol que las competencias le asignan en la materia y a lograr el consenso necesario de todos los actores involucrados, tanto públicos como privados, solicitó al Banco Mundial apoyo técnico y financiero, para conducir el proceso de implementación de una gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el país. El préstamo del Banco Mundial se ejecutó hasta el 30 de junio de 2015 (período que se encuentra bajo la revisión de una auditoría financiera). Desde comienzos de ese año y hasta 2019, está en operación un nuevo programa financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que aportará para este proyecto 100 millones de USD mientras el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable aportará 25 millones de USD.

Programa Basural Cero

La Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos cuenta con apoyo económico multilateral para el financiamiento de grandes obras de infraestructura y la erradicación de basurales. Su objetivo es disminuir la disposición de residuos sólidos en basurales a cielo abierto e incrementar su disposición en rellenos sanitarios diseñados, construidos y operados adecuadamente, aumentando su recuperación y valorización. Se propone pasar del 61 % de cobertura de relleno sanitario por habitante al 80 % en 2019.

Las obras se financian en el marco de un plan de gestión integral, incluyendo la construcción de rellenos sanitarios nuevos o la ampliación de rellenos existentes; la construcción, ampliación y/o mejoras de plantas de tratamiento, separación y transferencia; el cierre, saneamiento y/o reconversión de basurales a cielo abierto; y otras obras que mejoren la gestión de residuos.

Acompañando a las obras de infraestructura, se financian acciones e iniciativas de educación y concientización, separación en origen, recolección, transporte, transferencia, valorización, reciclaje y disposición final de residuos sólidos urbanos, orientadas a promover su gestión integral. En octubre de 2016 se finalizó la obra del proyecto Chanchillos I. Se trata de una planta de clasificación y otra de compostaje que requirieron una inversión de $ 40.000.000.

A su vez, ese mismo año, se pusieron en marcha 4 procesos licitatorios para la construcción de proyectos integrales para la gestión de residuos. Estos contemplan la creación de rellenos sanitarios, clausura y saneamiento de basurales, plantas de clasificación y tratamiento, estaciones de transferencia y equipamiento.

Tabla 7.
Algunas enfermedades infeccionas relacionadas con los residuos sólidos.

Tipo de residuos	Enfermedades por:		
	Bacterias	Virus	Parásitos/Hongos
Objetos punzantes infectados	Estafilococemia	Hepatitis B	
	Estreptococemia	Hepatitis C	
	Tétanos	Sida	
Polvos infectados procedentes de residuos	Carbunco	Tracoma por Chamydia	Micosis
	Neumonia	Conjuntivitis	
		Neumonia	
Vectores que viven o se reproducen en charcos relacionados con desechos		Dengue	Malaria
		Fiebre amarilla	Filiariasis
			Equistosomiasis
Animales salvajes o abandonados y roedores que se alimentan de los desechos	Peste	Rabia	Leishmaniasis
			Hidatidosis

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. OPS. 2000: 107.

Figura 7.
Proyecto chanchillos (Antes y después)

Antes **Despúes**



Observatorio Nacional para la Gestión Integral de Residuos

El Observatorio Nacional para la Gestión Integral de Residuos es un espacio cuyo objetivo es promover actividades de capacitación, generar material estadístico, impulsar trabajos de investigación e información de referencia vinculada a la gestión de RSU en todo el territorio nacional.

Es una herramienta web que permite establecer vínculos en pos de contribuir al trabajo en red entre sectores gubernamentales, académicos, empresariales y de la sociedad civil, con el propósito de articular diferentes aspectos y alternativas de solución a efectos de mejorar el abordaje de la gestión de residuos de una manera integral.

- Se trata de un sistema accesible y gratuito, que funciona desde 2015. En ese año se capacitaron 24 personas, número que se incrementó en 2016 a 1488, egresando 357 personas y demostrando un crecimiento exponencial. Los alumnos no son solo de la Argentina sino también de Bolivia, Perú, Chile, España, Colombia, Uruguay, México y Venezuela.

- Se abordaron diversas temáticas:

  1. Gestión integral de RSU, nivel general.

  2. Gestión integral de RSU, nivel básico.

  3. Gestión integral de RSU, nivel avanzado.

  4. Gestión para resultados (BID/INDES).

  5. Matriz económico financiera GIRSU (exclusivo para funcionarios y personal de municipios).

  6. Introducción a la economía circular, gestión de residuos e innovación.

  7. Introducción al saneamiento y erradicación de basurales a cielo abierto.

Programa PROBiogás

Este programa, que estará operativo desde febrero 2016 con el inicio de estudios de factibilidad) se inscribe en el marco del Proyecto GEF - PROBiogás, "Modelos de negocios sostenibles para la producción de biogás a partir de residuos sólidos urbanos orgánicos", impulsado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con un aporte de USD 2.800.000.

Su objetivo es demostrar el potencial del biogás para la generación de energía a partir de residuos sólidos municipales orgánicos de Argentina. Busca en un plazo de cuatro años, demostrar que las plantas y sistemas de generación y aprovechamiento de biogás que generan los residuos sólidos urbanos orgánicos, como son los rellenos sanitarios y los biodigestores, son sostenibles desde el punto de vista técnico, ambiental, institucional y económico-financiero. De esta manera, pueden ser incorporadas a los proyectos de gestión integral de RSU que se implementen y ser operadas adecuadamente por los municipios.

Así, los sistemas de gestión de residuos evitarán emitir a la atmósfera gas metano, uno de los principales causantes del agujero de la capa de ozono y del calentamiento global. Por otro lado, aprovechará la materia y la energía contenida en los residuos orgánicos, de manera de devolver al suelo las condiciones naturales de sus nutrientes.

Tabla 8. Proyectos de gestión integral de residuos (2016)

Provincia	Municipios participantes	Beneficiarios (según Censo 2010)	Inversión
Jujuy	8	469,199	$ 194.841.321,87 (adjudicación)
Catamarca	10	223,172	$ 92.442.771 (a adjudicar)
Formosa	1	222,218	$ 116.100.000 (oficial)
Río Negro	3	84,355	$ 112.000.000 (oficial)
Total	**22**	**998.944 habitantes**	**$ 515,384,092.87**

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

A través de esta iniciativa, que se inscribe dentro de la estrategia de Argentina para generar energías renovables y mejorar las prácticas de tratamiento de los residuos de nuestro país, se está dando el primer paso para incorporar a los programas de residuos sólidos nuevos sistemas de tratamientos que valoricen la fracción orgánica de los residuos, aprovechen su energía y eviten disponerlos en los rellenos sanitarios para prolongar su vida útil.

Planes de Inclusión Social

Con el propósito de atender a la población de recuperadores, la Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación financia proyectos que contemplan el desarrollo e implementación de Planes de Inclusión Social (PISO). El objetivo principal es promover su inclusión social, mejorar su calidad de vida y sus condiciones de trabajo, y promover políticas y acciones que favorezcan la concientización de la población ligada al manejo de los residuos.
Actualmente se realiza en el basural a cielo abierto del Pongo, Jujuy, la implementación de un piso que mejorará las condiciones laborales de alrededor de 97 recuperadores censados en diferentes oportunidades. Hasta el momento, están incluidas en ese número 43 personas de Palpalá; 16 de Perico, 3 de Monterrico, 2 de Pampa Blanca y una de San Salvador de Jujuy. Al ser la actividad tan irregular la población varía en cada censo.

Residuos peligrosos

Introducción

La revolución industrial generó nuevas posibilidades en cuanto a procesos de fabricación y al mismo tiempo planteó exigencias en cuanto a insumos y materias primas, circunstancia que impulsó una revolución en otro campo: el de la química sintética. Así, la industria de nuevos materiales fue testigo del nacimiento de una etapa sin precedentes en la historia, tanto en el volumen de productos como en la variedad de su composición.
Estos nuevos materiales sintéticos fueron desarrollados y empleados a gran escala, aunque en su utilización inicial no se contemplaron posibles efectos adversos sobre el hombre y el medio natural. Muchas de esas sustancias hoy son consideradas peligrosas y sus desechos generan una problemática de alcance global. Los residuos peligrosos son materiales que pueden representar riesgos para la salud humana y para el entorno. A nivel internacional el Convenio de Basilea sobre Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación estableció un criterio común básico respecto a la caracterización de residuos. Así mismo, cada país tiene la potestad de clasificar cuáles son los residuos que considera peligrosos. Por lo que a los fines de este informe se considera la definición de los anexos I y II de la Ley N.° 24051, de Residuos Peligrosos (LRP) sus modificatorios y complementarios. Sintéticamente, esta norma considera peligroso a cualquier residuo que afecte negativamente al ambiente o a cualquiera de sus componentes: seres vivos, suelo, agua o atmósfera. Como característica común, estos materiales exhiben uno o más de los siguientes rasgos: son explosivos, inflamables, susceptibles de combustión automática, contienen peróxidos orgánicos, reactivos, corrosivos, infecciosos, tóxicos o ecotóxicos.

Contexto internacional

En la actualidad, las actividades humanas generan cientos de millones de toneladas anuales de residuos considerados peligrosos. En la Unión Europea, por ejemplo, el promedio per cápita es de 188 kg anuales.

Las estadísticas mundiales registran un incremento exponencial que merece especial atención desde todos los sectores y países involucrados, ya que los efectos de muchas de estas sustancias no reconocen fronteras y se hacen sentir a cientos de kilómetros de su área de producción, utilización o desecho.
En vistas de este panorama transnacional de efectos indeseables, se celebraron múltiples convenios y tratados en materia de residuos peligrosos:

- **El Convenio de Basilea sobre Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Elimi nación**, aprobado en Argentina por Ley N.° 23922, establece un control transfronterizo de los movimientos de residuos peligrosos, mediante la cooperación internacional, para su gestión ambientalmente sustentable. Se basa en el procedimiento de notificación previa y consentimiento entre estados de exportación, importación y tránsito de desechos. Así, procura reducir su movimiento transfronterizo, que sean dispuestos lo más cerca posible de su fuente de generación y minimizar su producción en cantidad y peligrosidad.

Ese convenio debe ser implementado e interpretado de manera integral con otros dos:

- **El Convenio de Rotterdam de Consentimiento Informado Previo**, aprobado en Argentina por Ley N.° 25278. Sus objetivos son promover la responsabilidad compartida entre los países exportadores e importadores de plaguicidas y productos químicos peligrosos, y proteger la salud humana y el ambiente de sus efectos perjudiciales. Insta a que las partes soliciten y otorguen consentimiento previo a la recepción de desechos prohibidos o restringidos por las partes por motivos sanitarios o ambientales.

- **El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)**, aprobado en Argentina por Ley N.° 26011, insta a la precaución ante la incertidumbre, la reducción y eliminación de los COP, el compromiso de países desarrollados y la prevención de la producción de nuevas sustancias químicas. También prevé la obligación de las partes de informar sus planes nacionales.

Contexto nacional

La Ley de Residuos Peligrosos N.º 24051 (1991) aportó soluciones a la problemática de la inadecuada gestión de desechos peligrosos y la falta de control que se presentaba en la Argentina derivada del crecimiento industrial iniciado a mediados del siglo pasado.

Luego surgió la necesidad de ajustarla a la nueva realidad jurídica: el alto grado de incumplimiento por parte de los administrados y las jurisdicciones locales, sumado a la falta de un mecanismo de información que propendiera a una política de largo plazo, suponían un límite en la aplicación del sistema normativo.

La reforma constitucional de 1994 introdujo el nuevo régimen de presupuestos mínimos y evidenció la necesidad de ajustar la normativa regulatoria de residuos peligrosos. En efecto, la Constitución Nacional contempla la protección del ambiente con criterios de sustentabilidad: 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¨.

A su vez, la reforma constitucional trajo aparejados conflictos relacionados con el ámbito de aplicación, la competencia jurisdiccional, cuestiones de interjurisdiccionalidad y la trazabilidad total de los residuos peligrosos, entre otros.

La Ley N.º 24051 es de carácter local y su aplicación se extiende, por vía de excepción, a todo el territorio de la Nación. Sancionada como ley de adhesión (invitando a provincias y municipios a adherirse mediante normas de igual naturaleza), planteó la permanente colisión con normas locales y actualmente resulta conflictiva en cuanto a la delimitación de competencias entre la Nación y las provincias.

En otros aspectos, la norma ha recibido cuestionamientos y sus alcances se ven desafiados por diversos factores, tales como: el surgimiento de nuevas tipologías de residuos peligrosos; la necesidad de disminuir la disposición final mediante técnicas de reciclado, reutilización, utilización como insumo; la implementación de mejores técnicas disponibles y prácticas ambientales superadoras; los principios de prevención y minimización de cantidad y peligrosidad; y el acceso a la información, reclamado a nivel internacional y por parte de la industria local.

La Dirección de Residuos Peligrosos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación 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 la normativa vigente, se registra sistemáticamente la gestión de residuos peligrosos a nivel interjurisdiccional. Los gráficos 1, 2, 3 y 4 sintetizan las estadísticas disponibles, referidas a la composición, el tratamiento, el universo de movimientos interjurisdiccionales que se realizan, sin considerar, por encontrarse fuera de las competencias y funciones de la Dirección de Residuos Peligrosos, la gestión dentro de los territorios de cada una de las provincias.

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 puede ser extraordinariamente 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.

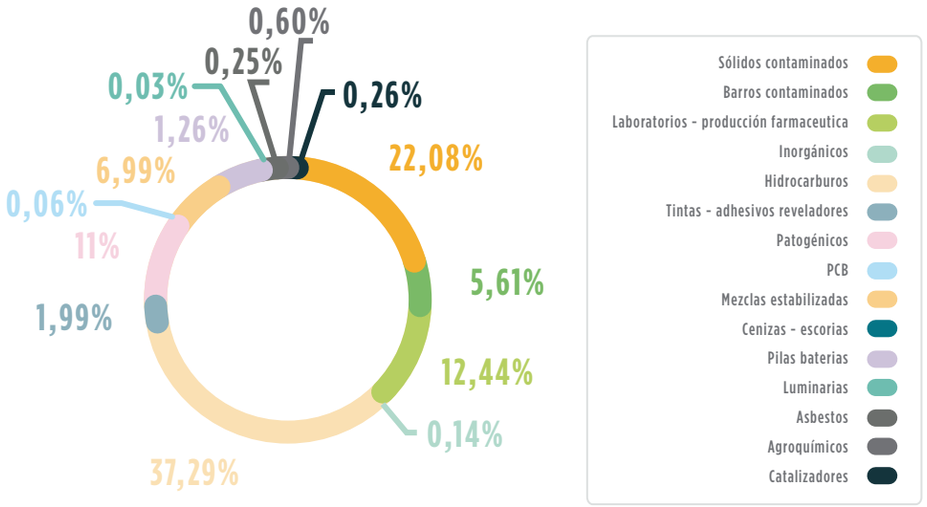


Figura 8.
Tipos de residuos peligrosos generados a nivel nacional. Período: 02/10/2015 al 20/10/2016.

Fuente: Dirección de Residuos Peligrosos (DRP), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

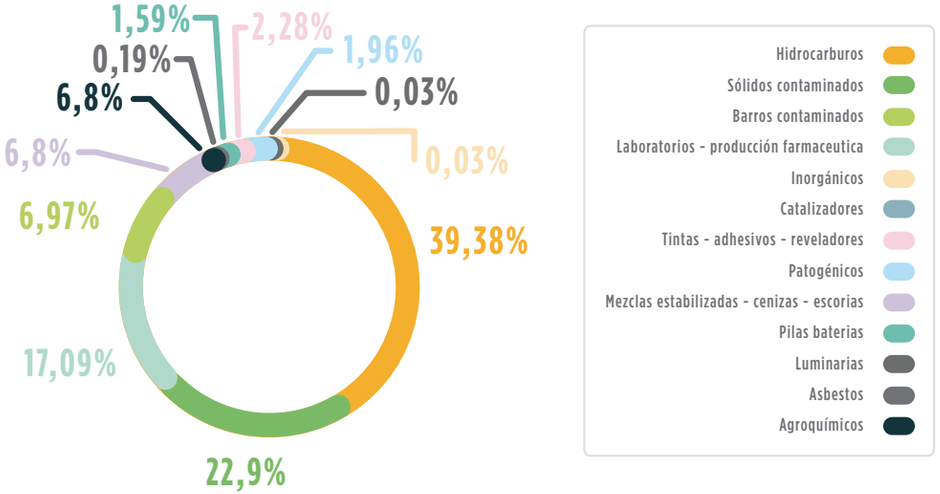


Figura 9.
Tipos de residuos peligrosos tratados a nivel nacional. Período: 02/10/2015 al 20/10/2016.

Fuente: DRP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable

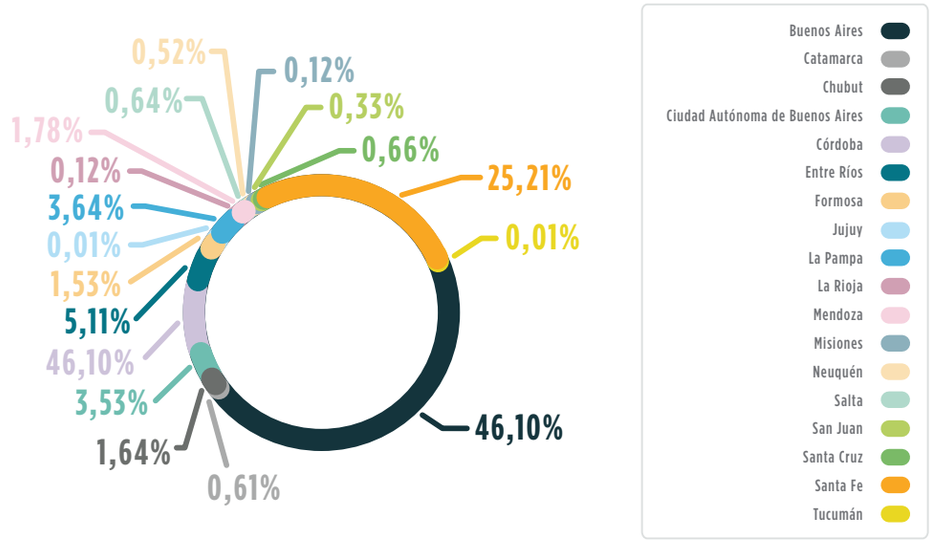


Figura 10.
Distribución porcentual, por provincia, del total de los residuos peligrosos generados a nivel nacional. Período 02/10/2015 al 20/10/2016.

Fuente: elaboración propia con base en la DRP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

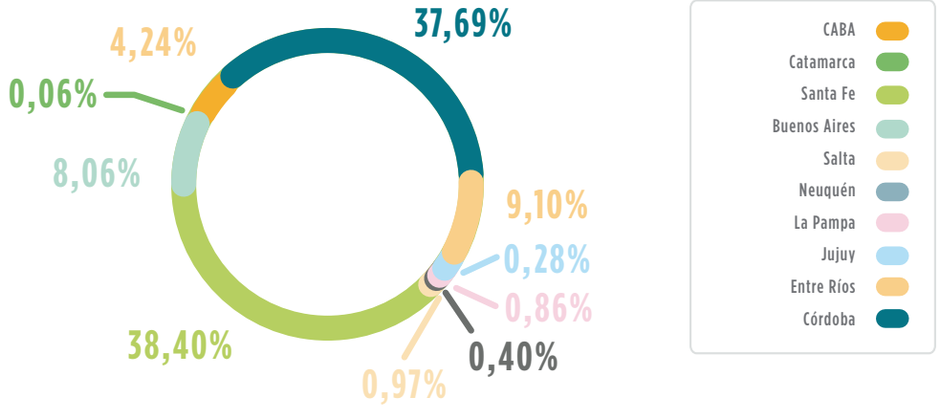


Figura 11.
Distribución porcentual, por provincia, del total de los residuos peligrosos tratados interjurisdiccionalmente y tratados a nivel nacional. Período 02/10/2015 al 20/10/2016.

Fuente: DRP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Residuos especiales de generación universal (REGU): neumáticos y pilas

Neumáticos

Argentina desecha anualmente cerca de 132.000 toneladas de neumáticos, lo que equivale a 3 kg / habitante por año. Estos neumáticos fuera de uso (NFU), provienen en su mayoría de vehículos de transporte urbano, vial y agrícola, aunque una fracción en aumento deriva de maquinaria minera. A su vez, se ha estimado un pasivo de 20.000 toneladas que están a la espera de ser tratados. Los NFU constituyen un problema creciente, ya que no es biodegradable un volumen tres veces mayor a cualquier otro residuo del mismo peso dispuesto en un relleno sanitario, por su composición química y características técnicas.

Si bien no se conocen con precisión sus destinos, según estimaciones, solo un 10 % se envía a reciclado (para pisos deportivos, moldeados, alfombras, etc.). El resto se destina a basurales, quema en la vía pública, en hornos de ladrillo o como prevención de heladas, con la consecuente afectación al ambiente, por contaminación; y a la salud, por favorecer la proliferación de vectores como mosquitos y ratas.

Pilas

Según el informe de INTI Ambiente sobre "Gestión de pilas y baterías eléctricas en Argentina" (2016), el total de pilas importadas en el período 2003-2015 fue de 60.829 toneladas, de las cuales 6.368 toneladas corresponden al año 2015. Se calcula que una persona consume 5.1 pilas/año, lo que implica que se desechan aproximadamente 200.000.000 de pilas por año en el país, que representan un total de 6.000 toneladas.

Tabla 9. Movimiento de pilas 2003-2015

Movimiento de pilas 2003-2015 (en toneladas)														
Tipo de pilas	Movimiento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	201
Primarias	Importaciones	368	515	458	446	5848	7294	6242	7955	6490	6220	6340	5217	**6243**
Secundarias	Importaciones	7	10	9	9	117	146	125	159	130	124	127	104	**125**

Fuente: "Gestión de Pilas y Baterías eléctricas en Argentina" INTI Ambiente 2016

Instrumentos de gestión

Actualmente, no existe información integral de la gestión de residuos peligrosos en la totalidad del territorio argentino, en virtud de que es de índole netamente provincial y escapa de la órbita de control del Ministerio de Ambiente de la Nación. Este organismo solo tiene control y conocimiento de los residuos peligrosos que son sometidos a interjurisdicción.

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.

Por ello, en 2016 se comenzó a delinear un proyecto de ley para la gestión de residuos peligrosos, que establezca presupuestos mínimos de protección ambiental en la materia, que fije lineamientos unánimes y obligue a cada una de las jurisdicciones a informar a la Nación respecto de la gestión integral llevada a cabo en sus respectivos territorios. Esa reglamentación posibilitará cumplir con las obligaciones contraídas internacionalmente y mejorar el control estadístico general a nivel federal.

Este proyecto de ley de presupuestos mínimos para la gestión de residuos peligrosos abarcará definiciones de: residuo peligroso, residuo biopatogénico, producto, subproducto, gestión integral de residuos peligrosos, interjurisdiccionalidad, operaciones, tratamiento, valorización, y disposición final de residuos peligrosos. El proyecto incluirá principios ambientales reconocidos a nivel internacional, requisitos mínimos para tecnologías y establecimientos dedicados a la gestión de residuos peligrosos, criterios de habilitaciones y un sistema de información compartida para garantizar el acceso a los datos y así definir políticas públicas y emitir reportes fidedignos y completos con miras a cumplir con los compromisos asumidos internacionalmente.

Complementariamente, en lo que respecta a seguimiento de registros, se desarrollará sistema de trazabilidad de los movimientos de residuos, incluida la gestión en cualquiera de las instancias por cualquier sujeto involucrado, que será ofrecido a todas las jurisdicciones que no puedan contar con un desarrollo tan exhaustivo como el que requerirá la norma proyectada.

Con respecto a los residuos especiales de generación (REGU), el MAyDS se encuentra trabajando en dos proyectos de gestión para abordar la problemática de los neumáticos desechados y las pilas usadas:

Sistema de gestión de neumáticos fuera de uso

Ante la ausencia de soluciones concretas, se comenzó a trabajar desde la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental en un programa nacional, con amplia participación de los gobiernos locales, para la gestión integral de NFU basado en la Responsabilidad Extendida del Productor. Bajo este principio, quienes producen o importan neumáticos deben asumir el compromiso de hacerse cargo, una vez que son desechados, de su correcta gestión hasta tratamiento o disposición final.

El programa prevé la conformación de un sistema de gestión, por parte de los productores/importadores, que gestione y financie los procesos de recolección, traslado a Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT), tratamiento para su posterior utilización como insumo; o en aquellos casos en que el residuo no acepte una valorización, la disposición final.

Este sistema de gestión será aprobado por esta autoridad de aplicación nacional, con el aval previo de las provincias, que son las que evaluarán y autorizarán las distintas actividades que contemple el sistema (los CAT, las industrias que valoricen residuos, los transportes, etc.).

En este sentido, está prevista la firma de

convenios con aquellas provincias que quieran adherirse al programa y a su vez, se institucionalizará la firma de acuerdos tripartitos entre la nación, las provincias y las empresas productoras e importadoras a los fines de alcanzar altas tasas de recuperación de cada residuo.

A los fines de asegurar el éxito de los programas, se estableció un esquema de trabajo a través de mesas semanales, integradas por representantes legales y técnicos de esta Secretaría y las empresas responsables, para delinear las responsabilidades del sistema de gestión y los posibles usos de los NFU tanto enteros como triturados. En este sentido, estamos trabajando en estrategias de recolección primaria, diagramación y construcción de CAT, desarrollo de la industria del reciclado de neumáticos y acuerdos con las cementeras para la utilización como energía alternativa.

Se prevé que durante 2017 se logre tratar aproximadamente entre 7.000 y 8.000 toneladas y triplicar esa cifra en los siguientes 2 años. Ello sin perjuicio de que se está trabajando para que en caso de que se logre recuperar mayores volúmenes, las empresas responsables asuman el compromiso de tratar la totalidad.

Programa Nacional de Gestión Integral de Pilas Agotadas

Las pilas se insertan en el marco de los residuos especiales de generación universal (REGU). De conformidad con el artículo 3º de la Resolución Nº 522 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable se entiende por REGU todo residuo cuya generación devenga del consumo masivo y que por sus consecuencias ambientales o características de peligrosidad, requieran una gestión ambientalmente adecuada y diferenciada de otros residuos.

La Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable está impulsando el Programa Nacional de Gestión Integral de Pilas Agotadas, que tiene como objetivo principal evitar la contaminación generada por la incorrecta eliminación de las pilas y brindarle a la población una solución frente al almacenamiento de las mismas en sus hogares.

El programa abarca el concepto de responsabilidad compartida y extendida, siendo los importadores quienes deberán contemplar y financiar la recolección, transporte, valorización y disposición final de las mismas.



Cambio Climático

Introducción

EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA DE LAS MAYORES AMENAZAS AMBIENTALES DE ESTE SIGLO, CON CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DE GRAN MAGNITUD.

EL CLIMA EJERCE UNA ENORME INFLUENCIA EN LA NATURALEZA Y EN NUESTRAS VIDAS, DETERMINA EN GRAN MEDIDA LA FAUNA Y LA FLORA DE CADA LUGAR, LA CANTIDAD DE AGUA DULCE DISPONIBLE, LOS CULTIVOS Y TAMBIÉN INFLUYE EN LA CULTURA Y EN LOS MEDIOS DE VIDA DE CADA REGIÓN DEL MUNDO.

ES UN HECHO CIENTÍFICO QUE EL CLIMA GLOBAL HA SIDO ALTERADO SIGNIFICATIVAMENTE DESDE EL SIGLO XX 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 AGRICULTURA Y LA DEFORESTACIÓN, ENTRE OTRAS. LOS GEI ATRAPAN UNA PORCIÓN CRECIENTE DE RADIACIÓN INFRARROJA TERRESTRE Y PRODUCEN UN INCREMENTO TAMBIÉN CRECIENTE EN LA TEMPERATURA PLANETARIA, FENOMENO DENOMINADO CALENTAMIENTO GLOBAL. COMO RESPUESTA A ESTO, SE ESTIMA QUE LOS PATRONES DE CIRCULACIÓN DE LOS VIENTOS, LAS CORRIENTES MARINAS Y LOS REGÍMENES DE PRECIPITACIÓN SE ALTERAN (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 QUE LOS SISTEMAS NATURALES SON VULNERABLES, QUE LA ADAPTACIÓN SERÁ NECESARIA E INCLUSO QUE ALGUNOS CAMBIOS OCURRIDOS YA SON IRREVERSIBLES. EN SU ÚLTIMO INFORME (AR5, 2014) 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 GLOBAL GENERA TAMBIÉN CONSECUENCIAS EN EL PLANO NACIONAL.

DEBIDO AL AUMENTO DE LA TEMPERATURA, Y EN ALGUNOS CASOS A LA MENOR PRECIPITACIÓN, CASI TODOS LOS GLACIARES DE LOS ANDES PATAGÓNICOS ENTRE LOS 37° Y 55 °C RETROCEDIERON 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 PARTE DE 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.

EN CUANTO A LAS MEDIDAS DE RESPUESTA EN EL PAÍS, SE VIENEN IMPLEMENTANDO ACCIONES DE MITIGACIÓN[1] Y ADAPTACIÓN[2] EN DIFERENTES SECTORES Y CON LA PARTICIPACIÓN DE DISTINTOS ACTORES. NO OBSTANTE, ES CLARO QUE SE REQUIERE UN MAYOR NIVEL DE AMBICIÓN, TANTO EN CUANTO A NUESTRAS POSIBILIDADES DE REDUCIR EMISIONES COMO EN LO CONCERNIENTE A FACILITAR LA ADAPTACIÓN, SOBRE TODO DE LOS SISTEMAS Y LOS SECTORES MÁS VULNERABLES.

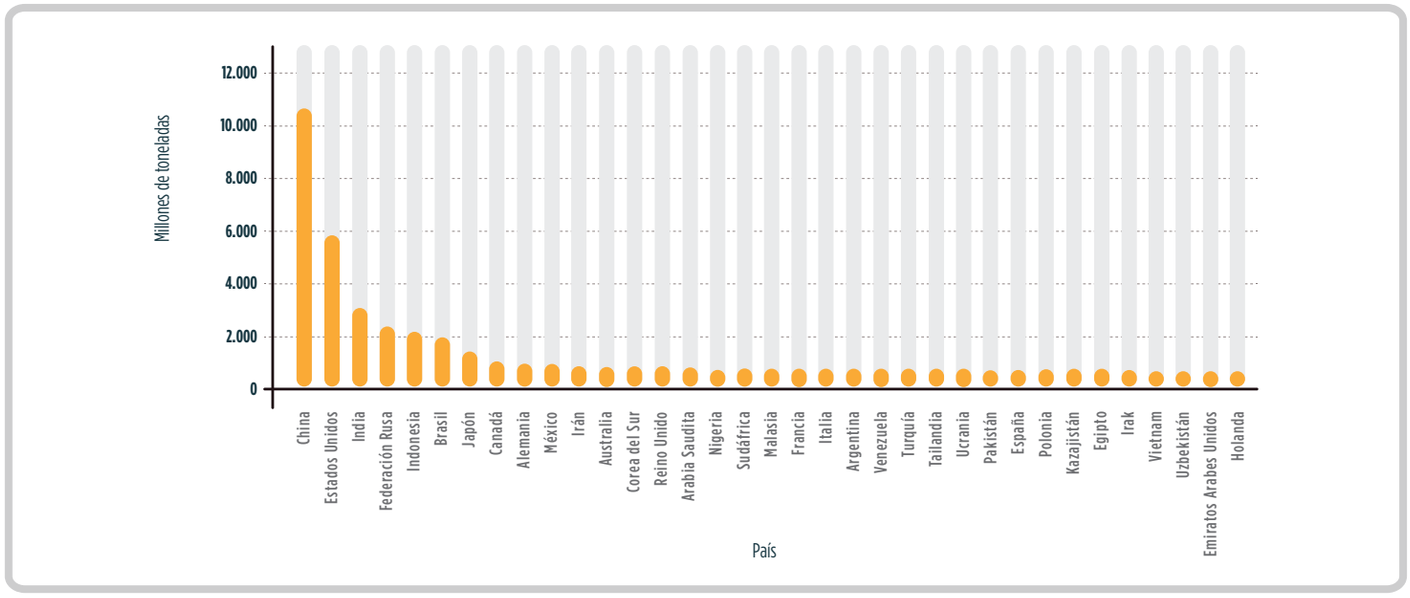
EL CAMBIO CLIMÁTICO PUEDE REVERTIRSE SI TODOS LOS PAÍSES DEL MUNDO LOGRAN UNA ARTICULACIÓN DE ESFUERZOS HUMANOS Y ECONÓMICOS, SIN PRECEDENTES EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD, QUE SOLO PUEDE LOGRARSE SI EXISTE UNA DECISIÓN POLÍTICA SINCERA DE TODOS LOS GOBIERNOS DEL MUNDO. EL ACUERDO DE PARÍS QUE ENTRÓ EN VIGOR EL 4 DE NOVIEMBRE DE 2016 CONSTITUYE EN EL PRESENTE EL MAYOR ESFUERZO GLOBAL EN POS DE ATACAR LA PROBLEMÁTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Contexto internacional

Como se señaló anteriormente, las emisiones de GEI, principalmente de CO_2, se incrementaron en forma directamente proporcional a la utilización de combustibles fósiles y al cambio de usos del suelo.

Según los datos disponibles del Gap Emission Report de 2016, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en 2014 las emisiones globales fueron de 52.700 megatoneladas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2eq$), y respecto de estas la participación porcentual de Argentina representa tan solo un 0,7 %. Sin embargo, al comparar las emisiones del país a nivel mundial, se deberá utilizar la base de datos climáticos del World Resource Institute (CAIT, por su sigla en inglés) debido a que esta cuenta con las emisiones totales de diferentes países. Según esta fuente, para 2012 las emisiones totales de GEI, en megatoneladas de dióxido de carbono equivalente, fueron encabezadas por China (10.975), seguidas por Estados Unidos (6.235), India (3.013) y Rusia (2.322), quienes en su conjunto representan el 50 % de las emisiones globales. Para Argentina, en 2012, las emisiones reportadas por esta fuente alcanzaron un total de 338 $MtCO_2eq$, ubicando al país en el puesto número 24 del mundo.

Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero (incluyendo cambios en el uso del suelo y silvicultura), por país, en MtCO2e, (2012).



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Efecto invernadero y cambio climático

El efecto invernadero es un proceso natural por el cual los GEI que están presentes en la atmósfera atrapan la radiación infrarroja emitida por la Tierra debido al calentamiento de su superficie producido por la radiación incidente del Sol.

Aunque la superficie terrestre, los océanos y los hielos son calentados directamente por el Sol, no absorben toda la energía. Parte de esta es devuelta a la atmósfera en forma de calor de modo tal que es retenido momentáneamente por los GEI, tales como el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO2), el metano (CH4) y otros gases, como los clorofluorocarbonos (CFC), los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), el óxido nitroso (N2O), el hexafluoruro de azufre (SF6) y el trifluoruro de nitrógeno (NF3), entre los más importantes.

Los incrementos de temperatura no son homogéneos en todo el planeta e incluso en algunas regiones pueden llegar a ser bastante elevados. De este modo, el sistema climático global se ve alterado con aumentos de temperaturas, modificaciones en los regímenes de precipitaciones en muchas regiones e incrementos de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, generadores de inundaciones, sequías y huracanes.

Como consecuencia, de la absorción de calor por parte del océano (y en menor medida, del derretimiento de los hielos), el calentamiento global tiene un impacto sobre el nivel del mar. En el último siglo, este creció 20 cm, y según se desprende de los escenarios del IPCC el ritmo de crecimiento se podría incrementar en el futuro.

Contexto nacional

Emisiones de gases efecto invernadero Históricamente, en el perfil de emisiones de GEI del país, los principales sectores son: la generación de energía, el transporte y el sector agropecuario. Este perfil responde a un territorio con grandes distancias para recorrer y una economía basada en productos intensivos en términos de gases de efecto invernadero como los agropecuarios.

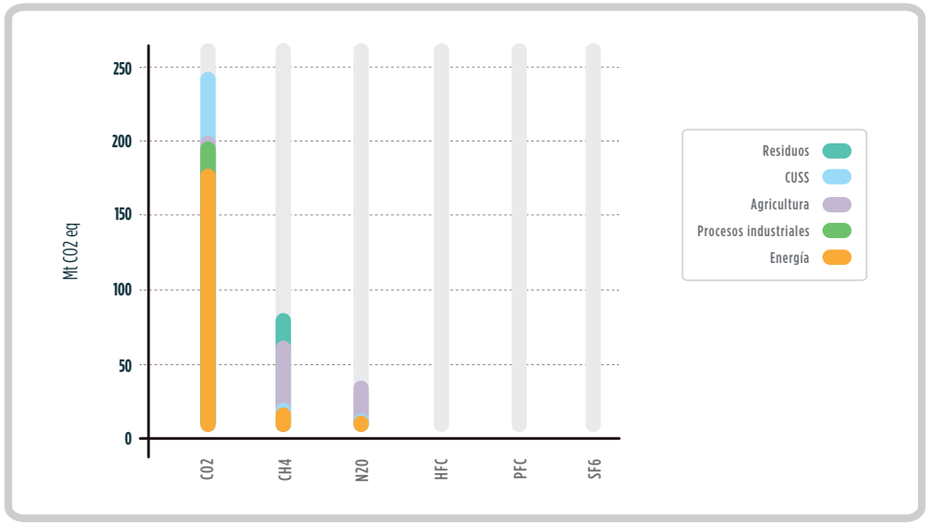
De acuerdo con los resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INVGEI) 2014, las emisiones totales del país fueron de 367 $MtCO_2eq$.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2014

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.

Las emisiones de GEI en 2014 ascendieron a 367 MtCO2eq, con el 67 % que correspondió al CO2, el 21,2 % al CH4 y el 11,6 % al N2O. El resto de los GEI tuvieron emisiones porcentualmente muy pequeñas, alcanzando un 0,2 % en conjunto.

Figura 2. Emisiones por sector y tipo de GEI.

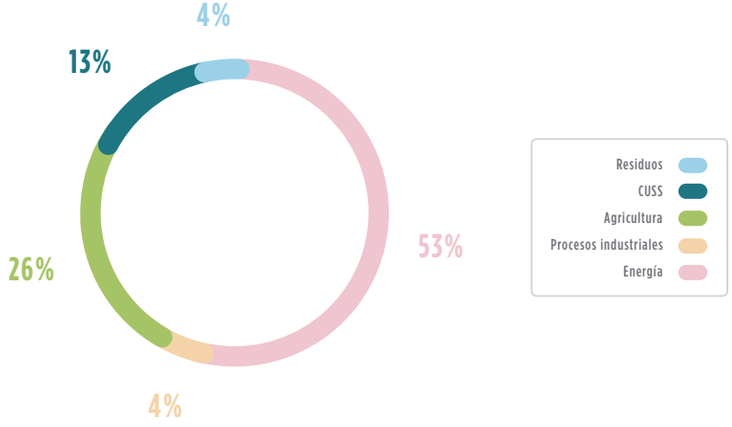


Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

La mayor participación corresponde al sector energía (53 %), seguido por el sector agropecuario (26 %), el sector de cambio de uso del suelo y silvicultura (13 %), el sector de procesos industriales (4 %) y el de residuos (4 %).

Existe una tendencia creciente de emisiones de GEI a lo largo de todo el período 1990–2014 con un aumento en promedio anual de 0,9 %. Este crecimiento de las emisiones de GEI totales difiere si se observa puntualmente a cada sector emisor.

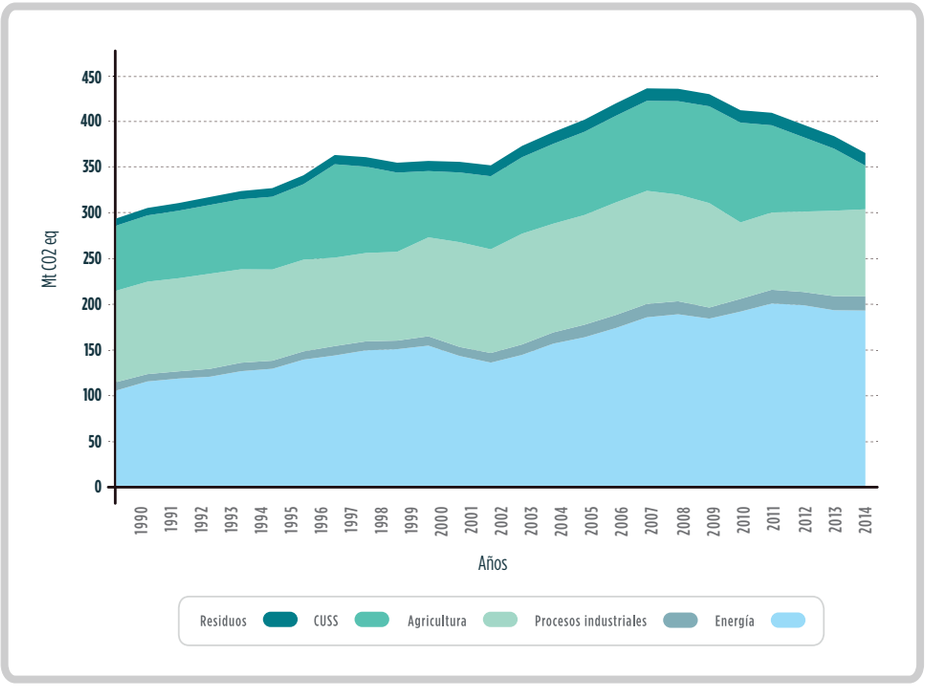
Figura 3. Porcentaje de emisiones por sector.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El sector energía presenta el mayor crecimiento anual promedio, siendo este de 2,6 %, el cual incluye a transporte. El sector de procesos industriales creció un 2,2 % en tanto residuos un 2,4 %. El sector agricultura, por otro lado, presenta una disminución promedio de 0,2 %, fundamentalmente debido a que no se registró un aumento significativo del stock ganadero. El sector de cambio de uso del suelo y silvicultura presenta una caída del 1,7 % para el periodo analizado, asimismo vale destacar que este sector recién a partir de 2000 incluye la categoría "cambio de carbono en los suelos".

Figura 4. Variación Interanual de Emisiones GEI.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Medidas de mitigación

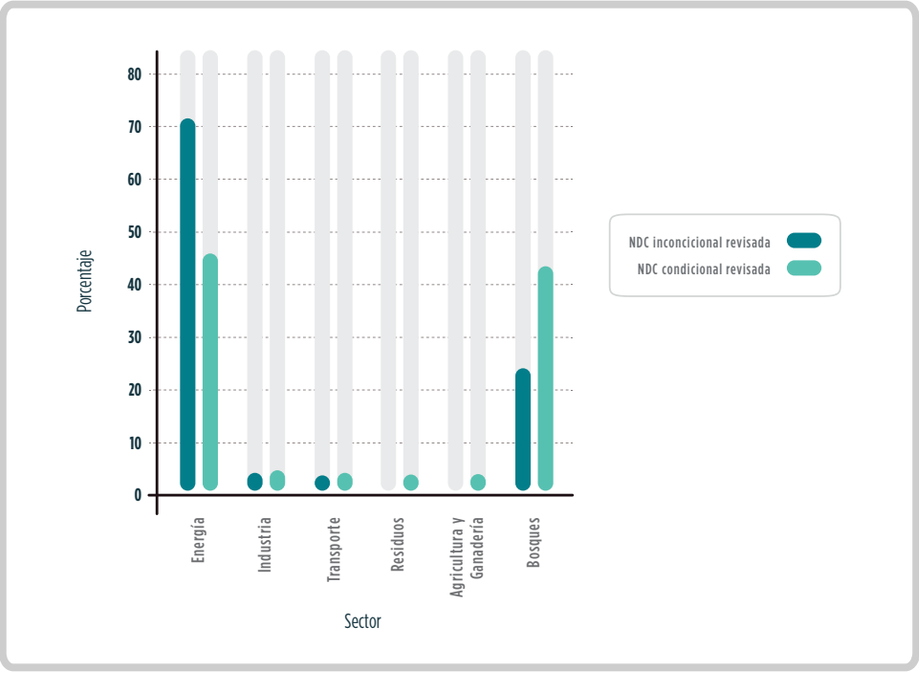
Argentina viene implementando desde hace años políticas con beneficios positivos en materia de mitigación. Estas, sumadas a una serie de medidas planificadas que aún no iniciaron, constituyen el esfuerzo que nuestro país realizará en pos de lograr que la temperatura global no supere en más de dos grados centígrados su nivel preindustrial.

Medidas de mitigación resultantes del proceso de revisión de la contribución nacional

En 2016 Argentina llevó adelante el proceso de revisión de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por su sigla en inglés). La misma constituye un compromiso asumido por Argentina en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Durante la revisión, se analizaron gran cantidad de medidas (proceso que continuará en 2017) con distintos grados de desarrollo y validación. Al

respecto, aquí se resumen únicamente aquellas que fueron contempladas para la estimación de la meta de la contribución nacional. Se trata de medidas identificadas, calculadas, validadas y consensuadas por cada autoridad competente dentro del Gabinete Nacional de Cambio Climático y otros organismos relevantes que se traducen en diferentes aportes sectoriales.

Figura 5. Aporte sectorial al NDC.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Sector industrial

- Cogeneración con combustibles fósiles: eficiencia en el uso de combustibles fósiles mediante la instalación de sistemas de cogeneración.
- Motores eficientes: instalación de motores eléctricos de mayor eficiencia en industrias e instalación de variadores de velocidad en industrias.
- Calderas industriales eficientes: instalación de calderas de mayor eficiencia en industrias.
- Sistemas de gestión de la energía: busca aumentar la cantidad de industrias que implementan sistemas de gestión de la energía con ISO 5001.
- Energía renovable en industrias: implementación de energía solar en industrias.

Sector del transporte

- Recuperación del sistema ferroviario: cambio modal al sistema ferroviario del transporte carretero de carga y de pasajeros.
- Eficiencia en el transporte carretero de carga: incluye el uso de motores eficientes, mejoras aerodinámicas, neumáticos de bajo rozamiento, mejora en carreteras y eficiencia de gestión logística.

Sector de los residuos

- Tratamiento de aguas residuales domésticas: tratamiento anaeróbico de lodos (digestor) y captura de biogás para su quema o para generación de energía (eléctrica o térmica) en plantas existentes y nuevas.
- Mejora de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU): utilización de diversas tecnologías de tratamiento de los RSU según la cantidad de habitantes de la localidad.

Sector agropecuario y bosques

- Planes de aprovechamiento forestal y silvopastoril en áreas amarillas.
- Planes de conservación, aprovechamiento forestal y silvopastoriles en áreas verdes.
- Capturas por recuperación de bosques en Chaco.
- Capturas por recuperación de bosques en la selva misionera.
- Rotación de cultivos: aumento de la superficie cultivada con cereales (trigo, maíz) y disminución de la superficie ocupada con oleaginosas (soja, girasol), respecto a la proporción de cultivos de la campaña 1997.
- Forestación.

Sector energético

- Economizadores de agua: la medida considera el ahorro de gas natural domiciliario debido a la instalación de economizadores de agua caliente (reductores de caudal).
- Calefones solares: la medida considera el ahorro de gas natural domiciliario mediante la instalación de calefones solares.
- Generación distribuida: la medida plantea la instalación de generadores solares en viviendas para generación de electricidad a nivel residencial empleando fuentes renovables de energía.
- Eficiencia en electrodomésticos: la medida se basa en la normalización y etiquetado de electrodomésticos incluyendo el reemplazo de heladeras, lavarropas, aires acondicionados, televisores.
- Generación eléctrica con renovables: considera la generación de electricidad empleando fuentes renovables conforme a la Ley N.° 27191.
- Obras hidroeléctricas: la medida incluye el efecto de centrales en marcha y planificadas para ingresar al sistema.
- Biocombustibles: la medida incondi-

cional incluye la incorporación de un porcentaje de biocombustibles en los combustibles fósiles para el transporte carretero privado.

- Iluminación residencial: recambio a tecnología LED en el ámbito residencial.
- Alumbrado público: la medida tiene en cuenta la incorporación de luminarias de mayor eficiencia energética en alumbrado público.
- Centrales nucleares: considera el aumento de la generación de electricidad mediante centrales nucleares en operación y planificación.
- Bombas de calor: ahorro de gas natural domiciliario mediante el uso de bombas de calor (acondicionadores de tipo frío/calor) en lugar de calefactores de tiro balanceado.
- Calefones y termotanques eficientes: ahorro de gas natural domiciliario mediante el uso de equipos de mayor eficiencia.
- Combustibles alternativos: generación térmica con biomasa.
- Generación renovable aislada: proyecto de energías renovables en mercados rurales (PERMER II).
- Envolvente térmica en viviendas: consiste en mejorar las aislaciones, aberturas y demás componentes de las viviendas para mejorar la envolvente térmica y reducir los requerimientos de gas y electricidad para calefacción y refrigeración.

Contribución determinada a nivel nacional

La República Argentina presentó en octubre de 2015 su Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional). A partir de los logros alcanzados durante la vigésimo primera Conferencia de las Partes (COP 21), en particular el Acuerdo de París, el país tomó la decisión de realizar un primer esfuerzo de revisión que continuará en los próximos años. Ante la firma y ratificación de dicho acuerdo por parte del país el 21/09/16, la INDC revisada pasó a ser la primera versión de su Contribución Determinada a Nivel Nacional, presentada en diciembre de 2016 en la COP22 en Marrakech. A través del documento, el país se comprometió a no exceder la emisión neta de 483 $MtCO_2eq$ en 2030.

Contribución Determinada a Nivel Nacional (diciembre, 2016)

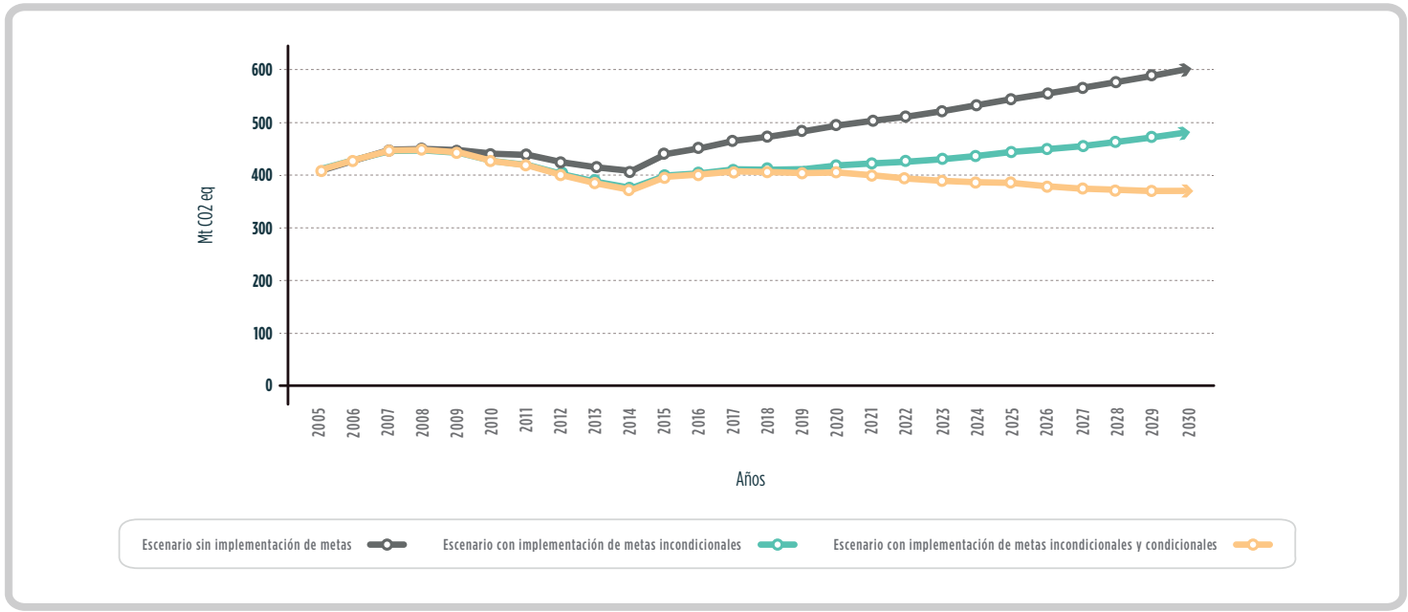
Argentina no excederá la emisión neta de 483 MtCO2eq) en 2030. La meta[3] incondicional se logrará a través de la implementación de una serie de medidas a lo largo de la economía, focalizando en los sectores de energía, agricultura, bosques, transporte, industria y residuos.

Argentina calculó, además, el impacto de medidas condicionales, las cuales, de implementarse en conjunto, llevarían las emisiones a 369 MtCO2eq para el año 2030. Estas medidas no integran la contribución, pero definen un trabajo a futuro en el cual se procurará avanzar con el apoyo de la comunidad internacional para resolver los aspectos que fundamentan su condicionalidad a fin de poder incluirlas en una nueva NDC a ser presentada en el futuro.

A fin de poder realizar una evaluación objetiva de la justicia y ambición de la contribución revisada, se toman 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 Emissions Gap Report del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) del 2016. Sobre la base de dichos estudios se tomaron los siguientes índices con el objeto de dimensionar, en términos relativos, los valores de la siguiente NDC revisada:

- La participación porcentual[4] de Argentina en las emisiones globales de GEI en 2014 fue de 0,7 %.[5] 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 CMNUCC (suma de las contribuciones ofrecidas).[6] En tal sentido, la contribución revisada de la Argentina, comparada con las contribuciones incondicionales del resto de los países, cuadruplica su participación actual en las emisiones globales, mostrando su nivel de ambición.
- 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 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.
- Si se implementaran todas las medidas condicionales incluidas en la planificación de la 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 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.

Figura 6. Emisiones de Argentina expresadas en MtCO2e y proyección de acuerdo a los compromisos de la NDC.



Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC).

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.

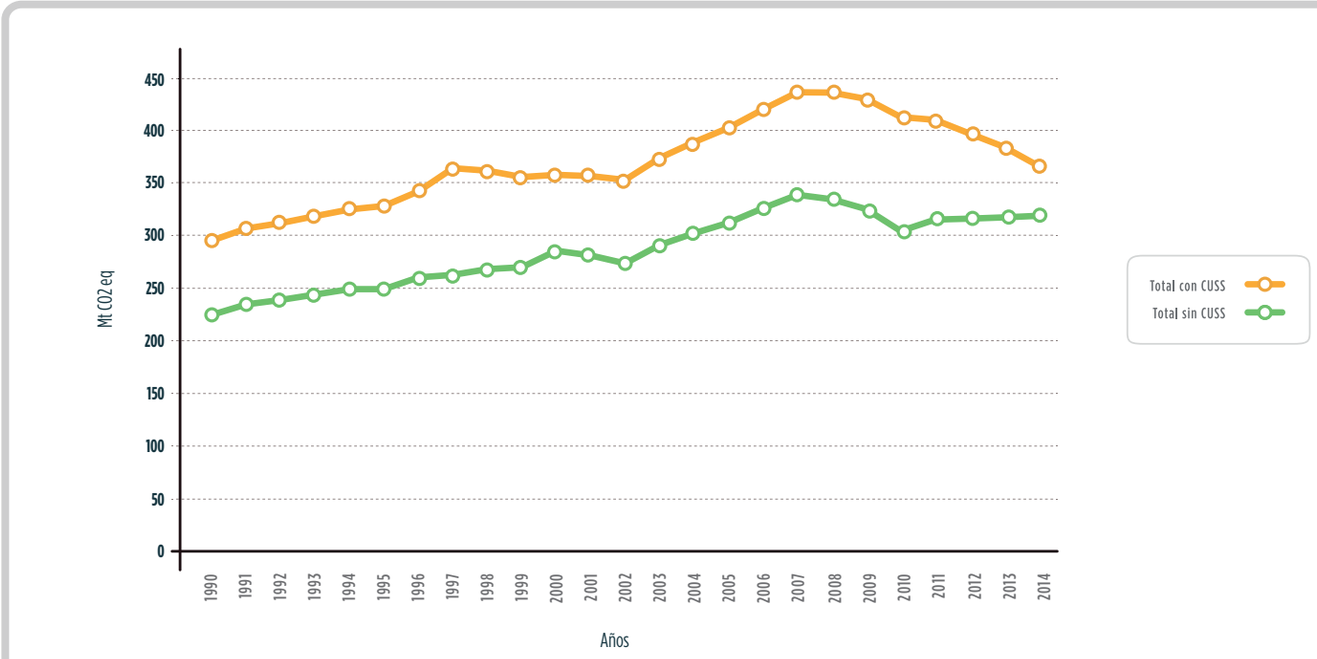
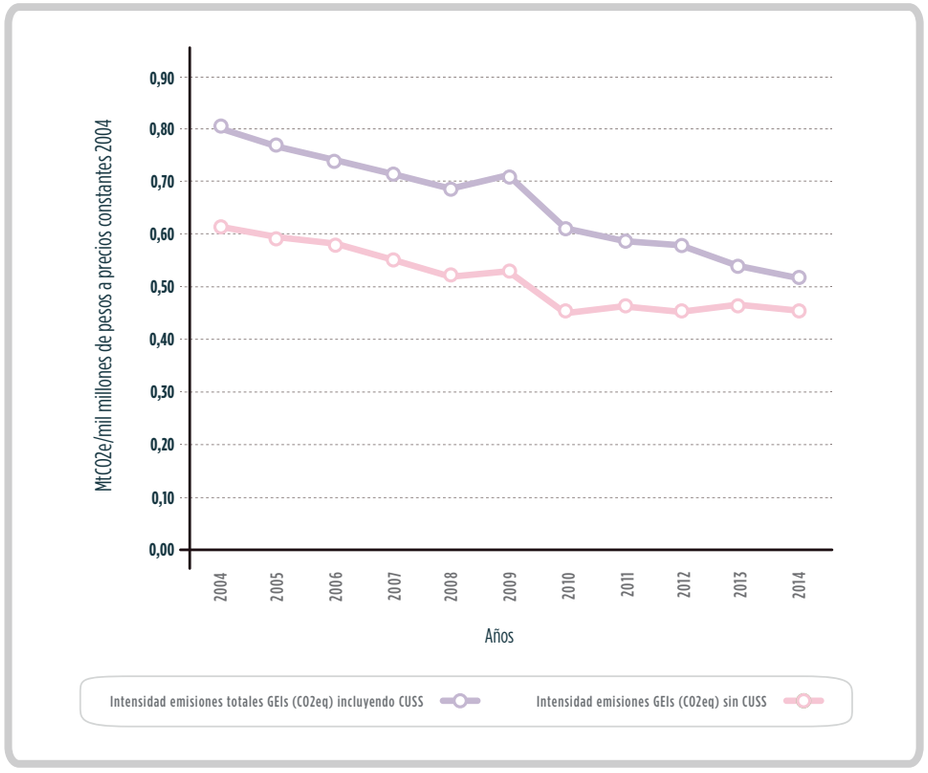


Figura 7.
Emisiones de gases de efecto invernadero de Argentina entre 1990 y 2014, sin y con las emisiones por el cambio de uso del suelo.

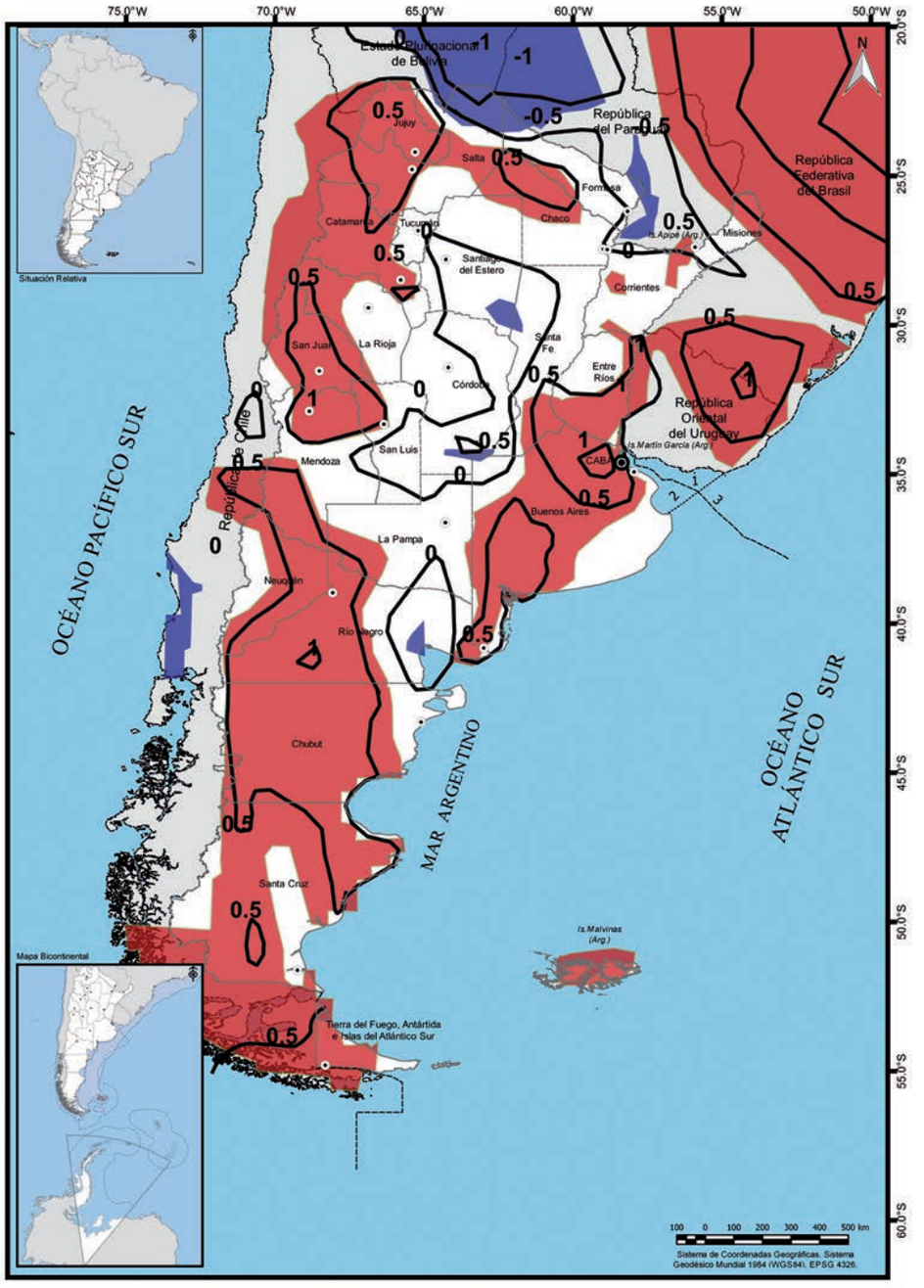
Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2014).

Figura 8. Intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de Argentina entre 2004 y 2014, con y sin las emisiones por el cambio de uso del suelo.



Fuente: elaboración propia de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina y del INDEC.

Figura 9. Cambios observados en la temperatura.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

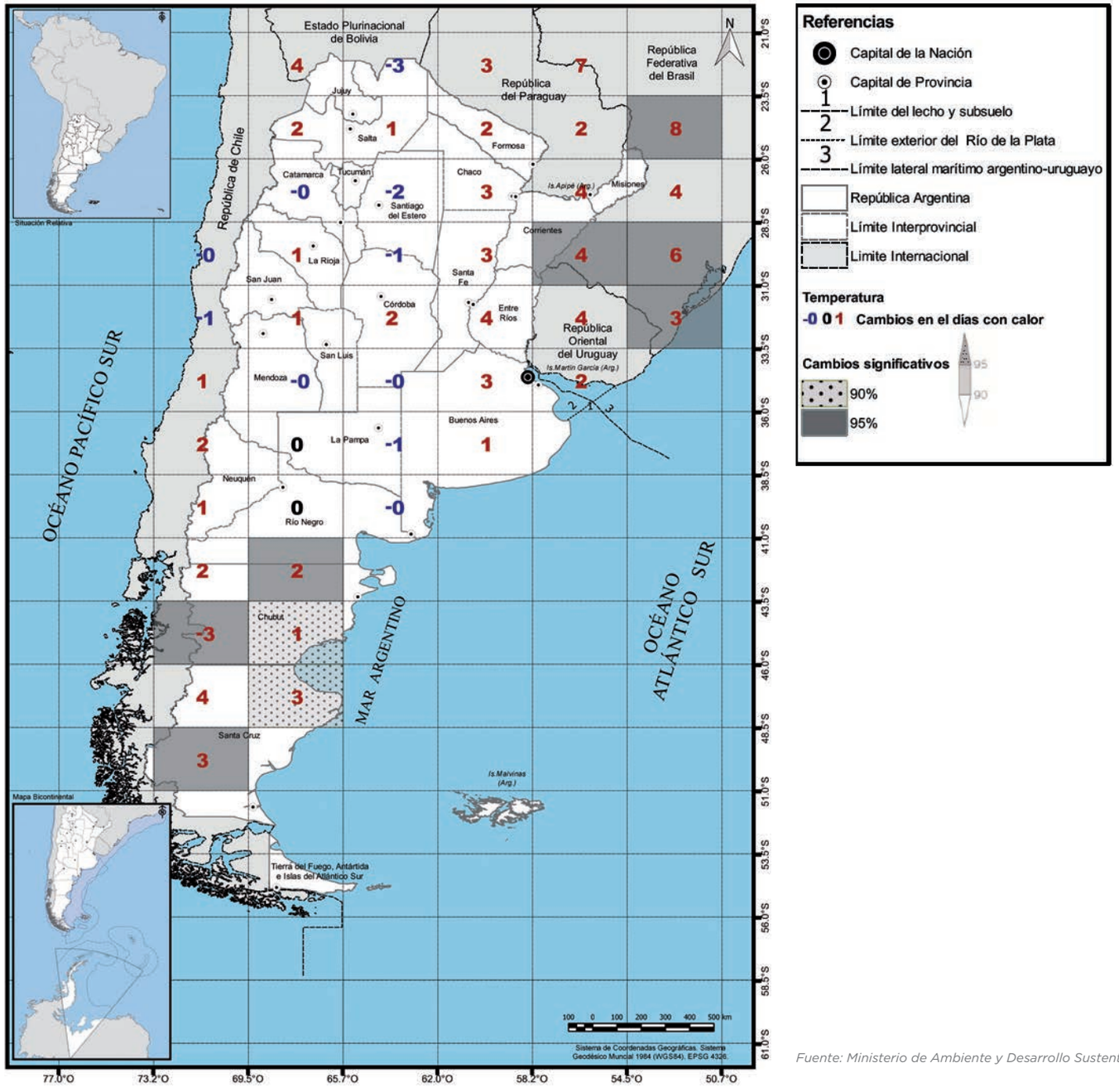
Impactos del cambio climático

La vulnerabilidad frente al cambio climático en Argentina cobra gran relevancia, sobre todo en relación con la actividad agropecuaria, debido a su lugar preponderante en el desarrollo económico del país y a su rol fundamental en la producción y provisión de alimentos a nivel mundial. Además, el incremento en la intensidad y duración de las olas de calor sobre un sistema eléctrico que funciona al límite y la redistribución de vectores causantes de enfermedades constituyen de aquí en más desafíos cruciales en materia de adaptación.

Estudios recientes demostraron que durante el periodo 1960-2010 se observó un aumento de la temperatura media en la mayor parte de Argentina, de alrededor de 0,5 °C, llegando a superar 1 °C en algunas zonas de la Patagonia, y registrándose un aumento de los días con olas de calor y una reducción en el número de días con heladas.

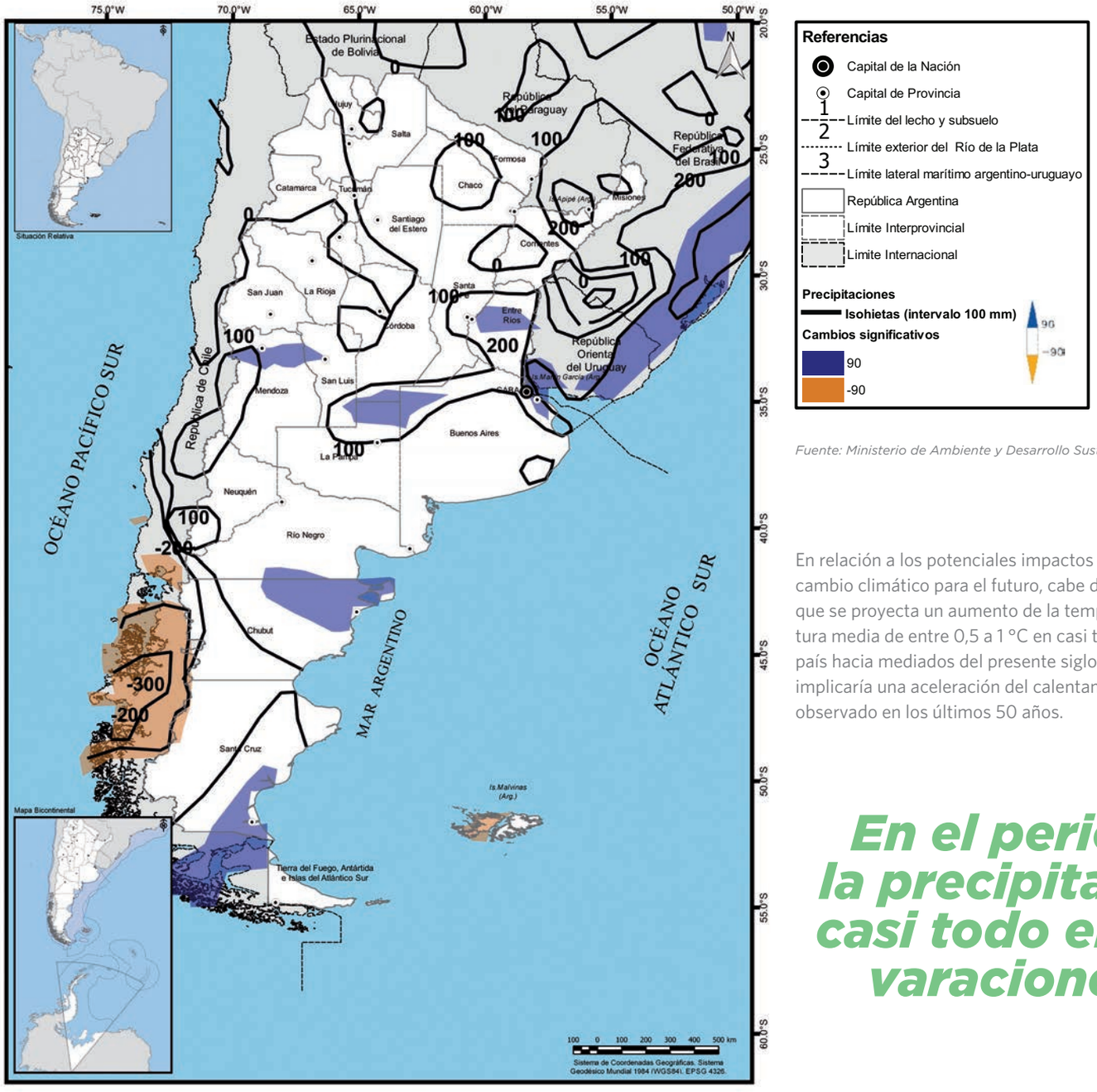
En lo que respecta a las precipitaciones, se produjeron los mayores aumentos en el este del país ocasionando inundaciones de gran impacto socioeconómico. En zonas semiáridas, se observó una disminución de las precipitaciones en la zona cordillerana y una disminución de los caudales de los ríos cuyanos.

Figura 10. Cambios observados en los extremos de temperatura.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Figura 11. Cambios observados en la precipitación.



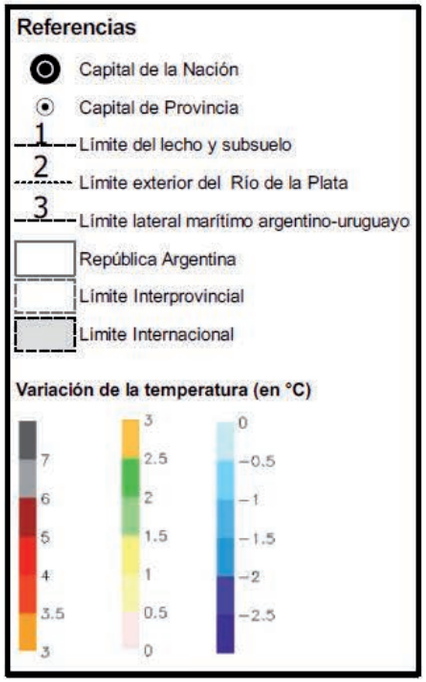
Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

En relación a los potenciales impactos del cambio climático para el futuro, cabe destacar que se proyecta un aumento de la temperatura media de entre 0,5 a 1 °C en casi todo el país hacia mediados del presente siglo, que implicaría una aceleración del calentamiento observado en los últimos 50 años.

En el periodo 1960 - 2010 la precipitación aumentó en casi todo el país aunque con variaciones interanuales.

Figura 12. Cambios proyectados en la temperatura.





Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

En el futuro cercano, el aumento de la temperatura media no depende mucho de los escenarios y sería de 0,5 a 1°C.

Figura 12. Cambios proyectados en la temperatura.

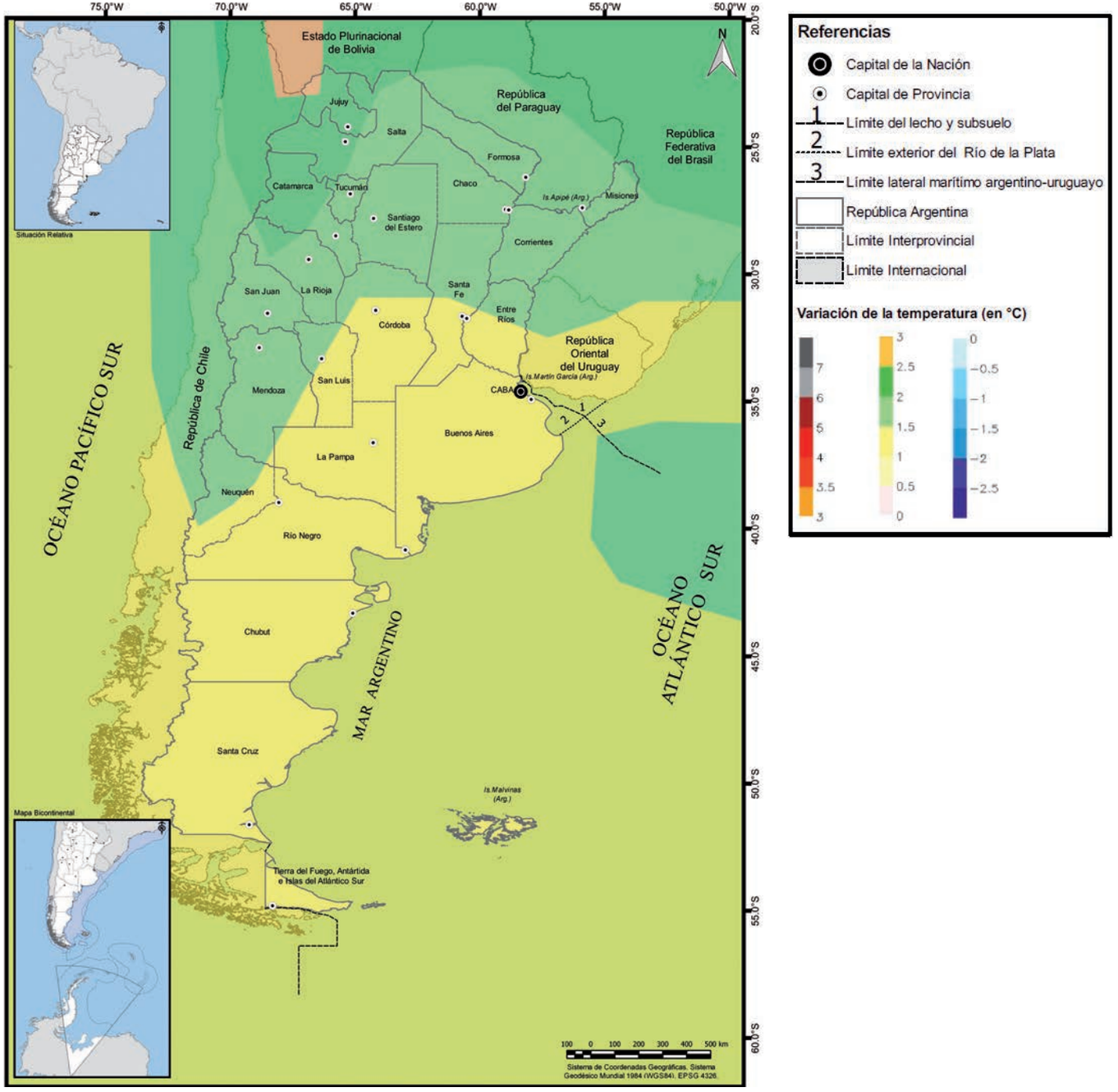
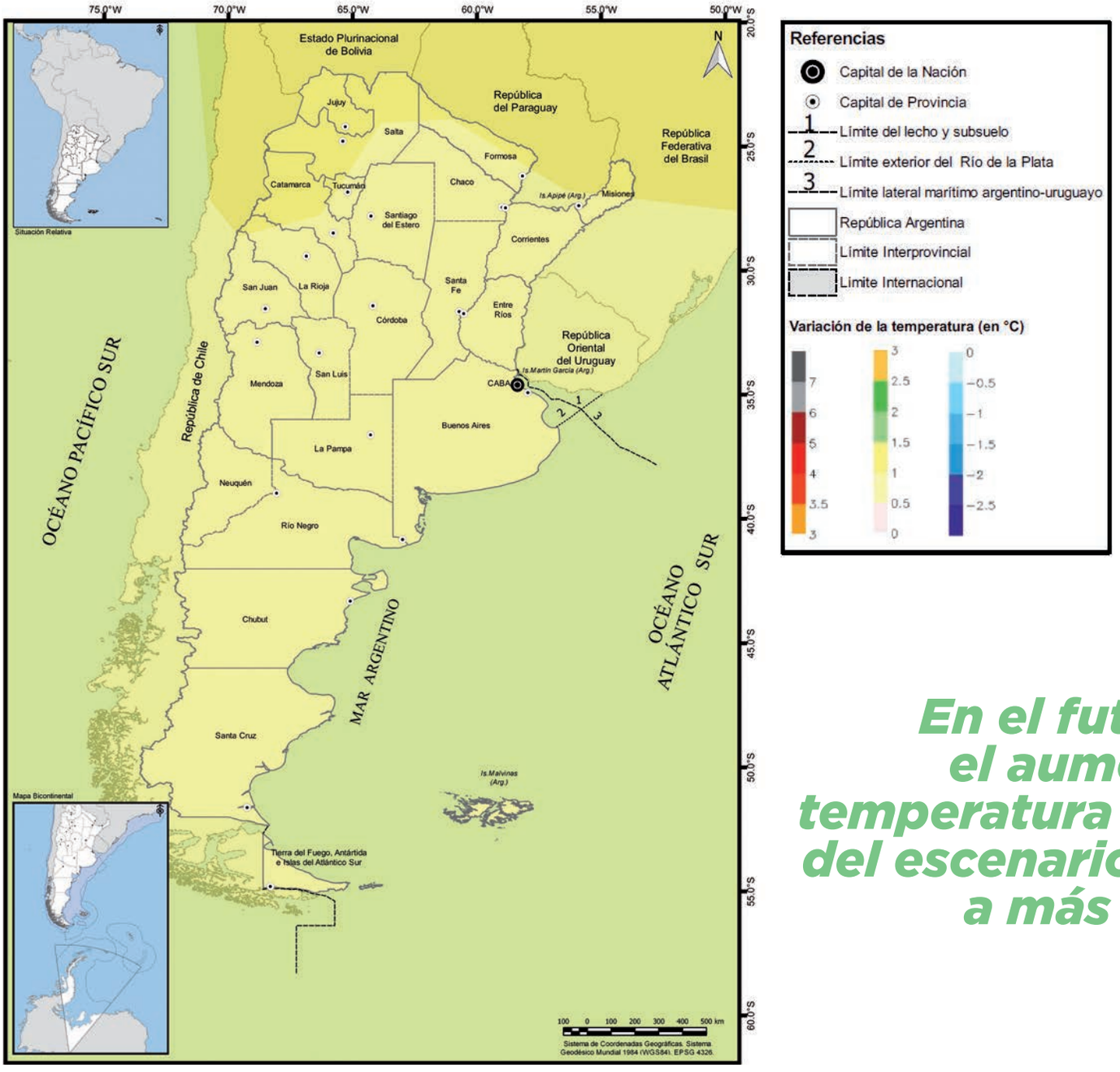
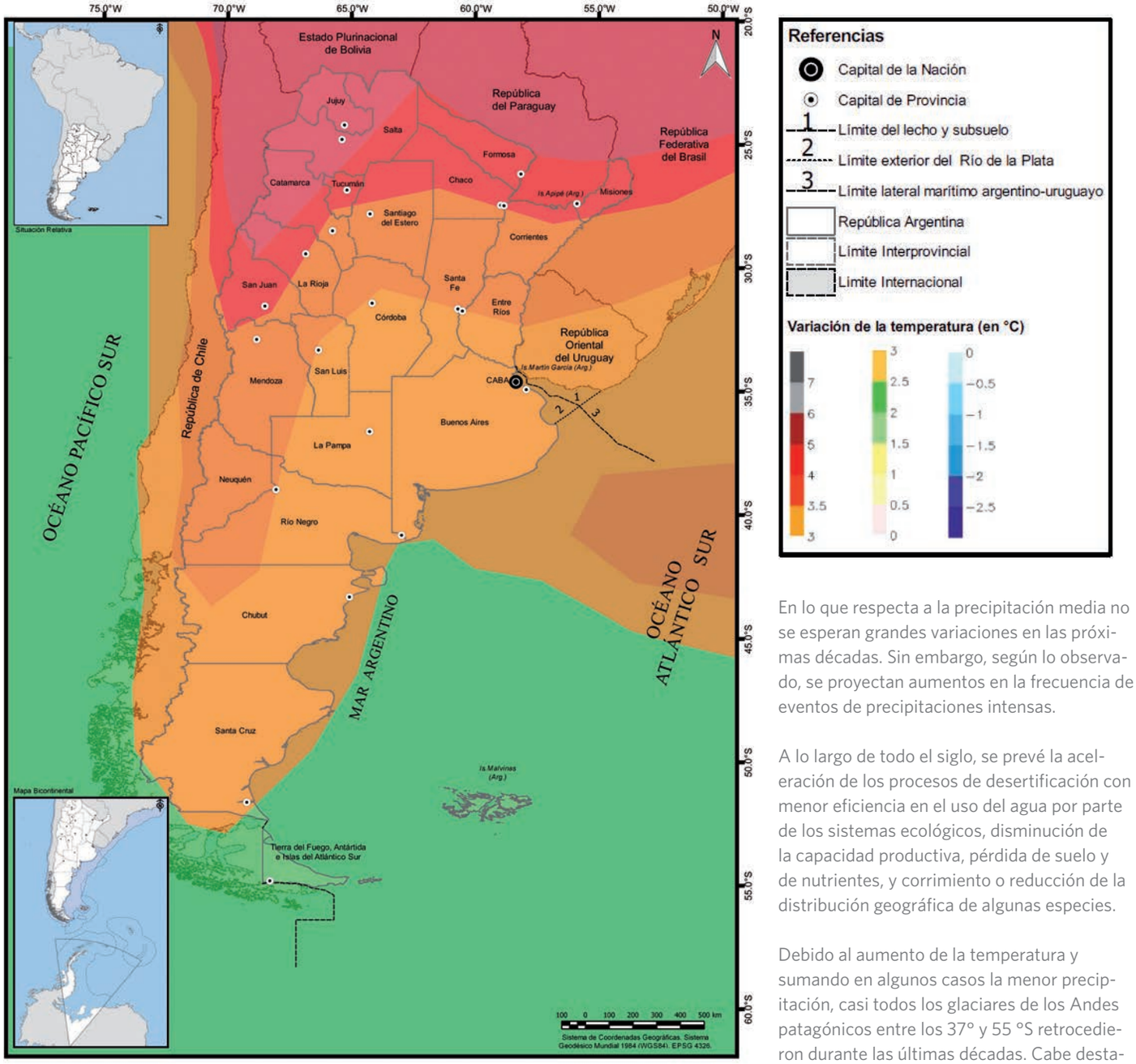


Figura 12. Cambios proyectados en la temperatura.



En el futuro lejano, el aumento de la temperatura media depende del escenarios y sería de 0,5 a más de 3,5°C.

Figura 12. Cambios proyectados en la temperatura.



En lo que respecta a la precipitación media no se esperan grandes variaciones en las próximas décadas. Sin embargo, según lo observado, se proyectan aumentos en la frecuencia de eventos de precipitaciones intensas.

A lo largo de todo el 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 sumando en algunos casos la menor precipitación, casi todos los glaciares de los Andes patagónicos entre los 37° y 55 °S retrocedieron durante las últimas décadas. Cabe destacar que son esperables mayores cambios en la composición y dinámica de los ecosistemas de la región debido a la ocurrencia de períodos de sequía más intensos y/o 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 vulnerabilidad frente al cambio climático cobra gran relevancia vinculada a la actividad agropecuaria, debido a su lugar preponderante en el desarrollo económico del país y a su rol fundamental en la producción y provisión de alimentos a nivel mundial. 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.

En el sistema energético argentino la demanda de electricidad y gas natural puede ser afectada sensiblemente por el cambio climático en razón del cambio en las condiciones térmicas extremas. 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 trasmisión 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.

Con el calentamiento del clima se espera una intensificación en la transmisión de enfermedades en las áreas endemo epidémicas actuales.

Finalmente, para el sector turístico se estima que en el futuro cercano la demanda general no se verá afectada por el cambio climático, aunque es muy probable que se afecten determinados destinos y ocurra un redireccionamiento hacia diferentes zonas y en razón de la estacionalidad de ciertos destinos.

Adaptación

Está en marcha un proceso destinado a contar con un Plan Nacional de Adaptación (PNA) en 2019. Durante este año se inició un proceso de relevamiento de políticas y programas de inversión pública y privada en adaptación. Además, a partir de la creación de una Dirección de Adaptación, en el Marco del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en diciembre de 2015, comenzaron a abordarse algunas de estas necesidades, como el desarrollo de una plataforma virtual para la visualización de riesgos climáticos como interfaz entre el proceso de diagnóstico y la toma de decisiones.

Plan Nacional de Adaptación

Argentina desarrollará e implementará un PNA para 2019. El PNA, que contará con capítulos subnacionales y sectoriales, servirá para priorizar acciones de adaptación a nivel nacional y para generar un marco conceptual e institucional que permitirá el diseño y la implementación de planes de adaptación locales por parte de otros actores.

En el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático, se inició el proceso de desarrollo del PNA, el cual responderá a prioridades identificadas por parte de cada uno de los diferentes sectores, jurisdicciones - representadas a través del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) y la participación de representantes municipales - y actores relevantes de la sociedad civil, la academia y el sector privado.

Durante 2016 se llevaron a cabo mesas de adaptación con los representantes del estado nacional, con la participación de los Ministerios de Agroindustria; Energía y Minería; Salud; Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; Defensa; Seguridad; Hacienda; Finanzas; Interior y Transporte. De ese modo se inició un proceso de relevamiento de políticas y programas de inversión pública y privada en adaptación, como así también reuniones de Gabinete Ampliado con representación de todos los actores relevantes.

A partir de la creación de una Dirección de Adaptación en diciembre de 2015, nuestro país comenzó a abordar algunas de necesidades expuestas. Por ejemplo, con el desarrollo de una plataforma virtual para la visualización de riesgos climáticos como interfaz entre el proceso de diagnóstico y la toma de decisiones. Con el objetivo de fortalecer los sistemas de información y conocimiento, se están llevando a cabo estudios sectoriales de impacto, vulnerabilidad y adaptación que contribuirán a los procesos de planificación e implementación de medidas y políticas de adaptación al nivel nacional, provincial y local. En este sentido, 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. Dichos 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.

- Reporte Bienal de Actualización (BUR) de la República Argentina.
  Financiamiento: PNUD por USD 300.854.
  El proyecto tiene como objetivo fortalecer la preparación del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Argentina para cumplimentar las obligaciones bajo la CMNUCC. Este incluye la actualización del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero a 2014, el cual será presentado este año.

- Apoyo al Programa Nacional ONU-REDD Argentina.
  Financiamiento: PNUD por USD 3.842.370.
  La meta del proyecto consiste en incentivar la protección, administración y mejor gestión de los recursos forestales para sostener los servicios ambientales y contribuir a la lucha global contra el cambio climático. Creará capacidades para implementar REDD+ (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la deforestación y degradación de los bosques, la conservación, el manejo sostenible de los bosques y el incremento de las capturas de dióxido de carbono) a nivel nacional y provincial, generando el desarrollo de conocimientos en REDD+ dirigidos a actores relevantes del país.

- Programa de fortalecimiento de capacidades en bajas emisiones (LECB) – Argentina.
  Financiamiento: PNUD por USD 176.679.
  El proyecto busca impulsar el establecimiento 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 Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) para los planes y medidas sectoriales de mitigación seleccionadas.

- Preparación del Partnership for Market Readiness (PMR) del Banco Mundial.
  Financiamiento: Banco Mundial por USD 350.000 (aprobado para iniciar la ejecución). 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.

Notas al pie

1 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 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 Metodología: enfoque basado en inventario 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 Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) del 2006. Métrica: se utiliza como métrica el Potencial de Calentamiento Global (PCG-100) usando los valores del IPCC SAR, sin perjuicio de poder utilizar otras métricas en el futuro.

4 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.

5 Emisiones globales: 52700 MtCO2eq (2014). Fuente: The emissions gap report (UNEP, 2016).

6 El porcentaje del 2,8 % surge de la relación entre la reducción comunicada por Argentina en esta contribución de mitigación revisada (109 MtCO2eq) y el valor agregado de las reducciones propuestas por las partes en sus INDC (3900 MtCO2eq) obtenido del informe "The emissions gap report" (UNEP, 2016).

7 17600 MtCO2eq. Fuente: The emissions gap report (UNEP, 2016).

8 El porcentaje de 0,6 % surge de la relación entre la contribución de mitigación incondicional revisada propuesta por Argentina (109 MtCO2eq) la cual incluye las medidas incondicionales y las reducciones necesarias (17.600 MtCO2eq) estimado por UNEP para lograr la meta de temperatura del Acuerdo de París.

9 17600 MtCO2eq. Fuente: The emissions gap report (UNEP, 2016).

10 El porcentaje de 1,3 % surge de la relación entre la contribución de mitigación condicional revisada propuesta por Argentina (223 MtCO2eq) la cual incluye todas las medidas condicionales e incondicionales, y las reducciones necesarias (17600 MtCO2eq) estimado por UNEP para lograr la meta de temperatura del Acuerdo de París.

Conclusiones y perspectivas

El conocimiento, a través del registro y el análisis sistemático de la información, constituye la herramienta de base de la gestión pública en materia ambiental.

Conocer, cuantificar y valorar los recursos naturales de nuestro país, identificar las presiones que se ejercen sobre nuestro entorno, dimensionar sus impactos y medir los efectos de nuestras políticas, permiten ajustar y mejorar progresivamente las estrategias de abordaje de la compleja dimensión ambiental. La falta o insuficiencia de esta información, por lo tanto, limitan y obstaculizan el desempeño del Estado nacional como garante de los derechos ambientales de los argentinos.

El recorrido por este Informe del Estado del Ambiente deja de manifiesto que a casi 15 años de la promulgación de la Ley General del Ambiente, Argentina no cuenta aún con un sistema sólido e integrado de información y estadísticas ambientales. El retraso en esta materia es notorio, inclusive, en comparación con otros países de la región. Es particularmente relevante la vacancia de datos, protocolos uniformes y mediciones sostenidas en el tiempo en varios temas críticos y estratégicos, como aquellos vinculados con la gestión y calidad de las aguas superficiales y subterráneas, el aire, la biodiversidad y algunos ecosistemas como pastizales y humedales.

Estas debilidades estadísticas obedecen a diversas causas. En primer término, por la escasa atención que mereció hasta el momento la agenda ambiental, dentro de las políticas públicas nacionales. En segundo lugar, la dispersión de competencias ambientales en diferentes organismos del Estado nacional, que favorecieron una fragmentación excesiva de la información y la gestión.

Por otra parte, el carácter federal de organización y la jurisdicción otorgada a cada provincia del país en cuanto a la regulación del uso de los recursos naturales en sus territorios (Art. 124 de la Constitución Nacional), generó una fragmentación, en este caso territorial, de la información. Para la gran mayoría de las materias bajo estudio, no existen metodologías unificadas de registro y análisis de la información, ya que estas dependen de enfoques de gestión y legislación fragmentados en los gobiernos locales, sean provinciales o municipales.

A su vez, existen importantes falencias en el ámbito normativo. Se trata de una diversidad de situaciones que van desde la ausencia o la obsolescencia de normas hasta la falta de reglamentación de algunas leyes o su incumplimiento. Por este motivo, el Estado nacional dispone hoy de instrumentos formales limitados para el pleno cumplimiento del mandato dado por la Ley marco de la política ambiental; y de allí que resulte prioritario poner en marcha los procesos y mecanismos que reviertan este panorama.

También resulta notoria la correlación entre la información estadística, existente en ciertas áreas que cuentan con legislación específica. Tal es el caso de la Ley N.° 26331 de Bosques Nativos y de la Ley N.° 26639 de Glaciares; en ambos, la legislación actuó como marco y disparador de un proceso de compilación y análisis de información, que se traduce hoy en un cúmulo sólido de estadísticas e indicadores, considerablemente más robusto que el de otras áreas temáticas.

Un caso similar es el de las áreas protegidas bajo la Administración de Parques Nacionales que cuentan, desde hace años, con una sólida base de información no solo sobre los recursos administrados, sino también materializada en indicadores de efectividad de manejo, que permiten monitorear, evaluar y mejorar continuamente los mecanismos de gestión. Situaciones análogas ocurren en circunstancias en las que intervino la justicia, dictó sentencias que obligaban a generar acciones de regulación, monitoreo y/o remediación para conflictos ambientales específicos. Las cuencas Matanza Riachuelo y Salí Dulce son ejemplos claros en este sentido: ambas cuentan hoy con un status diferente en cuanto a series de datos e información estadística sostenida en los últimos años, hecho que contrasta con las deficiencias observadas en las casi 70 cuencas hídricas restantes de nuestro país.

Por último, la dimensión territorial argentina representa un desafío adicional en términos de recursos humanos, operativos y presupuestarios. Dado que muchos de los principales parámetros ambientales necesitan registrarse o verificarse a campo, la enorme extensión -terrestre y marina- de nuestro país, se transforman en fuertes condicionantes al momento de toma de datos in situ.

Así, disponer de datos que nos permitan establecer líneas de base y evaluar tendencias para diagnosticar la salud del ambiente se transformó en una necesidad ineludible. En el marco internacional, la agenda de la sustentabilidad se impuso con una concepción amplia del desarrollo, que va mucho más allá del crecimiento económico. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas plantean que el desarrollo equilibrado está dado por una conjunción de aspectos económicos, sociales y ambientales, enmarcados en los preceptos de los Derechos Humanos. Esto nos obliga a pensar esta nueva agenda desde una perspectiva diferente, incorporando la generación y análisis de información de calidad que nos permita medir el impacto de las políticas públicas sobre el ambiente y la sociedad, en forma integrada.

En esta línea, en 2016 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable creó en su estructura un área específica, la Coordinación de Información Ambiental, cuyo objetivo es gestionar, sistematizar e integrar información ambiental e indicadores que permitan, entre otras metas, abordar esta agenda. Así se lanzaron otros instrumentos específicos, como la Red Federal de Monitoreo Ambiental, orientada a compilar los datos generados por distintos organismos públicos y del sector privado, e integrarlos en una plataforma de información sobre calidad de aire, agua y suelos. En la misma línea, comenzó en 2017 a funcionar el Observatorio Nacional de Cambio Climático, a través de un convenio entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Ministerio de Defensa. Y por último, se encuentra en construcción un sistema informático que se acoplará a la plataforma de Datos Abiertos para unificar y sistematizar la información ambiental, poniendo énfasis en aquellos indicadores que resulten relevantes para documentar la evolución del estado del ambiente.

Pero todas estas iniciativas solo podrán ser viables si son construidas sobre la base de una amplia red de instituciones que aporten y nutran con información estos nuevos instrumentos. En este sentido, resulta decisivo el rol del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), del sistema de Ciencia y Técnica, y de

la integración de información sectorial provista por otros ministerios y organismos del Poder Ejecutivo Nacional u organizaciones de la sociedad civil. Solo a partir de un compromiso nacional, podremos tener en los próximos años un sistema consolidado que genere y ponga a disposición de las autoridades en sus distintos niveles, y de la sociedad en su conjunto, un cuerpo de información que es crítico para asegurar las mejores decisiones en cuanto al manejo de los recursos naturales y el cuidado de nuestra Casa común.

Diego Moreno
Secretario de Política Ambiental,
Cambio Climático y Desarrollo
Sustentable

Marco normativo

Normas aplicadas específicamente por cada una de las áreas técnicas

Residuos peligrosos

- Ley N.° 23922: aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea (Confederación Suiza).
- Ley N.° 24051: Residuos Peligrosos
- Ley N.° 25278: aprueba el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, adoptado en Rotterdam – Reino de los Países Bajos el 20 de septiembre de 1998.
- Ley N.° 25279: aprueba una Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, adoptada en Viena.
- Ley N.° 25612: Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.
- Ley N.° 25670: Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los PCBs.
- Ley N.° 25675: General de Ambiente Ley N° 25.688: Régimen de Gestión Ambiental de Aguas.
- Ley N.° 25831: Información Pública Ambiental.
- Ley N.° 25916: Gestión de Residuos Domiciliarios.
- Ley N.° 26011: aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, adoptado en Estocolmo, Reino de Suecia, el 22 de mayo de 2001.
- Ley N.° 26184: Energía eléctrica portátil. Prohíbe la fabricación, ensamblado, importación y la comercialización de pilas y baterías primarias.
- Ley N.° 26331: Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.
- Ley N.° 26562: Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema.
- Ley N.° 26639: Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial.
- Ley N.° 26664: Enmienda al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripta en Ginebra, Confederación Suiza.

Suelos

- Ley N.° 24701: ratifica la Convención sobre la Lucha contra la Desertificación de Naciones Unidas.
- Resolución ex – SAyDS N° 250/03 con fecha de 6 de marzo de 2003, crea la Comisión Asesora Nacional del PAN – CAN. "Documento Base del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía".
- Ley N.° 25841: ratifica el Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR.
- Ley N.° 22428: Régimen legal para el fomento de la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos, reglamentada por Decreto N° 681/81.

Cambio climático

- Ley N.° 27270 sancionada el 1° de septiembre de 2016: aprobación del Acuerdo de París.
- Decreto reglamentario N.° 531/16 (30/03/16) de la Ley N.° 27.191 "Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica".

Costero marino

Conservación de la biodiversidad

- Decreto N.° 281/58: aprueba la Convención Internacional para la Regulación de la Caza de la Ballena.
- Resolución ex SRNyAH N.° 351/95: prohíbe la caza, captura o apropiación y tránsito, en jurisdicción nacional, de todas las especies de cetáceos y pinnípedos que figuran en el listado que obra en el Anexo I. Prevé excepciones referidas a fines científicos o educativos. Aprueba el Reglamento de Oceanarios.
- Ley N.° 22344: aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Leyes N.° 22421 y 26447: conservación de la Fauna Silvestre
- Ley N.° 23094: declara monumento natural a la Ballena Franca Austral (*Eubalaena australis*)
- Ley N.° 23918: aprueba la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS).
- Ley N.° 24375: aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).
- Ley N.° 25052: prohíbe la caza o captura de orcas (*Orcinus orca*) a través de redes o por el sistema de varamiento forzado en todo el territorio nacional.

- Ley N.° 25577: prohíbe la caza de cetáceos en todo el territorio nacional.

Actividad pesquera y Residuos marinos

- Ley N.° 24922: Régimen Federal de Pesca.
- Ley N.° 26107: aprueba el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP).
- Ley N.° 26600: aprueba la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT).
- Resolución CFP N.° 3/01: encomienda al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) cuantificar la captura de reptiles, aves y mamíferos marinos.
- Resolución CFP N.° 1/08: aprueba el Plan de Acción Nacional para Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (PAN INDNR).
- Resolución CFP N.° 6/09: aprueba el Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Condrictios (Tiburones, Rayas y Quimeras) en la República Argentina (PAN Tiburones).
- Resolución CFP N.° 15/10: aprueba el Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con Pesquerías en la República Argentina (PAN Aves).
- Resolución COFEMA N.° 259/13: aprueba el Programa Nacional para la Conservación del Petrel Gigante del Sur (Macronectes giganteus).
- Resolución COFEMA N.° 317/15: aprueba el Programa de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las Tortugas Marinas con los Residuos Marinos en la República Argentina.
- Resolución CFP N.° 11/15: aprueba el Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos con Pesquerías en la República Argentina (PAN Mamíferos).
- Acta CFP N.° 37/16: aprueba el "Programa de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las Tortugas Marinas con las pesquerías en la República Argentina".

Agua de lastre

- Ley N.° 27011: aprueba el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.
- Decreto N.° 2263/14: promulga Ley N.° 27011
- Decreto N° 1814/2015: designa a la Prefectura Naval Argentina como Autoridad de Aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.

Manejo costero integrado

- Resolución COFEMA N.° 278/14: reconoce de Interés Federal Ambiental las iniciativas de Manejo Costero Integrado y articular la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica para la formulación de una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado.
- Resolución COFEMA N.° 326/16: adopción de directrices de Manejo Costero Integrado hacia una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado.

Áreas marinas protegidas

- Ley N.° 26446: ratifica la creación del Parque Interjurisdiccional Marino - Costero Patagonia Austral.
- Ley N.° 26817: ratifica la creación del Parque Interjurisdiccional Marino - Costero Makenke.
- Ley N.° 26818: ratifica la creación del Parque Interjurisdiccional Marino - Costero Isla Pingüino.
- Ley N.° 26875: crea el Área Marina Protegida Namuncurá - Banco Burdwood.
- Ley N.° 27.037: crea el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas.

Contaminación marina

- Ley N.°21947: aprueba el Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (LC 1972).
- Ley N.° 24089: aprueba el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques (MARPOL 73/78).
- Ley N.° 24543: aprueba la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR).

Categorización de especies

- Resolución ex SAyDS N.° 1.030/04: aprueba la categorización de los mamíferos de la República Argentina.

Resolución ex SAyDS N.° 1.055/13: aprueba la categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina.

Humedales

Normativa sobre humedales

- Ley N.° 23919: aprueba la Convención sobre los Humedales.

Ley N.° 25335: aprueba el texto ordenado del Convenio.

Normativa sobre peces

Ley N.° 25048: Convenio sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos de los Tramos Limítrofes de los Ríos Paraná y Paraguay.

- Resolución ex SAyDS N.° 226/10: Acceso a los recursos genéticos.

Ambientes áridos

- Ley N.° 24701: ratifica Convención sobre la Lucha contra la Desertificación de Naciones Unidas, en los países afectados por sequía grave o desertificación.
- Resolución ex – SAyDS N° 250/03 de fecha 6 de marzo del 2003: crea

la Comisión Asesora Nacional del PAN – CAN. Resolución ex – SAyDS N° 302/04.

- Ley N.° 25841: ratifica Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR.
- Ley N.° 22428: régimen legal para el fomento de la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos, reglamentada por Decreto N° 681/81.

Agua

- Tratado de la Cuenca del Plata.
- Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo (TRPFM).
- Tratado del Río Uruguay.
- Ley de Gestión Ambiental de Aguas N.° 25688.
- Ley N.° 26639: régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial (Decreto reglamentario 207/11).
- Resolución 1141/15, cuyo Anexo I establece el Procedimiento Administrativo para la Gestión Documental e Informativa del Inventario Nacional de Glaciares (Ley N° 26.639) cuyo fin fue establecer el procedimiento documental del ING, mientras que el Anexo II establece el Procedimiento Único de Validación Técnica del Inventario Nacional de Glaciares.
- Resoluciones MAyDS Nº 40 (del 19 de enero de 2017), MAyDS N° 32 (17 de enero de 2017), MAyDS N° 365 (29 de septiembre de 2016) y la Resolución ex SAyDS N° 1142 (9 de diciembre de 2015): publican el Inventario Nacional de Glaciares correspondiente a 29 (veintinueve) subcuencas de Argentina.

  Ley N.° 26737: régimen de Protección al Dominio Nacional sobre la Propiedad, Posesión o Tenencia de las Tierras Rurales (Decreto 820/2016)
- Ley N.° 26438: ratificación del Acta Constitutiva del COHIFE
  Ley N.° 26221: Ente Regulador del Agua y Saneamiento (ERAS)

  Ley N.° 24051: residuos Peligrosos (referente a los Niveles Guía de calidad de agua). Decreto Reglamentario 831/93

	Leyes	Fecha de adopción
1	Las Leyes Nº 13246 y 22298 de arrendamientos y aparcerías rurales, que consideran la erosión del suelo como causal de extinción de estos contratos, además de obligar a los aparceros y arrendatarios a prevenir y evitar este tipo de degradación del recurso.	1982
2	Ley Nº 17319 y concordantes, en materia de hidrocarburos, también se vincula con la problemática de la desertificación.	1992
3	Ley Nº 22428: Fomento a la conservación del suelo, vigente pero con beneficios suspendidos.	
4	Ley Nº 23919: Convención sobre los humedales	
5	Ley Nº 24585: en el artículo 282 se refiere al impacto sobre los suelos generado por actividad minera.	1996
6	Ley Nº 24701: ratifica la Convención de Lucha contra la Desertificación de las Naciones Unidas.	2002 2004
7	Ley General del Ambiente Nº 25675.	2004
8	Resolución 250/04: aprueba el PAN.	
9	Resolución 350/04: se crea el CAN.	

Biodiversidad

- Ley N.° 22421 "Conservación de la Fauna"
- Decreto N.° 666/97 "Conservación de la Fauna"
- Ley N.° 24375 "Convenio de Diversidad Biológica"
- Resolución N.° 620/98 "Reglamentación de la exportación de productos y subproductos de la fauna silvestre con fines científicos"
- Resolución N.° 226/10 "Régimen de acceso a los recursos genéticos"

Energía

- Acuerdo de París 2015 (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)
- Ley N.° 26190: régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica.
- Ley N.° 24804: actividad nuclear (Decreto Reg. N.° 1390/1998)
  Decreto 140/07: creación del Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE)

Atmósfera

- Ley N.° 20.284: contaminación Atmosférica. "*Artículo 1º) Declárense sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosféricas ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.*"
- Ley N.° 23724: Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono.

  Ley N.° 23778: Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Ley N.° 24040: disposiciones a las que se ajustarán las sustancias controladas incluidas en el Anexo "A" del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Ley N.° 24167: Enmienda del Protocolo Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono.
- Ley N.° 24295: azpruébase la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Ley N.° 24418: Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono.
- Ley N.° 24449: Tránsito.
- Ley N.° 24898: Servicio Meteorológico Nacional.
- Ley N.° 25438: Apruébase el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptado en Kyoto – Japón. Ley N.° 25389: Enmiendas al Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono.
- Ley N.° 25675 General del Ambiente.
- Ley N.° 26106: Enmienda del Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, adoptada en Beijing, el 3 de diciembre de 1999.

Decretos

- Decreto 177/92: Objetivos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano y de las Subsecretarías que de ella dependen.
- Decreto 179/95: aprueba la "Ley de Tránsito".
- Decreto 265/96: Programa Ozono.
- Decreto 822/98: créase la Oficina Argentina de Implementación Conjunta (O.A.I.C.) -Ley N.° 24295- en el ámbito de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, con el objeto de llevar a cabo acciones vinculadas con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, apoyando actividades a desarrollarse por medio de los mecanismos previstos a tal fin por el Protocolo de Kyoto. Comité Ejecutivo. Comité Asesor. Secretaría Permanente. Integración
- Decreto 822/98: Créase la Oficina Argentina de Implementación Conjunta (O.A.I.C.).
- Decreto 481/00: Reducción de Gases con Efecto Invernadero
- Decreto 2.213/02: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Desígnase a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Autoridad de Aplicación de la Ley N.° 24295
- Decreto N.° 1609/04: Comercialización de sustancias que agotan la capa de ozono
- Decreto N.° 1.070/05: Créase el Fondo Argentino del Carbono, con el objeto de facilitar e incentivar el desarrollo de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio en la República Argentina, bajo las modalidades que establezca la reglamentación.

Disposiciones

- Disposición N.° 166/01: Programa Nacional de Energías y Combustibles Alternativos y Sustentables: creación del citado programa, relacionado con la problemática del cambio climático y la normativa emergente de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Minería

Normativa ambiental sobre las actividades industriales

Entre las leyes vinculadas a la gestión ambiental de las industrias en Argentina se encuentran:

- Ley N.° 21608: Industrias y Promoción Industrial
- Ley N.° 24051 de Residuos Peligrosos
- Ley N.° 25612 de Presupuestos Mínimos de Residuos Industriales y Actividades de Servicios
- Ley N.° 25688 de Presupuestos Mínimos de Gestión de Aguas
- Resolución SAyDS N.° 1139/08: Programas de Reconversión Industrial (PRI).

Desarrollo de Parques Públicos Industriales por Provincia

- Buenos Aires (Ley N.° 13744)
- Chaco (Leyes N.° 4821 – Ley N.° 4911)
- Chubut (Ley IX – N.° 11)
- Córdoba (Ley N.° 7255)
- Corrientes (Ley N.° 6051)
- Entre Ríos (Ley N.° 7957)
- Jujuy (Ley N.° 5670) (Decreto N.° 9325/11)
- Misiones (Ley N.° 1757)

- Río Negro (Ley N.° 4618).
- Salta (Ley N.° 7701).
- San Juan (Ley N.° 8130).
- San Luis (Ley N.° VIII – 0246 – 2004).
- Santa Cruz (Ley N.° 3092) (Decreto N.° 2135/10).
- Santa Fe (Ley N.° 11525).

Desarrollo Pymes

- Decreto N.° 915/10.
- Resolución MI N.° 40/10.
- Resolución SPMEDR N.° 80/10.
- Decreto N.° 778/12.

Normativa para el Desarrollo de Pequeñas y medianas empresas

- Ley N.° 25300.
- Decreto N.° 1074/01.
- Decreto N.° 1633/02.
- Resolución SPMEDR N.° 357/15.
- Resolución SEPyME N.° 8/16.

Normativa ambiental sobre la actividad minera

Código de Minería
Modificaciones al Código de Minería a través de varios cuerpos legales.

- Ley N.° 21382: Inversiones Extranjeras (modificada parcialmente por Ley N.° 22208).
- Ley N.° 24196: Inversiones Mineras.
- Ley N.° 24224: Reordenamiento minero.
- Ley N.° 24227: creación de la Comisión Bicameral de Minería.
- Ley N.° 24228: Ratificación del Acuerdo Federal Minero.
- Ley N.° 24402: Régimen de Financiamiento y devolución anticipada de IVA.
- Ley N.° 24.498: actualización del Código de Minería.
- Ley N.° 24585: Protección Ambiental para la Actividad Minera.
- Ley N.° 25.161: Valor Boca Mina.
- Ley N.° 25243: Tratado Binacional entre Argentina y Chile de Integración y Complementación Minera.
- Ley N.° 25429: Actividad Minera.

Agradecimientos

La Coordinación de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación desea expresar su profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron con la elaboración del segundo Informe del Estado del Ambiente. Sus aportes y participación desinteresada hicieron posible la redacción de este documento.

Javier Ureta Sáenz Peña, secretario de Control y Monitoreo Ambiental; Lucas Figueras, secretario de Coordinación Interjurisdiccional; Dolores María Duverges, subsecretaria de Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio; Carlos Gentile, subsecretario de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable; Javier García Espil, director nacional de Biodiversidad y Recursos Hídricos y Acuáticos; María Celeste Piñera, directora nacional de Desarrollo Sustentable; Soledad Aguilar, directora Nacional de Cambio Climático; Luis Lehmann, director nacional de Gestión Integral de Residuos; Juan Pedro Cano, director nacional de Bosques, Ordenamiento Territorial y Suelos; Santiago D'Alessio, director de Fauna Silvestre y Conservación de la Biodiversidad; Osvaldo Fernández, director de Recursos Hídricos y Acuáticos; Jorge Heider, director de Suelos; Cecilia Hiriart, directora de Producción y Consumo Sustentable; Prem Zalzman, director de Nuevas Tecnologías para el Desarrollo Sustentable; Álvaro Zopatti, director de Inventarios y Mitigación; Lucas Di Pietro, director de Adaptación al Cambio Climático; Ariana Rozenek, directora de Residuos Peligrosos; Natalia Sarapura, directora de Pueblos Originarios; Carolina Altieri, directora de Normativa Ambiental; Dirección de Bosques.

Equipo técnico de la secretaría de Política Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable:

Graciela Alcaire, Constanza Annunziata, Melisa Apellaniz, Aránzazu Sánchez Serradilla, Guillermina Arbeletche, Andrea Aristimuño, Román Baigún, Ricardo Banchs, Laura Benzaquén, Bettina Aued, Ma. Luisa Bolkovic, Florencia Bongiorno, Julieta Bono, Nadia Boscarol, Guillermo Burgos Leuze, Magdalena Caretti, Nazareno Castillo Marín, Yamila Centeno, Florencia Chomnalez, Hernán Colomb, Ma. Laura Corso, Romina D'Angelo, Stefanía D'Annibali, Julio Dalmau, Antonio De Nichilo, Ma. José Del Bo, Luis Dovalo, Jorge Durán, Norma Esper, Susana Espinosa, Luciano Evers, Jorge Fabricant, Joaquín Fava, Francisco Firpo Lacoste, Ricardo Fourcade, Graciela Garau, Agustina García Collazo, Miguel Gomez, Betina González, Teresita González, Laila Jover, Inés Kasulin, Cecilia Li Puma, Guillermo Lingüa, Federico López Bouille, Laura Macchia, Eduardo Manghi, Celina Montenegro, Macarena Maia Moreira, Alicia Moreno, Pablo Martín, Clara Mosso, Alexis Nahas, Jorgelina Oddi, Judith Ovadía, Juan Alejandro Páez, Silvana Peker, Gisela Peralta, Luciana Perlo Pereyra, Pablo Picchio, Graciela Pien, Vanina Pietragalla, Daniela Polotto, Luis Polotto, Walter Prado, Karina Quaíni, Silvia Quevedo, Ma. Eugenia Rallo, Alicia Rodríguez, Aixa Rodríguez Avendaño, Silvia Rodríguez, Favia Romeo, Ma. Eugenia Romero, Bárbara Saulesleja, Nahuel Schenone, Mariana Stamati, Magalí Taurian, Mariana Tellechea, Ma. Laura Tombesi, Luis Tournier, Magdalena Vassallo, Gustavo Vázquez, Laura Verón, Rodrigo Videla, Débora Winter.

Equipo técnico de la Dirección de Residuos Peligrosos:

Emiliano Aguerreberri, Alejandro García, Julio Miranda, María Laura Rochón, Carolina Risolo, Ma. José Sánchez Monge, Julieta Timpanaro, Julio Vasallo.

Equipo técnico de la Dirección de Normativa Ambiental:

Eugenio Benítez, Julieta Frangioli, Francisco García Faure, Mariela Gasparini, Fernando González, Laura Lores, Sandra Poletti, Carolina Ugarte.

Técnicos colaboradores de otros organismos

Paula Cichero (Administración de Parques Nacionales); Pablo Álvarez, María Graziano, Fernando Lía y Alicia Sigal (Ministerio de Energía y Minería); Carlos Giovacchini, Carlos Guevel y Karina Loiacono (Ministerio de Salud); Mirta Larrieu y Eduardo Moavro (Ministerio de Agroindustria); Fernanda Millicay, Andrea Capurro, Patricia Ortúzar, Paula Casela, Hernán Sala y Hernán Mazón, (Dirección Nacional del Antártico, Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto); Rodolfo Sánchez, Liliana Quartino, Néstor Coria, Javier Negrete, Irene Schloss, Esteban Barrera Oro, Enrique Marschoff, Viviana Alder y Mariana Juárez (Instituto Nacional Antártico, Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto); Jorge Tezón, Patricia Maccagno y César García (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas); Hernán Muñoz y Martín Chojo (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos); Donaldo Bran, Juan José Gaitán, Camila Gandía y José Volante (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria); Virginia De Francesco y Leandro García Silva (Defensoría del Pueblo de la Nación Argentina); Dardo Marcelo Gaete y equipo técnico (Prefectura Naval Argentina); Ma. Inés Casas y Carlos Nadra (Agencia de Protección Ambiental, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires); Marcia Pagani (Municipalidad de la ciudad de Bahía Blanca); Ma. Alejandra Toya (Municipalidad de la ciudad de Córdoba); Vanessa Herrera y Daniela Mastrángelo (Municipalidad de la ciudad de Rosario); Roberto Vega (Secretaría de Estado del Medio Ambiente de Tucumán); José Paruelo (Facultad de Agronomía, UBA); Alejandra Castro de Klede (Consejo de Organizaciones de Aborígenes de Jujuy); Manuel Jamarillo, Alejandra Carminati y Mayra Milkovic (Fundación Vida Silvestre Argentina); Luis Katz (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes); Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación.

Bibliografía

Caracterización socioeconómica

Bibliografía

Credit Suisse (2016) "The Global Wealth Report 2016". Disponible en: https://www.credit-suisse.com/us/en/about-us/research/research-institute/news-and-videos/articles/news-and-expertise/2016/11/en/the-global-wealth-report-2016.html (consultado en Febrero de 2017).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015) "Observatorio Demográfico (LC/G.2675-P)", Santiago de Chile (Chile). Disponible en: http://www.cepal.org/es/noticias/la-poblacion-america-latina-alcanzara-625-millones-personas-2016-segun-estimaciones-la (consultado en Febrero de 2017).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2014) "Los Pueblos Indígenas en América Latina. Avances en el último decenio y retos pendientes para la garantía de sus derechos", Santiago de Chile.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF por su sigla en inglés) (2011) "Los pueblos indígenas en Argentina y el derecho a la educación. Situación socioeducativa de niñas, niños y adolescentes de comunidades toba", ISBN: 978-92-806-4580-4. Disponible en: https://www.unicef.org/argentina/spanish/tobas_web.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA por su sigla en inglés) (2016) "Estado de la población mundial 2016". Disponible en: https://www.unfpa.org/sites/default/files/sowp/downloads/The_State_of_World_Population_2016_-_Spanish.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Grupo Internacional de Trabajadores sobre Asuntos Indígenas (IWGIA por su sigla en inglés) (2016) "El mundo indígena 2016", Copenhague. Disponible en: http://www.iwgia.org/iwgia_files_publications_files/0741_EL_MUNDO_INDIGENA_2016-eb.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2013) "Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040. Total del país", 1a ed., N° 35, serie Análisis Demográfico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ISBN 978-950-896-431-1. Disponible en: http://estadisticas.tierradelfuego.gov.ar/wp-content/uploads/2013/12/proyeccionesyestimaciones_2010_2040.pdf (Consultado en Febrero de 2017).

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Censos Nacionales de Población y Vivienda 1869 a 2010.

Ministerio de Energía y Minería de la Nación. Datos de Vivienda. Disponible en: http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=4086 (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015) "Perspectivas de la Urbanización Mundial: Revisión 2014", Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población (ST/ESA/SER.A/366), Nueva York, Estados Unidos. Disponible en: https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2014) "La Situación Demográfica en el Mundo", Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División Población (ST/ESA/SER.A/354). Disponible en: http://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr2013_sp.pdf (consultado en Febrero de 2017)

Organización de las Naciones Unidas (2012) "Informe del Relator Especial sobre los derechos de los pueblos indígenas sobre la situación de los pueblos indígenas en Argentina". Disponible en: http://acnudh.org/wp-content/uploads/2012/09/Informe-del-Relator-sobre-derechos-de-pueblos-ind%C3%ADgenas-misi%C3%B3n-a-Argentina-2012.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) "Reportes de Desarrollo Humano. El Índice de Desarrollo Humano (IDH)". Disponible en: http://hdr.undp.org/es/content/el-%C3%ADndice-de-desarrollo-humano-idh (consultado en Febrero de 2017).

Vapñarsky, C. (1995) "Primacía y macrocefalia en la Argentina: La transformación del sistema de asentamiento humano desde 1950", Desarrollo Económico, Vol. 35, N° 138, 1995, págs. 227-254 (ISSN 0046-001X).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Banco Mundial. Datos de libre acceso del Banco Mundial: http://datos.bancomundial.org/indicator

Centro de Datos y Aplicaciones Socioeconómicas (SEDAC). http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4/maps/gallery/search

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Defensoría del Pueblo de la Nación.

Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

Dirección Nacional de Información Científica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Ex- Dirección de Análisis Fiscal y de Ingresos; Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo; Ex- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Ex- Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, Estadísticas Sociales y de Población; Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC); Ex-Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

Global Footprint Network. http://www.footprintnetwork.org

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Organización de las Naciones Unidas (ONU). Perspectivas de urbanización mundial: https://esa.un.org/unpd/wup/DataQuery

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Sistema de Información y Datos del Sistema de Observación Terrestre (EOSDIS por su sigla en inglés).

Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales; Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

Agua

Bibliografía

Consejo Hídrico Federal (COHIFE) (2003) "Principios rectores de política hídrica de la República Argentina. Fundamentos del Acuerdo Federal del Agua". Disponible en: http://www.

cohife.org/advf/documentos/2015/10/561b1c-0da79ae.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Consejo Mundial del Agua (WWC por su sigla en inglés) (2000) "World Water Vision. Making Water Everybody's Business". Disponible en: http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/WWVision/TableOfContents.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD por su sigla en inglés) (2004) "Propuesta para la red del Programa temático regional sobre Gestión de Recursos Hídricos (TPN3) en América Latina y el Caribe en el marco de la CNULD". Disponible en: http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Regions/lac/meetings/regional/TPN3/proposal-spa.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Ex- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2010) "Atlas digital de los Recursos Hídricos Superficiales". Disponible en: http://pag-ar00.minplan.gov.ar/atlas2.htm (consultado en Febrero de 2017).

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2012) "Diagnóstico del agua en las Américas", Red Interamericana de Academias de Ciencias - Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. ISBN: 978-607-9217-04-4. Disponible en: http://www.ianas.org/water/book/argentina.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Gobierno de la ciudad de Buenos Aires "Informe anual ambiental 2006 – Ciudad autónoma de Buenos Aires" 2006.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda 1991, 2001 y 2010.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional Económico 2004- 2005

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional Agropecuario 1988 y 2002.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2011) "La alta variabilidad climática continuará hasta el otoño", INTA Informa. Disponible en: http://intainforma.inta.gov.ar/?p=4276 (consultado en Febrero de 2017).

Kandus P., Kalesnik, F., Borgo, L. & Malvárez, A. I. (2002) "Patrones espaciales y cambios temporales en los ambientes del delta del río Paraná. El caso de la Isla Botija", Parodiana. 12: págs. 3-20.

Ministerio de Salud de la Nación, Asociación Toxicológica Argentina, y Ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) (2006) "Epidemiología del Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) en la República Argentina. Estudio Colaborativo Multicéntrico". Disponible en: http://www.toxicologia.org.ar/wp-content/uploads/2016/03/libro_hidroarsenicismo_completo.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su sigla en inglés). Sistema de Información Global sobre el Agua (Aquastat): http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su sigla en inglés) (2011) "El Estado de los Recursos de Tierras y Aguas del Mundo para la Alimentación y la Agricultura (SOLAW): Cómo gestionar los sistemas en peligro", Roma/Londres, FAO/Earthscan. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2006) "Informe sobre Desarrollo Humano 2006: Más allá de la escasez: Poder, pobreza y crisis mundial del agua". Disponible en: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml (consultado en Febrero de 2017).

Proyecto "Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo" (FREPLATA) (2004) "Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Protección y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats".

Quirós, R. (1988) "Relaciones entre temperatura del aire, profundidad, nutrientes y clorofila en 103 lagos argentinos", Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie. 23: 647 - 658.

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".

Subsecretaría de Recursos Hídricos (2016) "Plan Nacional de Agua", Primera Edición, Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Disponible en: http://www.mininterior.gov.ar/plan/docs/plan-nacional-agua.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Asociación civil "Fertilizar" (www.fertilizar.org.ar).

Asociación de Cámaras de Tecnología Agropecuaria (ACTA).

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) (http://www.casafe.org).
Cargill S.A.C.I (https://www.cargill.com.ar).

Dirección General de la Administración de Recursos Hídricos (DGARH); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Instituto Nacional de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) (http://www.glaciaresargentinos.gob.ar).

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Módulo de Vigilancia Clínica; Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS-C2); Área de Vigilancia de la Salud; Dirección de Epidemiología; Ministerio de Salud.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Prefectura Naval Argentina (http://www.prefecturanaval.gov.ar).

Programa para el Manejo Sustentable de Barros (ProBarros); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP); Unidad para el Cambio Rural (UCAR); Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Servicio de Hidrografía Naval (SHN); Ministerio de Defensa de la Nación.

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (ex- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca).

Atmósfera

Bibliografía

Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC). Comunicado de prensa: Flota Circulante de Vehículos en Argentina. Año 2015.

Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Disponible en: http://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Atmosfera/contatmosf.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina. Sector Residuos. Año 2012.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/es (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Agencia de Protección Ambiental (APrA); Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Área de Vigilancia de la Salud; Dirección de Epidemiología; Ministerio de Salud de la Nación.

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

Comité Interindustrial de Conservación del Ambiente Campana – Zárate (CICACZ).

Dirección Nacional de Cambio Climático; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Dirección de Monitoreo de la Contaminación; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Instituto de Medición de la Salud y Evaluación (IHME) (http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/infographics/Infographic_AAAS_Air-pollution_2016_0.pdf).

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

Gobierno de la Municipalidad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires).

Gobierno de la Municipalidad de Rosario (provincia de Santa Fe).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Secretaría del Estado de Medio Ambiente (SEMA); Gobierno de la provincia de Tucumán.

Suelos

Bibliografía

Casas R.R. y Albarracin, G. F. (2015) "El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina ", Tomos 1 y 2, Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura (FECIC).

Gaitán, J.J., Donaldo Bran, D. E. y Azcona, C. (2015) "Tendencia del NDVI en el período 2000-2014 como indicador de la degradación de tierras en Argentina: ventajas y limitaciones" AGRISCIENTIA, 2015, vol. 32 (2): 83-93. Disponible en: http://www.agriscientia.unc.edu.ar/volumenes/pdf/v32n02a01.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Instituto de Suelos y Agrotecnia (1957) "Utilización y conservación del suelo en Argentina", Dirección General de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, vol. 56 JDIA, vol. 114, Buenos Aires.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda 1991, 2001 y 2010
Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional Agropecuario 2002.

Ligier, D., Volante, J.N. (coord.) (2009): "Cobertura del suelo de la República Argentina", Sistema LCCS-FAO, Programa Nacional de Ecorregiones, INTA. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/cobertura-del-suelo-de-la-republica-argentina.-ano-2006-2007-lccs-fao/ (consultado en Febrero de 2017).

Oyarzabal M, Oesterheld M, Grigera G. (2011) "¿Cómo estimar la eficiencia en el uso de la radiación mediante sensores remotos y cosechas de biomasa? Un ejemplo local". En: Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Ed. Altesor A., Ayala W y Paruelo JM. INIA, Serie FPTA Nº 26, Uruguay. pp. 121-135.

Panigatti, J. L. (2010) "Argentina: 200 años, 200 suelos", Ediciones INTA, 345 págs. ISBN 978-987-1623-85-3, Buenos Aires. Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-200-suelos.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Taboada, M. Martínez De Marco, S. N., Tracanna, B. C. (2016) "Biodiversidad epilítica de un arroyo subtropical del Noroeste Argentino", Lilloa 53 (1): 122–132. Disponible en: http://www.lillo.org.ar/revis/lilloa/2016-53-1/2016-lilloa-53-12.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Volante, J.N., Alcaraz-Segura, D., Mosciaro, M.J., Viglizzo, E.F. y Paruelo, J.M. (2012) "Cambios funcionales del ecosistema asociados al desmonte en el noroeste de Argentina". Agric. Ecosyst. Environ. 154: págs. 12–22.

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS) (https://infodesert.ambiente.gob.ar/proyectos).

Revisión del Desempeño y Evaluación del Sistema de Implementación (PRAIS por su sigla en inglés) (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación) (http://prais2.unccd-prais.com/?q=node/751).

Bosques

Bibliografía

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Censo Nacional Agropecuario 1937.

Kandus, P., Minotti, P. y Malvárez, A.I. (2008) "Distribución de humedales en Argentina estimada a partir de gráficos de suelo", Acta Scientiarum, 30 (4), págs. 403-409.

Montenegro, C., et al (2005) "La deforestación y degradación de los bosques nativos". En: Revista IDIA XXI, Bs As, Nº 8, p. 264-265.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (1998) "Primer Inventario Nacional de

Bosques Nativos", Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas.

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Dirección de Mercados Agroalimentarios. Ministerio de Agroindustria (http://agroindustria.gob.ar/dimeagro/).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (MAyDS).

Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF), Dirección de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Pastizales

Bibliografía

Baeza, S. (2012) "Evaluación de Impacto de cambio de uso del suelo y relevancia en el Índice de Conservación del Pastizal (ICP)". Informe Final. Disponible en: https://pastizalesdelsur.files.wordpress.com/2013/01/baeza_informe-final_02.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2014) "Ganadería Sustentable", INTA Informa, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación. Año XIII, N° 143. Disponible en: http://intainforma.inta.gov.ar/wp-content/uploads/2014/05/143_Pastizales.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2012) "Mejoramiento de la producción y calidad forrajera de los pastizales". Disponible en: http://inta.gob.ar/proyectos/AEFP-263051 (consultado en Febrero de 2017).

Jacobo, E., Rodríguez, A. M. "Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: kit de extensión para las pampas y campos" Miñarro, F. O. y Preliasco, P. (coord.), primera edición, Fundacion Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas, Buenos Aires. ISBN 978-950-9427-23-5.

Ligier, D., Volante, J.N. (coord.) (2009): Cobertura del suelo de la República Argentina. Sistema LCCS-FAO.- Programa Nacional de Ecorregiones, INTA. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/cobertura-del-suelo-de-la-republica-argentina.-ano-2006-2007-lccs-fao/ (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su sigla en inglés) "Praderas, pastizales y cultivos forrajeros". Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/spi/praderas-pastizales-y-cultivos-forrajeros/es/ (Consultado en Febrero de 2017).

Parera, A., Paullier, I., Weyland, F. (ed.) (2014) "Índice de contribución a la conservación de pastizales naturales del Cono Sur. Una herramienta para incentivar a los productores rurales", Buenos Aires: Aves Uruguay, 181 p.

Soriano, A. (1991) "Río de la Plata Grasslands", en: Coupland, R. T. (ed.) "Natural grasslands. Introduction and Western Hemisphere", Elsevier, Amsterdam, Holanda.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2008) "Primer Taller Sudamericano de la Iniciativa de Conservación de Pastizales Templados: definiendo la estrategia sudamericana", Oficina Regional para América del Sur (UICN Sur).

White, R. P., Murray, S., Rohweder, R. (2014) "Grassland Ecosystems", Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/global_grasslands_poster_august_2014_2.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Ambientes áridos

Bibliografía

Berry, L., Olson, J., Campbell, D. (2003) "Evaluación de la magnitud, el costo y el impacto de la degradación de la tierra a nivel nacional: hallazgos y lecciones aprendidas de siete estudios de casos piloto", Banco Mundial.

Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación (UNCCD por su sigla en inglés) (2014) "The land in numbers. Livelihoods At A Tipping Point". Disponible en: http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Land_In_Numbers_web.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Corso, M. L., Navone, S. M., Pietragalla, V., Bosio, M. y Maggi, A. E. (2011) "Variaciones del proceso de desertificación en la cuenca del río Santa María, Catamarca", Revista de la Facultad de Agronomía, 31, (3) p.213-221. Disponible en: http://ri.agro.uba.ar/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=rfa&d=2011corso (consultado en Febrero de 2017).

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD por su sigla en inglés) (2010) "Desertification". Disponible en: http://www.wmo.int/youth/sites/default/files/field/media/library/idad-desertification.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Grupo de Gestión Ambiental (EMG por su sigla en inglés) (2011) "Las tierras áridas en el mundo: una amplia respuesta del sistema de las Naciones Unidas". Disponible en: http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Global_Drylands_Full_Report.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su sigla en inglés) (2007) "Secuestro de carbono en tierras áridas", Informe sobre Recursos Mundiales de Suelos 102. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5738s/y5738s.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Paniza Cabrera A. (2002) "Geografía de la desertificación: procesos de abandono de tierras por salinización en el oasis Norte de Mendoza", Editorial Universidad de Granada, Instituto de Desarrollo Regional, Granada. 205 pp.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); GRID-Arendal; Zoi Environment Network (2010) "Una tierra para la vida, historias de prácticas óptima alrededor del mundo". Disponible en: http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-SP.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Torres L., Montaña E., Abraham E., Torres E. y Pastor G. (2003) "La utilización de indicadores socio-económicos en el estudio y la lucha contra la desertificación", Instituto Interdisciplinario de América Latina y El Caribe. Disponible en: http://www.tau.ac.il/eial/current/torres (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD, UNCCD por sus siglas en inglés).
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (http://www.desertificacion.gob.ar/).

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Humedales

Bibliografía

Baigún, C.R.M. y Quirós, R. (1985) "Introducción de peces exóticos en la República Argentina", Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Informes Técnicos del Departamento de Aguas Continentales, Mar del Plata, Argentina. Disponible en: http://aquaticcommons.org/1705/1/Inf.Tec.AC2.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Barbier, E. B., Acreman, M. C. y Knowler, D. (1997) "Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores", Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. ISBN 2-940073-25-2. Disponible en: http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_valuation_s.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Bello, M.T. y Úbeda, C.A (1998) "Estado de conservación de los peces de agua dulce de la Patagonia argentina. Aplicación de una metodología objetiva", Gayana Zoologia 62 (1), págs. 45-60.

Bran, D (2004) "Los mallines de la Patagonia extrandina", en: Malvárez, A.I. y Bó, R.F. (comp.) "Documentos del curso-taller: Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina".

Cappato J. y Yanosky, A. (ed.) (2009) "Uso sostenible de peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay", UICN, Gland, Suiza. 76 págs. ISBN: 978-987-21886-3-4. Disponible en: https://www.proteger.org.ar/peces-cuenca-plata/wp.../libro-peces-cuenca-plata.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Colombo, J. C., Bilos, C., Lenicov, M. R., Colautti, D., Landoni, P., & Brochu, C. (2000) "Detritivorous fish contamination in the Río de la Plata estuary: a critical accumulation pathway in the cycle of anthropogenic compounds", Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Vol. 57, no. 6, pp. 1139-1150. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Claudio_Bilos/publication/236409420_Detritivorous_fish_contamination_in_the_Rio_de_la_Plata_estuary_A_critical_accumulation_pathway_in_the_cycle_of_anthropogenic_compounds/links/00463517ec3a9622d5000000/Detritivorous-fish-contamination-in-the-Rio-de-la-Plata-estuary-A-critical-accumulation-pathway-in-the-cycle-of-anthropogenic-compounds.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Colombo, J. C., Brochu, C., Bilos, C., Landoni, P., & Moore, S. (1997). Long-term accumulation of individual PCBs, dioxins, furans, and trace metals in Asiatic clams from the Rio de la Plata estuary, Argentina. Environmental science & technology, 31(12), 3551-3557.

Colombo, J. C., Bilos, C., Campanaro, M., Rodriguez Presa, M. J., & Catoggio, J. A. (1995) "Bioaccumulation of polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides by the Asiatic Clam Corbicula fluminea; its use as sentinel organism in the Río de la Plata estuary", Argentina. Environmental science & technology, 29 (4), 914-927.
Comité Permanente de la Convención de Ramsar (2015) "Nota informativa Ramsar N°7. Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes". Ramsar COP12, 12° Reunión de la Conferencia de las Partes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), Punta del Este (Uruguay). Disponible en: http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/cop12_doc23_bn7_sowws_s.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Comité Permanente de la Convención de Ramsar "Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo", Ficha informativa de Convención sobre los Humedales N°3.
Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) "Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua", Informe de síntesis, World Resources Institute, Washington, Estados Unidos. Disponible en: http://www.unwater.org/downloads/MA_WetlandsandWater_Spanish.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2013) "Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del corredor Fluvial Paraná Paraguay", Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003. Edición literaria a cargo de Laura Benzaquén et. al. 1a edición, Buenos Aires. Disponible en: http://www.unsam.edu.ar/tau/sitio/wp-content/uploads/inventario_humedales_parana_paraguay.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Fernández, L. A. (2014) "Diversidad y endemismos de peces de la Cordillera Argentina. Amenazas", Instituto de Bio y Geociencias del NOA, Temas de Biología y Geología del NOA; 3; 3; 3-2014; págs. 77-84.

Fernández, L., & Vari, R. P. (2009) "New species of Trichomycterus from the Andean Cordillera of Argentina (Siluriformes: Trichomycteridae)", Copeia, 2009(1), págs. 195-202.

Fundación para la Conservación y uso Sustentable de los Humedales (2016) "Informe Final. Restauración del sitio Ramsar Laguna de Llancanelo: Acciones preparatorias para el manejo y control de la especie invasora Tamarindo (Tamarix sp.)".

Harza, IATASA, TECMA (2002) "Estudio de Impacto Ambiental de la Presa de Embalse de Propósito Múltiple de Corpus Christi". Disponible en: http://www.comip.org.ar/Compendio.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Herrera, L.P., Panigatti, J.L., Barral, M.P. y Blanco, D.E. (2013) "Biocombustibles en Argentina. Impactos de la producción de soja sobre los humedales y el agua", Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

Hued, A. C., Oberhofer, S., y de los Ángeles Bistoni, M. (2012) "Exposure to a commercial glyphosate formulation (Roundup®) alters normal gill and liver histology and affects male sexual activity of Jenynsia multidentata (Anablepidae, Cyprinodontiformes)", Archives of environmental contamination and toxicology, 62(1), 107-117.

Kandus, P., Quintana, R.D., Minotti, P.G., Oddi, J.P., Baigún, C., González Trilla, G. y Ceballos, D. (2011) "Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios", en: Laterra, P., Jobbágy, E.G. y Paruelo, J.M. (2011) "Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial", 740 págs.

Kandus P., Morandeira, N. y Schivo, F. (eds.) (2010) "Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná", Wetlands International. ISBN 978-987-24710-2-6. 28 págs.

Kandus, P., Minotti, P. y Malvárez, A.I. (2008) "Distribución de humedales en Argentina estimada a partir de gráficos de suelo", Acta

Scientiarum, 30 (4), págs. 403-409.

Leadley, P. W., Krug, C. B., Alkemade, R., Pereira, H. M., Sumaila, U. R., Walpole, M., Marques, A., Newbold, T., Teh, L. S. L., van Kolck, J., Bellard, C., Januchowski-Hartley, S. R., Mumby, P. J., (2014) "Progress towards the Aichi Biodiversity Targets: An Assessment of Biodiversity Trends, Policy Scenarios and Key Actions", Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Technical Series 78, Montreal, Canada. Disponible en: http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Liotta, J. (2010) "Antecedentes y propuestas metodológicas para evaluar el estado de conservación de la ictiofauna de la Cuenca del Plata", Conservación de los peces de la Cuenca del Plata en Argentina, Nº 8.

Liotta, J., Wagner, M. y Giacosa, B. (2002) "Presencia de Acipenser baeri Brandt, 1869 (Acipenseriformes: Acipenseridae) en el río Paraná Medio e Inferior (República Argentina) y propuesta de monitoreo", 3º Jornada sobre Conservación de la Fauna Íctica en el Río Uruguay, Comisión Administradora del río Uruguay (CARU), Paysandú, Uruguay.

López, H. L., Morgan, C., y Montenegro, M. (2002) "Icthyological ecoregions of Argentina", Probiota: Serie Documentos.

López, H. L. y Miquelarena, A. M. (2005) "Biogeografía de los peces continentales de la Argentina", en: Llorente Bousquets J. y Morrone, J. J. (eds.) "Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines", Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y entomología sistemática (RIBES XII.I-CYTED), México. págs. 509-550.
Nani, A. (1949) "Nota preliminar sobre la biología de la lamprea argentina Geotria australis Gray", en: Primer Congreso Nacional de Pesquerías marítimas e industrias derivadas, Mar del Plata (Vol. 2429).

Ringuelet, R. A. (1975) "Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur", Ecosur, Nº 2.

Ringuelet, R. A., de Aramburu, A. A., y Aramburu, R. H. (1967) "Los peces argentinos de agua dulce" Comisión de investigación Científica, La Plata, Buenos Aires.

Ronco, A. E., Marino, D. J. G., Abelando, M., Almada, P., y Apartin, C. D. (2016) "Water quality of the main tributaries of the Paraná Basin: glyphosate and AMPA in surface water and bottom sediments", Environmental monitoring and assessment, 188 (8), págs. 1-13.

Sinhorin, V. D., Sinhorin, A. P., Teixeira, J. M. S., Miléski, K. M. L., Hansen, P. C., Moeller, P. R. y Loro, V. L (2014) "Metabolic and Behavior Changes in Surubim Acutely Exposed to a Glyphosate-Based Herbicide", Archives of environmental contamination and toxicology, 67 (4), págs. 659-667.

Speranza, E. D., Cappelletti, N., Migoya, M. C., Tatone, L. M., & Colombo, J. C. (2012) "Migratory behaviour of a dominant detritivorous fish Prochilodus lineatus evaluated by multivariate biochemical and pollutant data", Journal of fish biology, 81 (2), págs. 848-865.

Sverlij, S., Liotta, J., Minotti, P., Brancolini, F., Baigún, C., Firpo Lacoste, F. (2013) "Los peces del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay", (págs. 341 – 356) en: Ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2013) "Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del corredor Fluvial Paraná Paraguay", Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003. Edición literaria a cargo de Laura Benzaquén et. al. 1a edición, Buenos Aires. Disponible en: http://www.unsam.edu.ar/tau/sitio/wp-content/uploads/inventario_humedales_parana_paraguay.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Verrengia Guerrero N.R., Kesten, E. M. (1993) "Influencia de algunas variables metodológicas en la determinación de metales pesados en aguas de río", Actas le Jornada de Investigación Cientifica en Materia de Contaminación de las Aguas, Montevideo (Uruguay).

Vivian do Carmo Langiano, C., Martinez, B. R. (2007) "Toxicity and effects of a glyphosate-based herbicide on the Neotropical fish Prochilodus lineatus", Bioquímica comparada y fisiología, Parte C 147, Laboratorio de Ecofisiologia Animal, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Universidad Estatal de Londrina. Disponible en: http://www.uel.br/laboratorios/lefa/LANGIANO;MARTINEZ,%202008.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Fotos

Gentileza: Nadia Boscarol.

Gentileza: Aixa M. Rodriguez Avendaño (MAyDS).

Ambientes costeros marinos e insulares

Bibliografía

Bordino, P., Kraus, S., Albareda, D., Fazio, A., Palmerio, A., Mendez, M. y Botta, S. (2002) "Reducing incidental mortality of Franciscana dolphin (Pontoporia blainvillei) with acoustic warning devices attached to fishing nets", Marine Mammal Science 18 (4): 833-842.

Bordino, P., Kraus, S., Albareda, D. y Baldwin, K. (2004) "Acoustic devices help to reduce incidental mortality of the Franciscana dolphin (Pontoporia blainvillei) in coastal gillnets", SC56SM12, Document presented at the 56th IWC Meeting, Sorrento, Italy.

Bordino, P., Mackay, A.I, Werner, T.B., Northridge, S.P. y Read, A. (2013) "Franciscana bycatch is not reduced by acoustically reflective or physically stiffened gillnets", Endangered Species Research 21: 1 - 12.

Boyd, I. L., Walker, T. R. y Poncet, J. (1996) "Status of southern elephant seals at South Georgia", Antarctic Science, 8. Pp: 237 - 244.

Campagna, C., Le Boeuf, B.J., Blackwell, S., Crocker, D.E. y Quintana, F. (1995) "Diving behaviour and foraging location of females southern elephant seals from Patagonia", Journal of Zoology, 236. Pp: 55 - 71.

Campagna, C., Quintana, F., Le Boeuf, B.J., Blackwell, S. y Crocker, D.E. (1998) "Diving behaviour and foraging ecology of female southern elephant seals from Patagonia", Aquatic Mammals, 4. Pp: 1 - 11.

Campagna, C., Fedak, M.A. y Mcconnell, B.J. (1999) "Post-breeding distribution and diving behaviour of adult male southern elephant seals from Patagonia", Journal of Mammalogy, 4. Pp: 1341 - 1352.

Carrara I. S. (1952) "Lobos marinos, pingüinos y guaneras de la costa del litoral marítimo e islas adyacentes de la República Argentina",

Publicación Especial de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 80 pp.

Crespo, E.A., Pedraza, S.N., Grandi, M.F., Dans, S.L. y Graffo, G.V. (2010) "Abundance and distribution of endangered Franciscana dolphins (Pontoporia blainvillei) in Argentine waters and conservation implications", Mar. Mamm. Sci. 26: 17 - 35.

Crespo E. A., Pedraza S. N., Dans S. L., Coscarella M. A., Svendsen G. M. & Degrati M. (2011) "Number of southern right whales Eubalaena australis and population trend in the neighbourhood of Península Valdés during the period 1999 - 2011 by means of aerial and boat surveys".

Crespo, E. A. y Pedraza, S. N. (1991) "Estado Actual y tendencia de la población de lobos marinos de un pelo (Otaria flavescens) en el litoral patagónico", Ecología Austral, 1. Pp: 87 - 95.

Colombini, M., Alderete, S., Musmeci, J.M., Caille, G., Harris, G. y Esteves, J.L. (2008) "2° Censo Nacional de Contaminación Costera de la República Argentina", Fundación Patagonia Natural. Puerto Madryn, Argentina. Informe Técnico N° 7: 1 – 78.

Dans, S. L., Crespo, E. A., Pedraza, S. N. y Koen Alonso, M. (2004) "Recovery of the south american sea lion population in northern Patagonia", Canadian J. Fisheries and Aquatic Science. Vol. 61. Pp: 1681 - 1690.

Esteves, J.L., Harris, G., Musmeci, J.M., Palla, J. y Sánchez, J.P. (1997) "Primer Censo de Contaminación Costera de la República Argentina", Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. Fundación Patagonia Natural, Puerto Madryn, Argentina. N° 41: 1 - 23.

Ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) (2007) "Atlas de Sensibilidad de la Costa y el Mar Argentino".

García Borboroglu, P. (2015) "Pingüinos: historia natural y conservación", Pablo García Borboroglu; Boersma P. Dee; Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Vázquez Mazzini.

González Carman, V. y Albareda, D.A. (2008) "Tortugas marinas del Atlántico Sudoccidental", en: Foro para la conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. Edición del Foro. Puerto Madryn. Disponible en: http://www.patagoniansea.org (consultado en Febrero de 2017).

Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (2001) "Ecosistemas del Mar Argentino, sectores y conjuntos pesqueros regionales. Informe Técnico 6/2001".

Koen Alonso M., Pedraza S. N., Crespo E. A. & Dans S. L. "Population dynamics of the South American sea lion (Otaria flavescens) in northern Patagonia during the XXth. Century", En evaluación.

Lewis, M., Campagna, C., Quintana, F. y Falabella, V. (1998) "Estado actual y distribución de la población del elefante marino del sur en la Península Valdés, Argentina", Mastozoología Neotropical, 5. Pp: 29 - 40.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015) "Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado".

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por su sigla en inglés) "Facts and figures on marine biodiversity". Disponible en: http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/ioc-oceans/focus-areas/rio-20-ocean/blueprint-for-the-future-we-want/marine-biodiversity/facts-and-figures-on-marine-biodiversity (consultado en Febrero de 2017).

Schwindt, E. (2008) "Especies exóticas en el Mar Patagónico y sectores aledaños", Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia. Estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia – versión electrónica. Puerto Madryn, Argentina, Edición del Foro. Disponible en: http://www.marpatagonico.org/libro/articulo.php?id=schwindt-especies-exoticas (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (COPLA) (http://www.plataformaargentina.gov.ar).

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (http://www.inidep.edu.ar).

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por su sigla en inglés) (http://es.unesco.org) rograma de Acción Nacional para Reducir la Interacción de las Tortugas Marinas con las pesquerías en la República Argentina (Consejo Federal Pesquero).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (www.undp.org/es).

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Fotos

Gentileza: Ignacio Matías Bruno (Fundación AquaMarina).

Gentileza: Pablo Bordino (Fundación AquaMarina).

Gentileza: Laboratorio de Mamíferos Marinos - CENPAT..

Gentileza: Ricardo Bastida.

Gentileza: Cecilia Gasparrou (Fundación Cethus).

Antártida

Fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Dirección Nacional del Antártico.

Servicio Meteorológico Nacional.

Secretaría del Tratado Antártico (www.ats.aq).

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); Lista Roja (www.iucnredlist.org).

Fotos

Gentileza: Irene Schloss.

Gentileza: Guillermo Geraghty.

Gentileza: Ricardo Sahade.

Gentileza: Vanina Runco.

Gentileza: Javier Negrete.

Gentileza: Carlos Bellisio.

Áreas naturales protegidas

Bibliografía

Patrimonio Mundial en el Congreso Mundial de Parques de la UICN (2014) "The promise of Sydney" (UNESCO) (https://www.whc.unesco.org/document/139839).

Fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Administración de Parques Nacionales (APN).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Programa Hombre y la Biósfera (MaB, por su sigla en inglés; UNESCO).

Red Argentina de Reservas Naturales Privadas (http://www.reservasprivadas.org.ar).

Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP).

Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) (https://www.sib.gov.ar/recursosculturales).

Biodiversidad

Bibliografía citada

Abdala, C.S.; Acosta, J.L.; Álvarez, B.B.; Arias, F.; Avila, L.J.; Blanco, M.G.; Bonino, M.; Boretto, J.M.; Brancatelli, G.; Breitman, M.F.; Cabrera, M.R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibarguengoytía, N.R.; Kacoliris, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrín, N.; Pérez, C.H.F.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Tedesco, M.E.; Vega, L., Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 215-248.

Delgado, Alicia 2016. Informe Técnico Tendencia poblacional del venado de las pampas en el Aguapey, Corrientes. Conservation Land Trust.

Baigún R., 2010. Relevamiento de vicuñas en la Cuenca de la Laguna de los Pozuelos, Provincia de Jujuy en 2009. Informe técnico inédito DFS - SAyDS.

Baigún R., Bolkovic M. B., Aued M. L., Li Puma M. C., Scandalo R., 2008. Primer Censo Nacional de Camélidos Silvestres al Norte del Río Colorado, Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. SAyDS. 104 pp. ISBN: 978-987-23836-6-4.

Banchs, R. e Ibañez, H. 2014. Estimaciones de abundancia del loro hablador (Amazona aestiva) en el norte Argentino. Informe Técnico Interno. SAyDS. 6pp.

Baker et. al 2004. En 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.
Benitez V.V., Almada Chavez S., Gozzi A. C., Messetta M.L. y Guichón M.L. (2013) Invasion status of Asiatic red-bellied squirrels in Argentina. Mammalian Biology 78:164-170.

Bennet, A.F. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. IUCN, San José de Costa Rica.

Buria, L., R. Albariño, V. D. Villanueva, B. Modenutti, & E. Balseiro. 2007. Impact of exotic Rainbow Trout on the benthic macroinvertebrate community from Andean-Patagonian headwater streams. Fundam. Appl. Limnol./ Arch. für Hydrobiol. 168: 145–154.

Buria, L., R. Albariño, V. Díaz Villanueva, B. Modenutti, & E. Balseiro. 2010. Does predation by the introduced Rainbow Trout cascade down to detritus and algae in a forested small stream in Patagonia? Hydrobiologia 651: 161–172.

Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R. O., D. A Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, 43 pp.

Brown, U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera. 2006. La situación Ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires.

Campbell, J.A. & Lamar, A.A. 2004. The venemous reptiles of the Western Hemisphere. Comstock Publishing Associates, Ithaca.

Clausen, A. M, Ferrer, M. E, Formica, M. B.2008. Informe Nacional Sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la agricultura y la alimentación.

Claps, L., G. Debandi, y S. Roig-Juñet (eds.). 2008. Biodiversidad de Artrópodos Fahrig, L. 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 34:487-515. Argentinos, Vol. 2. Mendoza, Argentina.

Clavero, M. & E. Garcia-Berthou. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. Trends Ecol. Evol., 20: 110.

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.

Di Bitetti et al. 2016. En Aspectos introductorios y metodológicos. Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural yaguareté (Panthera onca). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Dinerstein, E; Olson, DM; Graham, DJ; Webster, AL; Primm, SA; Bookbinder, MP; Ledec, G. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank, Washington, DC.,

Donadio E., Novaro A.J. & Walker RS. 2006b. Análisis y 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. Informe inédito 19 pp.

Fasola L. y Roesler I. (2016).Invasive predator control program in Austral Patagonia for endangered bird conservation. Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-016-1032-y

Fahrig, L. 2003. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics. 34:487-515.

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.

Giménez Dixon M. (1987) La conservación del Venado de las Pampas. Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Asuntos Agrarios, Subsecretaría de Asuntos Agrarios, Dirección de Recursos Naturales y Ecología, La Plata, 36 pp.

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.

Godoy Bürki AC, L Aagesen, JM Sajama, S

Bravo, M Alonso-Pedano, P Ortega Baez (2016). Rarity patterns and conservation priorities in Cactaceae species from the Southern Central Andes: a case study from the Calchaquíes Valleys, Salta, Argentina. Ecología Austral 26:072-082. Asociación Argentina de Ecología.

González. A, Rey.A. (2014).Estimación de abundancias de vicuñas en la Provincia de Salta.

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.

Guichón M.L., Benitez V.V., Gozzi A. C., Hertzriken M. y 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].

Guimarães C D, J P Rodrigues Viana y T Cornelissen (2014). A Meta-Analysis of the Effects of Fragmentation on Herbivorous Insects. Environmental Entomology 43(3):537-545.

Gutiérrez Gregoric, D. E., V. Núñez, R. E. Vogler, and A. Rumi. 2011. Invasion of the Argentinean Paranense Rainforest by the Giant African Snail Achatina fulica. American Malacological Bulletin 29: 135–137.

Gutiérrez Gregoric, D. E., A A. Beltramino, RE. Vogler, MG. Cuezzo, V Núñez, SR. Gomes, M Virgillito,SE (2013). Miquel. First records of four exotic slugs in Argentina. Amer. Malac. Bull. 31(2): 245–256.

Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S., Goetz, S., Loveland, T., 2013. High-resolution globalmaps of 21st-century forest cover change. Science 342, 850–853.

Hansen, J., M. Sato, P. Hearty, R. Ruedy, M. Kelley, V. Masson-Delmotte, G. Russell, G. Tselioudis, J. Cao, E. Rignot, I. Velicogna, B. Tormey, B. Donovan, E. Kandiano, K. von Schuckmann, P. Kharecha, A.N. LeGrande, M. Bauer, and K.-W. Lo, (2016): Ice melt, sea level rise and superstorms: Evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming could be dangerous. Atmos. Chem. Phys., 16, 3761-3812, doi:10.5194/acp-16-3761-2016.

Henle, K; Lindenmayer,D.B; Margules,C.R; Saunders, D.A & y Wissel,C. (2004). Species survival in fragmented landscapes: where are we now? Biodiversity and Conservation. 13:1-8.

Hobbs, R. J. y Yates, C.J. (2003). Turner Review N° 7 – Impacts of ecosystem fragmentation on plant populations: generalising the idiosyncratic. Australian Journal of Botany 51:471-488.

INDEC y serie de Estadísticas forestales 2007-2013 Dirección de Bosques - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Observación *datos hasta 28-08-16.

INTERPOL (2014). disponible en https://www.interpol.int/News-and-media/News/2014/N2014-119 (consultado en febrero de 2017).

IUCN, 2011. Aliens: The Invasive Species Bulletin. Newsletter of the IUCN/SSC. Invasive Specialist Group, Issue Number 31, 2011. . URL: http://www.issg.org/pdf/aliens_newsletters/A31.pdf.
Izaguirre, I., & J. F. Saad. 2014. Phytoplankton from natural water bodies of the Patagonian Plateau. Adv. Limnol. 65: 309–319.

Kandus P, P. Minotti y M. Borro eds. (2011). Contribuciones al conocimiento de los humedales del Delta del Río Paraná. Herramientas para la evaluación de la sustentabilidad ambiental. 1a ed. - San Martín: Universidad Nacional de Gral. San Martín. UNSAM Edita, 2011.

Larriera, A.; Imhof, A. & Siroski, P. 2008. Estado actual de los programas de conservación y manejo del género Caiman en Argentina: 141-180. En: Castroviejo, J.; Ayarzaguena, J. & Velasco, A. (eds.). Contribución al conocimiento del género Caiman de Sudamérica. Publicación de la Asociación Amigos de Doñana 18.

Lancelotti, J. L., M. C. Marinone, & I. Roesler. 2016. Rainbow Trout effects on zooplankton in the reproductive area of the critically endangered Hooded Grebe. Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.: en prensa

Lean, G., Henrichsen, D., Markham, A. 1990. WWF Atlas of the Environment. London.

López Lanús, Bernabe; Pablo Grilli; Adrian S. Di Giacomo; Eugenio E, Coconier; Ricardo Banchs (eds). 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas / AOP y la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires; Aves Argentinas AOP.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Análisis de Diagnóstico. Comercio ilegal de Fauna Silvestre. 2016.

Miñarro F. y Bilenca D. 2008. The conservation status of temperate grassland in central Argentina. FVSA. Buenos Aires, Argentina. 25 pp.
Molineri C 2008. Impact of rainbow trout on aquatic invertebrate communities in subtropical mountain streams of northwest Argentina. Ecología Austral 18:101-117. Abril 2008 Asociación Argentina de Ecología

Morello et al. 2012 Morello, J; S.D Matteucci; A. F. Rodríguez y M. E. Silva (2012) Ecorregiones y Complejos ecosistémicos argentinos. GEPAMA-FADU-UBA. Orientación Gráfica Editora.

Morrison et al. 2004. En 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.

Novillo A, Ojeda RA (2008) The Exotic Mammals of Argentina. Biological Invasions, 10(8): 1333-1344.

Ojeda RA, Chillo V, Diaz Isenrath GB.2012 Libro Rojo de los Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.

Pastore, Li Puma, Waisman y Santillan. Planificación del monitoreo de la población de tarucas en el PN Campo de los Alisos. 2011. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 11 pp.

Pastore, Li Puma, Guerra, Peloc, Santillan y Waisman. Conservación de la taruca en Argentina: monitoreo poblacionales en Tucumán y Jujuy como herramientas para orientar su manejo. 2011. XXIV Jornadas Argentinas de Mastozoología.

Paruelo J, Dalcaraz-Segura y JN. Volante (2011).El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos. Capítulo 6 en Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial (2011). P Laterra, EG Jobbágy (Eds). Ediciones INTA, Buenos Aires.

Parra, G.; Brown, R.; Hanken, J.; Hedges, B.; Heyer, R.; Kuzmin, S.; Lavilla, E.; Lötters, S.; Pimenta, B.; Richards, S.; Rödel, M.-O.; de Sá, R. & Wake, D. 2007. Systematics and conservation. En: Gascon, C.; Collins, J.P.; Moore. R.D.; McKay, J.E. & Mendelson III, J.R. (eds.), Amphibian Conservation Action Plan. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge.

Pascual, M.A., Ciancio, J.E., 2007. Introduced anadromous salmonids in Patagonia: risks, uses,

and a conservation paradox. En T.M. Bert (Ed.), Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Klewer Publications. Pp 333-353.

Paviolo, A, Carlos De Angelo, C. y Di Bitetti, M. 2017. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Paviolo et al., 2008. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Paviolo et al., 2009. En Población Paranaense. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Paviolo et al., en revisión. En Población Paranaense. Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. "Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca)" (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Perez Carusi (2013). Situación de la población de venado de las pampas en la Bahia Samborombón. Jornada del Lanzamiento del Plan Provincial para la conservación del venado de las pampas. junio de 2013. General Lavalle. Buenos Aires.

Perez Carusi (2015). Estudio de las interacciones entre venados de las pampas (Ozotoceros bezoarticus) y ungulados introducidos (ganado vacuno y chanchos cimarrones) en el Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón, Argentina: implicancias para su conservación. esis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Pérez Pardo, O. (2006). La Desertificación en la República Argentina. In Brown, A.; U. Martínez Ortiz; M. Acerbi y J. Corcuera (eds) La Situación Ambiental Argentina 2005, p 433-435. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Perovic et al. Inédito. En Población de las Yungas . Estado de conocimiento y de conservación del Yaguareté por regiones. "Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca)" (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

Petracci, P., R. Sarria, F. Gaitán y L. Fasola. (2013). Estatus poblacional de los cauquenes (Chloephaga sp.) en las áreas reproductivas del extremo sur de la Patagonia Argentina. Plan Nacional de Conservación y Manejo de Cauquenes. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 33 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.

Piña, C.I.; Siroski, P.; Príncipe, G. & Simoncini, M. (2010). Populations status of Caiman yacare and Caiman latirostris in North Argentina. Crocodilia 1: 1-5.

Piña, C. I.; Simoncini, M. S.; Parachú Marcó, M. V.; Portelinha, T. C.; Cuende Fanton, M.C .; Hernández, R.; Leal, C. & Mora, C. 2012. Caiman surveys in Corrientes Province, Argentina. Proceedings of the 20th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group. IUCN: Gland.

Piña, C. I. 2015. Informe de monitoreos del género Caiman en la provincia de Corrientes para Yacaré Porá S. A. Diamante, Entre Ríos, Marzo 2015. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 54 pp.

Prado, W. S. (2005). Aspectos poblacionales de Caiman latirostris y Caiman yacare en relación a su hábitat en el Chaco Oriental: 284-314. En: Proceedings de la V Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/ SSC/ IUCN). Santa Fe, Argentina.

Prado, W.S.; Piña, C.I. y Waller, T. (2012). 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.

Poletta, G.L.; Kleinsorge, E.; Paonessa, A.; Mudry, M.D.; Larriera, A. & Siroski, P. A. (2011). Genetic, enzymatic and developmental alterations observed in Caiman latirostris exposed in ovo to pesticide formulations and mixtures in an experiment simulating environmental exposure. Ecotoxicology and Environmental Safety 74: 852–859.

Quiroga, Veronica 2017. 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 (en proceso de aprobación por resolución ministerial).

RHRAP, MANOMET, Shorebird. Situación del Calidris canutus rufa en el Cono Sur .Resumen.

Richard, E. (1999). Tortugas de las regiones áridas de Argentina: Contribución al conocimiento de las tortugas de las regiones áridas de Argentina (Chelidae y Testudinidae) con especial referencia a los aspectos ecoetológicos, comerciales y antropológicos de las especies del complejo Chilensis (Chelonoidis chilensis y C. donosobarrosi) en la Provincia de Mendoza. Monografía especial Editorial L.O.L.A. (Nº 10). Buenos Aires, Argentina.

Roesler I. (2016). Conservación del Macá Tobiano (Podiceps gallardoi): factores que afectan la viabilidad de sus poblaciones. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.

Rudd, M.A. (2011). Scientists' opinions on the global status and management of biological diversity. Conservation Biology 25: 1165-1175.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2014), Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4. Montreal, 155 páginas. Disponible en: https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf

Segovia, J. M. y Cockle, K. L. (2012). Conservación del Loro Vinoso (Amazona vinacea) en

Argentina. El Hornero 27(1):27–37.

Scrocchi, G.J.; Aguer, I.; Arzamendia, V.; Cacivio, P.; Carcacha, H.; Chiaraviglio, M.; Giraudo, A.R.; Kretzschmar, S.; Leynaud, G.; López, M.S.; Rey, L.; Waller, T., Williams, J. 2000. Categorización de las serpientes de Argentina: 75-93. En: Lavilla, E.; Richard, E. & Scrocchi, G. (eds.), Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina. Tucumán.

Sica YV, RD Quintana, VC Radeloff, GI Gavier-Pizarro (2016). Wetland loss due to land use change in the Lower Paraná River Delta, Argentina. Science of the Total Environment 568 (2016) 967–978.

Sinervo, B.; Méndez De La Cruz, F.; Miles, D.B.; Heulin, B.; Bastiaans, E.; Villagran Santa Cruz, M.; Lara Resendiz, R.; Martinez Mendez, N.; Calderón Espinosa, M.L.; Meza Lazaro, R.N.; Gadsden, H.; Avila, L.J.; Morando, M.; De La Riva, I.J.; Victoriano, P.; Duarte Rocha, C.F.; Ibargüengoytía, N.; Aguilar Puntriano, C.; Massot, M.; Lepetz, V.; Oksanen, T.A.; Chapple, D.G.; Bauer, A.M.; Branch, W.R.; Clobert, J. & Sites, J.W. Jr. 2010. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. Science 328: 894-899.

Thomas CD, A Cameron, RE Green, M Bakkenes, LJ Beaumont, YC Collingham, BFN Erasmus, M Ferreira de Siqueira, A Grainger, L Hannah, L Hughes, B Huntley, AS. van Jaarsveld, GF Midgley, L Miles, MA Ortega-Huerta, A Townsend Peterson, OL Phillips & SE Williams (2004). Extinction risk from climate change. Nature 427, 145-148 (8 January 2004) | doi:10.1038/nature02121.

Torres PJ y x Gonzalez-Pisani (2016). Primer registro del cangrejo verde, Carcinus maenas (Linnaeus, 1758), en Golfo Nuevo, Argentina: un nuevo límite norte de distribución en costas patagónicas. Ecología Austral 26 : 134 - 137. Asociación Argentina de Ecología.

UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. La Lista Roja de UICN. Disponible en: https://www.iucn.org/es/regions/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn

UICN. The UICN Red List of Threatened Species Disponible en: http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics

Urban MC (2015). Accelerating extinction risk from climate change. Science 01 May 2015: Vol. 348, Issue 6234, pp. 571-573. DOI: 10.1126/science.aaa4984

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.

Vega, G. G. 2015. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones silvestres del género Caiman (C. latirostris y C. yacare) en la provincia de Formosa, Argentina. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 38 pp.

Vega G. G. 2016. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones silvestres del género Caiman (C. latirostris y C. yacare) en la provincia de Formosa, Argentina. Informe técnico inédito presentado ante la DFSyCB. 44 pp. (2015 y 2016).

Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D., Hulme, P. and DAISIE partners, (2010), 'How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European cross-taxa assessment', Frontiers of Ecology and Environment, (8) 135–144.

Vila, A.R. (2006). Ecología y conservación del venado de las pampas (Ozotoceros bezoarticus celer, Cabrera 1943) en la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina. 185 pp.

Waller, T. & Micucci, P. 1995. Los yacarés en Argentina: hacia un aprovechamiento sustentable: 81-112. En: Larriera, A. & Verdade, L.M. (eds.). La Conservación y el manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Fundación Banco Bica. Santo Tomé.

Waller, T. 2002. Situación actual y perspectivas en torno al uso y conservación del yacaré negro Caiman yacare en la República Argentina: 7-15. En: Ross, J.P. & Godshalk, R. (eds.). Proceedings of the International Workshop for Management and Trade of Caiman yacare. The Crocodile Specialist Group, US-Fish & Wildlife Service, CITES Secretariat and Louisian Fur and Alligator Council.

Wilson MC; XY Chen; RT Corlett; RK Didham, P Ding, RD Holt, M Holyoak, G Hu, AC Hughes, L Jiang, WF Laurance, J Liu, SL Pimm, SK Robinson, SE Russo, X Si, DS Wilcove, J Wu, M Yu. Habitat fragmentation and biodiversity conservation: key findings and future challenges. Landscape Ecology, February 2016, Volume 31, Issue 2, pp 219–227.

Wurstten, A., Novaro, A.J. & Walker, S. 2014. Habitat use and preference by guanacos, vicuñas, and livestock in an altitudinal gradient in northwest Argentina. European Journal Wildlife Research 60:35-43.

Zalba, S.M. 2005. Introducción a las Invasiones Biológicas: Conceptos y Definiciones. Sudamérica Invadida – El Creciente peligro de las Especies Exóticas Invasoras. GISP – Programa Mundial sobre Especies Invasoras. Kirstenbosch, Sudáfrica.

Zuloaga, F. O. y Belgrano, M. J. (editores). (2015). Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Disponible en: http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm (consultado en julio de 2015).

Referencias bibliográficas

Catalog of life - global biodiversity information facility. Disponible en: http://www.catalogueoflife.org/

Convention on Biological Diversity, Belgian clearing house mechanism. Disponible en: http://www.biodiv.be/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2015/16). Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad y Plan de Acción. Buenos Aires.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Administración de Parques Nacionales (2017) - Plan Nacional de Conservación del Monumento Natural Yaguareté (Panthera onca). En proceso de aprobación por resolución ministerial.

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (Julio 2015). Quinto Informe nacional para la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD).

Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustenta-

ble de la Nación (noviembre de 2015) Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://ambiente.gob.ar/tercera-comunicacion-nacional/

Agricultura, ganadería y pesca

Bibliografía

Ex- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, "Argentina: plantaciones forestales y gestión sostenible". Disponible en: http://forestoindustria.magyp.gob.ar/backup2/_archivos/_ambiente/publi_ambiental.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Agroindustria (2014) "Producción por Acuicultura en Argentina en el 2014". Disponible en: http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/difusion/_archivos//120415_Producci%C3%B3n%20por%20Acuicultura%20en%20Argentina%20en%20el%202014.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPrESiD) (http://www.aapresid.org.ar).
Asociación Civil Fertilizar (http://www.fertilizar.org.ar).

Banco Mundial (http://www.bancomundial.org)

Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA) (http://www.ciafa.org.ar).

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) (http://www.casafe.org).

Dirección de Producción Agrícola, Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Dirección Nacional de Planificación Pesquera, Ministerio de Agroindustria de la Nación
Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) (http://www.fibl.org).

Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina (FADA) (http://fundacionfada.org).

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC) (http://www.indec.gob.ar)
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (http://www.inidep.edu.ar).

Sistema de Gestión Sanitaria (SIGSA); Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales; Dirección Nacional de Sanidad Animal; Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) (http://www.senasa.gob.ar).

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Energía

Bibliografía

Agencia Federal Ambiental de Alemania (Umweltbundesamt; UBA, por su sigla en alemán) (2012) "Best-Practice-Kostensätze für Luftschadstoffe, Verkehr, Strom- und Wärmeerzeugung". Disponible en: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/uba_methodenkonvention_2.0_-_anhang_b_0.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés) (2015) "Medium-Term Renewable Energy Market Report 2015", OCDE-IEA, París. Disponible en: https://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2015sum.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015) "La Unión Europea y América Latina y el Caribe ante la nueva coyuntura económica y social". Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38217/S1500331_es.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015) "El Cambio Climático y la Energía en América Latina". Disponible en: http://www.cepal.org/es/publicaciones/39751-cambio-climatico-la-energia-america-latina (consultado en Febrero de 2017).

Dirección General de Estadística y Censos (DGEC; GCBA) (2014) "El consumo de energía en la Ciudad de Buenos Aires en 2013". Disponible en: https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/wp-content/uploads/2015/04/ir_2014_663.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Energía Argentina S.A (ENARSA) "Energía eólica". Disponible en: http://www.enarsa.com.ar/index.php/es/energiasrenovables/391-energia-eolica (consultado en Febrero de 2017).

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).

Ex- Secretaría de Energía de la Nación (2009) "Energías Renovables: Diagnóstico, Barreras y Propuestas". Disponible en: http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/novedades/EnergiasRenovables.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Fundación de Ambiente y Recursos Naturales (FARN) (2014) "Los impactos ambientales de la explotación de hidrocarburos no convencionales". Disponible en: http://farn.org.ar/wp-content/uploads/2014/12/hidrocarburos.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Instituto Argentino de Petróleo y Gas (IAPG) (2011) "Consecuencias del uso no racional de la energía" (Capítulo 7). Disponible en: http://www.iapg.org.ar/sectores/olimpiadas/certamenes/listados/2011/Uso/capitulo7-8.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Portal "Educ.ar (2016) "Mapa de vientos". Disponible en: http://en ergiasdemipais.educ.ar/fuentes-de-energia-potencial/energia-eolica (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Portal "Educ.ar (2016) "Mapa de cuencas sedimentarias". Disponible en: http://energiasdemipais.educ.ar/fuentes-de-energia-potencial/energia-de-combustibles-fosiles (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016) "Guía de buenas prácticas para un uso responsable de la energía". Disponible en: https://www.minem.gob.ar/consejos-eficiencia (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016) "Consejos para un uso responsable de la electricidad". Disponible en: https://www.minem.gob.ar/usoresponsable/electricidad.html (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016) "Centrales y Plantas En operación con

Contrato de Abastecimiento". Disponible en: http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3904 (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016) "Eficiencia energética". Disponible en: http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=4036 (consultado en Febrero de 2017).

Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016) "Parque eólico Rawson". Disponible en: http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/renovables/fichas_plantas/pe_rawson.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) "Renewable energy". Disponible en: https://data.oecd.org/energy/renewable-energy.htm (consultado en Febrero de 2017).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Argentina (PNUD) (2016) "Proyecto PRO-Biogás: movilizando la Agenda 2030 con energías alternativas" Disponible en: http://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/presscenter/pressreleases/2016/12/14/proyecto-pro-biog-s-movilizando-la-agenda-2030-con-energias-alternativas.html (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Abu Dhabi Water & Electricity Authority (http://www.adwea.ae).

Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés) (https://www.iea.org)
Asociación Mundial de Energía Eólica (http://www.wwindea.org/information-2/information).

Banco Mundial (http://www.bancomundial.org).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (http://www.cepal.org/es).

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) (http://www.cnea.gov.ar).

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) (http://portalweb.cammesa.com/default.aspx).

Dirección Nacional de Prospectiva, Ex- Secretaría de Energía, Ex- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación.

Ex- Secretaría de Energía, Ex- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación.

Explorador de Datos Climáticos (CAIT, por su sigla en inglés) (Instituto Mundial de Recursos; WRI por su sigla en inglés).

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE, por su sigla en inglés) (https://www.energy-charts.de/price.htm).

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (http://www.indec.gob.ar).
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (http://ambiente.gob.ar).

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Portal "Educ.ar". (https://www.educ.ar)
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (www.undp.org/es).

Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa (PROBIOMASA) (http://www.probiomasa.gob.ar).

Industria y actividades extractivas

Bibliografía

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés) (2006) "Directrices del IPCC para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero".

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) "Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT) 2005".

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) "Censos Nacional Económico 2004/2005".

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Banco Mundial (www.data.worldbank.org).

Cámara Argentina de Certificadoras (CACER).

Centro de Estudios para la Producción; Ex-Secretaría de Industria, Comercio y PyME; Ex-Ministerio de Industria y Turismo.

Departamento Económico y Social, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por su sigla en inglés).

Dirección Nacional de Cambio Climático; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Ex- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación.

Ministerio de Energía y Minería de la Nación
Organización Internacional de Normalización (ISO, por su sigla en inglés).

Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por su sigla en inglés).

Residuos

Bibliografía

Ex- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2010) "Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos".

Hoornweg D. y Bhada-Tata, P. (2012) "What a waste. A Global Review of Solid Waste Management", N° 15, Banco Mundial.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Estimaciones y Proyecciones de Población 2010 - 2040.

Mazzeo, N. M. (2012) "Manual para la sensibilización comunitaria y educación ambiental: gestión integral de residuos sólidos urbanos", 1° ed., San Martín, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). ISBN 978-950-532-187-2. Disponible en: https://www.inti.gob.ar/rsu/pdf/guias/Manual_EA_GIRSU.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (ONGRSU) (2000) "Plan Nacional de Valorización de Residuos (PNVR). Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos". Disponible en: http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/content/pdfabout/6.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2000) "La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible". Disponible en: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/salud-ambiente-desarrollo-sostenible2000.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Organización Panamericana de la Salud (2005) "Informe de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe".

Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Unidad de Saneamiento Básico – Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_mrsm/e/fulltext/informe.pdf (consultado en Febrero de 2017).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Asociación Civil Argentina Pro Reciclado del PET (http://www.arpet.org).

Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (http://ars.org.ar).

Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) (http://www.ceamse.gov.ar).

Dirección de Residuos Peligrosos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

División de estadísticas de la Unión Europea "Eurostat". Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsdpc250 (consultado en Febrero de 2017).

Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (ONGRSU); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar/estadisticas).

Cambio climático

Bibliografía

Borrador del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2014); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

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).

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).

Otras fuentes consultadas (organizaciones, instituciones, etc.)

Explorador de Datos Climáticos (CAIT por su sigla en inglés) (Instituto Mundial de Recursos; WRI por su sigla en inglés).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

