



Ambiental:

Tendencias sectoriales para la anticipación estratégica

Ambiental: Tendencias sectoriales para la anticipación estratégica

Giofianni Diglio Peirano Torriani

Presidente del Consejo Directivo

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Luis Enrique de la Flor Saenz

Director Ejecutivo de la Presidencia del Consejo Directivo

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Jordy Vilchez Astucuri

Director Nacional de Prospectiva y Estudios Estratégicos

Equipo técnico:

Evelin Quispe Giron, Katherine Guadalupe Muñoz, Milagros Estrada Ramos y Yiem Ataucusi Ataucusi

Editado por:

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Av. Canaval y Moreyra 480, piso 21

San Isidro, Lima, Perú

(51-1) 211-7800

webmaster@ceplan.gob.pe

www.ceplan.gob.pe

@Derechos reservados

Primera edición, diciembre 2024

Contenido

Resumen Ejecutivo	6
Introducción	7
Tendencias sectoriales	9
1. Mayor contaminación por industrias de hidrocarburos en el Perú	10
2. Incremento de los residuos sólidos	15
3. Mayor conservación de recursos fitogenéticos	22
4. Aceleración de la desertificación	27
5. Incremento de tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático	31
6. Incremento del consumo sostenible	35
7. Mayor protección de la diversidad biológica en áreas protegidas	40
8. Mayor amenaza de extinción de especies	46
9. Mayor progreso de la gestión forestal sostenible	51
10. Reducción de la contaminación del aire en los hogares	56
Consideraciones finales	61

Contenido de figuras

Figura 1. Mundo: derrames de petróleo en el periodo 1974-2023 (número de derrames).	11
Figura 2. Mundo: derrames de petróleo entre 1970-2023.	12
Figura 3. Perú: derrames de hidrocarburos en el periodo 2002-2030 (número de derrames).	12
Figura 4. Perú: derrames de hidrocarburos, según tipo de causa principal, en el periodo 2002-2022 (número de derrames).	13
Figura 5. Mundo: generación de residuos sólidos municipales en 2020, 2030, 2040 y 2050 (mil millones de toneladas).	16
Figura 6. Mundo: generación de residuos sólidos municipales en 2020, 2030, 2040 y 2050 (kg/persona/día).	17
Figura 7. Mundo: generación de residuos electrónicos en 2010 y 2022 (millones de kg).	18
Figura 8. Mundo: generación de residuos electrónicos por persona en 2010 y 2022 (kg per cápita).	18
Figura 9. Perú: generación total de residuos sólidos municipales en el periodo 2014-2022 (millones de toneladas).	19
Figura 10. Perú: generación per cápita diarios de residuos sólidos municipales en el periodo 2014-2022 (kg/per cápita/díarios).	20
Figura 11. Mundo: lotes de recursos fitogenéticos almacenados en el periodo 1995-2022 (millones de lotes).	23
Figura 12. Mundo: lotes de recursos fitogenéticos almacenados, según regiones, en el año 2000 y 2022 (millones de lotes).	23
Figura 13. Mundo: número de acuerdos normalizados de transferencia de material con respecto a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, en el periodo 2012-2023 (número de acuerdos).	24
Figura 14. Mundo: muestras y accesiones distribuidas por los bancos de genes del CGIAR, en el periodo 2012- 2021 (número).	25
Figura 15. Perú: banco de germoplasma: ámbito de acción, en 2022.	25
Figura 16. Mundo: evolución temporal de la proporción global de superficies terrestres sometidas a aridificación ($\Delta IA < 0$) basada en (a) observaciones y simulaciones históricas y (b) proyecciones bajo los cuatro escenarios, en el periodo 1960-2100.	28
Figura 17. Mundo: cambios futuros proyectados en el Índice de aridez (IA), en el periodo 2011-2040 (cambios en el Índice de aridez).	28
Figura 18. Perú: cambios futuros en el índice de aridez, periodo 1981-2010 (izquierda) y periodo 2035-2065 (derecha).	29
Figura 19. Mundo: número de tecnologías de adaptación al cambio climático en el periodo 2001-2021 (número de patentes).	32
Figura 20. Mundo: número de tecnologías para la mitigación del cambio climático en el periodo 2001-2021 (número de patentes).	33
Figura 21. Perú: entidades públicas que realizaron compras públicas sostenibles en los catálogos electrónicos (número de entidades, izquierda) y monto de compras públicas (millones de soles, derecha), en el periodo 2021-2023.	36
Figura 22. Mundo: razones por lo que los consumidores se sienten disuadidos de comprar productos sostenibles, mayo 2021 y junio 2022 (porcentajes).	36
Figura 23. Mundo: porcentajes de artículos que poseen los compradores de segunda mano (porcentajes).	37
Figura 24. Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania y España: encuestados que han comprado ropa de segunda mano (porcentajes).	38
Figura 25. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad terrestre cubiertas por áreas protegidas, según regiones, en el periodo 2003-2023 (porcentajes).	41
Figura 26. América del Sur: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad terrestre cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en 2003 y 2023 (porcentajes).	42
Figura 27. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad de agua dulce cubiertas por áreas protegidas, según regiones, en el periodo 2003-2023 (porcentajes).	43
Figura 28. América del Sur: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad de agua dulce cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en 2003 y 2023 (porcentajes).	44
Figura 29. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad marina cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en el año 2000 y 2023 (porcentajes).	45

Figura 30. Mundo: número de especies evaluadas y amenazadas en la Lista Roja de la UICN, en el periodo 2004-2024 (miles de especies).	47
Figura 31. Mundo: número de especies amenazadas en la Lista Roja de la UICN, por clase, en el periodo 2004-2024 (miles de especies).	48
Figura 32. Mundo: Índice de la Lista Roja, según regiones, en el periodo 2004-2024 (índice).	49
Figura 33. Mundo: proporción de superficie forestal con un plan de gestión a largo plazo, según regiones del mundo, en el periodo 2000-2020 (porcentajes).	52
Figura 34. Mundo: superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificado independientemente, según regiones del mundo, en el periodo 2000-2023 (millones de hectáreas).	53
Figura 35. Perú: superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificado independientemente, en el periodo 2005-2023 (miles de hectáreas).	57
Figura 36. Mundo: población que depende de combustibles y tecnologías no contaminantes para cocinar, en el periodo 2010-2030 (porcentajes).	58
Figura 37. Perú: proporción de la población cuya fuente primaria de energía para cocinar consiste en combustibles y tecnología limpios, en el periodo 2007-2022 (porcentajes).	59

Resumen Ejecutivo

La **anticipación estratégica** desempeña un papel crucial en la planificación y desarrollo del **sector ambiental**, permitiendo a los responsables de políticas, planes y estrategias enfrentar los desafíos climáticos y ambientales actuales y futuros. En este contexto, las **tendencias sectoriales** son un componente clave en la formulación de medidas, lineamientos, estrategias y acciones efectivas, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones estratégicas y el diseño resiliente y sostenible del **sector ambiental**.

Por otro lado, este reporte tiene como **objetivo presentar de forma sistematizada y ordenada las principales tendencias** del **sector ambiental**, facilitando su comprensión para los encargados de planificación, desarrollo de políticas del sector y el público en general.

Para ello, la **metodología** utilizada en este estudio es una **triangulación de métodos** que incluye el escaneo de horizonte, la bibliometría, la opinión de expertos y la revisión documental estructural. Las tendencias se identificaron y priorizaron en función de su relevancia histórica, actual y futura, además de su alineación con el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN) al 2050 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los resultados revelaron **diez tendencias significativas** que impactan en el **sector ambiental**, que alteran su curso de acción hacia un futuro deseado. Estas tendencias incluyen: (i) mayor contaminación por industrias de hidrocarburos en el Perú, (ii) incremento de los residuos sólidos, (iii) mayor conservación de recursos fitogenéticos, (iv) aceleración de la desertificación, (v) incremento de tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático, (vi) incremento del consumo sostenible, (vii) mayor protección de la diversidad biológica en áreas protegidas, (viii) mayor amenaza de extinción de especies, (ix) mayor progreso de la gestión forestal sostenible y (x) reducción de la contaminación del aire en los hogares.

Este reporte resalta la importancia de la anticipación estratégica basada en **tendencias sectoriales** como un mecanismo clave para orientar el desarrollo del **sector ambiental**. La identificación y análisis de estas **tendencias** proporcionan un marco robusto para la planificación estratégica, indispensable para abordar desafíos emergentes y garantizar la sostenibilidad. La relevancia de este documento radica en su capacidad para informar y guiar la formulación de políticas y planes proactivos y adaptativos, fortaleciendo la resiliencia del **sector ambiental** y preparándolo para enfrentar los retos del futuro de manera efectiva.

Finalmente, entre las principales **recomendaciones** destacan: impulsar tecnologías de adaptación al cambio climático, fortalecer la gestión de residuos sólidos con economía circular, proteger la biodiversidad mediante áreas protegidas, fomentar el consumo sostenible y reducir la contaminación del aire en los hogares con tecnologías limpias. De esta manera, este reporte aporta un marco integral que refuerza la capacidad de respuesta del **sector ambiental**, asegurando su sostenibilidad y pertinencia en un entorno globalizado y dinámico.

Introducción

El **sector ambiental** constituye un pilar clave para la conservación de los recursos naturales, la mitigación del cambio climático y el impulso hacia un desarrollo sostenible. En un contexto global caracterizado por cambios rápidos y disruptivos, la capacidad de anticipar y adaptarse a las **tendencias sectoriales** presentes y emergentes en el ámbito ambiental es esencial para formular medidas efectivas que aseguren un futuro sostenible para el sector. La anticipación estratégica en el **sector ambiental** implica la identificación y análisis de tendencias que pueden influir en su evolución, permitiendo a los actores clave prepararse para los desafíos y oportunidades que se avecinan, asegurando la sostenibilidad de los ecosistemas y el bienestar de las generaciones futuras.

En ese sentido, se identificaron y analizaron **diez tendencias** que impactan en el **sector ambiental** y/o alteren su curso de acción para lograr el futuro deseado del sector. Las tendencias analizadas en este reporte son: mayor contaminación por industrias de hidrocarburos en el Perú, incremento de los residuos sólidos, mayor conservación de recursos fitogenéticos, aceleración de la desertificación, incremento de tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático, incremento del consumo sostenible, mayor protección de la diversidad biológica en áreas protegidas, mayor amenaza de extinción de especies, mayor progreso de la gestión forestal sostenible y reducción de la contaminación del aire en los hogares.

Como **metodología**, se adoptó un enfoque triangulado; integrando técnicas de escaneo de horizonte, bibliometría, opinión de expertos y revisión documental estructurada, para identificar y analizar las tendencias **sectoriales en el ámbito ambiental**,

Este enfoque triangulado permitió una comprensión holística y multidimensional de las dinámicas que configuran el **sector ambiental**, facilitando la formulación de medidas anticipativas basadas en evidencias robustas.

La **primera etapa** consistió en la identificación y sistematización de tendencias educativas relevantes mediante el escaneo de horizonte y análisis bibliométrico. Se revisaron documentos clave y tendencias emergentes en bases de datos académicas e informes globales, cuantificando la relevancia y evolución de cada tendencia.

En la **segunda etapa** se seleccionó y priorizó las tendencias clave a través de consultas estructuradas con expertos del Ceplan. Se emplearon análisis cualitativos y métodos de consenso para identificar las tendencias más críticas para el futuro educativo.

Para la **tercera etapa** se describieron y analizaron las tendencias priorizadas mediante revisión documental y herramientas de análisis de datos. Se generaron gráficos y tablas para visualizar dinámicas e interpretaciones sobre su impacto en el sector educación, que demuestran el comportamiento pasado y presente del fenómeno tendencial del sector, ya sea a nivel mundial, regional y/o nacional, así como una estimación de su comportamiento futuro.

Finalmente, el resultado de este análisis fue consultado y validado por los especialistas de la Dirección Nacional de Prospectiva y Estudios Estratégicos (DNPE) del Ceplan.

TENDENCIAS SECTORIALES

AMBIENTAL



Tendencias sectoriales

A medida que la demanda mundial de recursos naturales sigue en aumento, las industrias extractivas enfrentan una creciente presión para expandir sus operaciones. No obstante, una expansión que ignore las responsabilidades sociales y ambientales conlleva altos costos para el medio ambiente, elevando los niveles de contaminación asociados con estas actividades. A pesar de la tendencia global a reducir **la contaminación por hidrocarburos**, en el Perú se observa un aumento sostenido en los derrames, lo cual plantea un desafío ambiental crítico. Estos incidentes, provocados tanto por fallas operativas como por intervenciones externas, subrayan la necesidad de mejorar la gestión ambiental mediante la participación activa de las comunidades locales y el desarrollo de un sistema de prevención robusto.

Más allá de una responsabilidad corporativa; también cada decisión individual construye el camino hacia la sostenibilidad. El **aumento de los residuos sólidos y electrónicos** hace evidente la urgencia de desarrollar sistemas más efectivos de gestión de residuos. Este incremento, impulsado por altos niveles de consumo y producción, plantea riesgos significativos para la salud pública y el medio ambiente, especialmente en áreas urbanas y en regiones con infraestructuras de gestión de residuos limitadas.

Por otro lado, la **contaminación del aire en los hogares** sigue siendo un riesgo considerable para la salud, especialmente en comunidades que aún utilizan combustibles sólidos y tecnologías ineficientes para cocinar. Aunque se han logrado avances en el acceso a fuentes de energía más limpias, es fundamental acelerar los esfuerzos para asegurar que las poblaciones vulnerables puedan acceder a tecnologías de cocción más seguras y sostenibles.

A nivel global, el **avance de la desertificación** constituye una amenaza creciente, impulsada principalmente por el cambio climático y la expansión agrícola insostenible. En el Perú,

especialmente en la región costera, este fenómeno se ha intensificado, lo que demanda la implementación de prácticas de gestión sostenible de tierras y la restauración de suelos degradados. En paralelo, el **riesgo de extinción de especies continúa en aumento** debido a la pérdida de hábitats y la sobreexplotación de recursos naturales, factores que se han agravado en las últimas décadas.

Así, los esfuerzos de la sociedad hacia la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático también se reflejan en un **consumo más responsable**, con consumidores cada vez más conscientes de los impactos ambientales y sociales de sus decisiones de compra. Este cambio, acelerado por la pandemia, ha impulsado una preferencia por productos que reflejan valores de sostenibilidad, a pesar de las barreras económicas. En el ámbito académico, se observa un interés creciente por desarrollar **tecnologías de adaptación y mitigación al cambio climático**, reflejando la urgente necesidad de herramientas eficaces para enfrentar sus efectos.

Ahora bien, la **conservación de recursos fitogenéticos** se ha consolidado como un pilar fundamental en la seguridad alimentaria y la resiliencia ante el cambio climático, permitiendo preservar la diversidad genética necesaria para adaptarse a condiciones ambientales cambiantes. En la misma línea, la **protección de la biodiversidad en áreas protegidas** continúa avanzando a nivel global, con un incremento significativo en la cobertura de áreas terrestres y acuáticas dedicadas a la conservación. Finalmente, se han registrado avances notables en la **gestión forestal sostenible**, con un aumento considerable en la superficie forestal certificada bajo planes de manejo a largo plazo. Este progreso es esencial para garantizar que la explotación de recursos forestales no comprometa los servicios ecosistémicos y permita una regeneración adecuada, asegurando la salud de los bosques a largo plazo.

1. Mayor contaminación por industrias de hidrocarburos en el Perú

Para 2030, se espera una disminución global en la contaminación ambiental por derrames, debido a las estrictas regulaciones ambientales. De hecho, los derrames de petróleo en el mundo han mostrado una tendencia a la baja, en 1974 se registraron 117 incidentes, y este número se redujo a 10 en 2023. En contraste con esta tendencia global, el Perú ha experimentado un aumento significativo en los derrames de hidrocarburos. Entre 2002 y 2022, los incidentes en el país crecieron de 20 a 182, lo que representa un incremento de casi nueve veces. Además, se prevé que para 2030 el número de derrames en el Perú podría alcanzar aproximadamente 342.

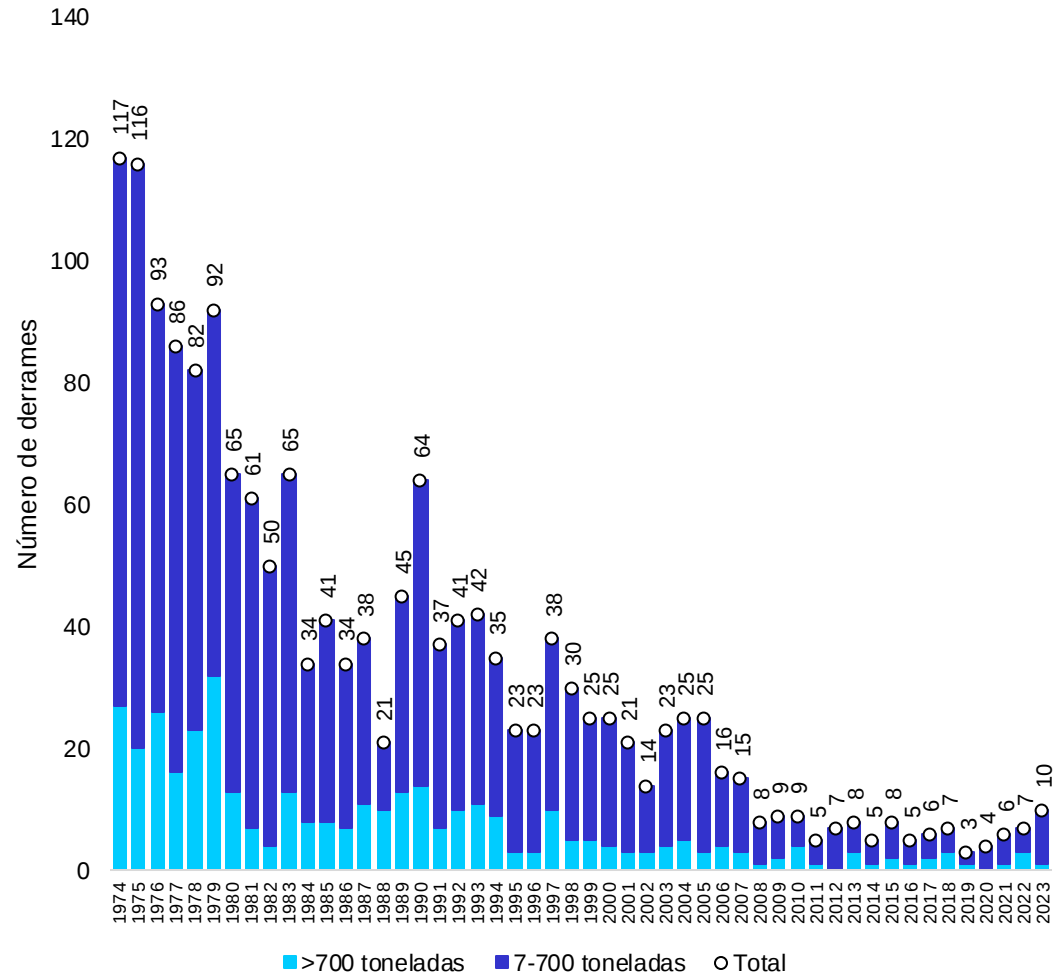
Los derrames de hidrocarburos ocasionan daños ambientales severos, y su recuperación puede llevar varios años en lograr resultados visibles. A pesar de la tendencia global a la reducción de derrames de petróleo, con datos que muestran un descenso desde 1974, el Perú enfrenta un alarmante aumento en estos incidentes. Estos derrames, causados por corrosión, fallas operativas y acciones externas, han crecido de manera preocupante en los últimos años. En particular, los derrames causados por terceros han mostrado un gran aumento en comparación a las cifras del año 2002. Este panorama exige un enfoque renovado en la gestión ambiental, que contemple un sistema robusto de prevención, la participación activa de las comunidades locales y estándares socioambientales adaptados a la realidad peruana. Dentro de esta cultura de prevención, la implicación activa de comunidades locales en la gestión ambiental es muy importante, ya que una participación plural y segura asegura una fiscalización ambiental eficaz, asegurando que la población no sea solo receptora de información, sino que participe activamente en la remediación.

A medida que la demanda mundial de recursos naturales sigue en aumento, las industrias extractivas enfrentan una creciente presión para expandir sus operaciones. Sin embargo, una expansión que no tenga en cuenta las responsabilidades sociales ni ambientales conlleva a un alto costo para el medio ambiente, resultando en el aumento de niveles de contaminación asociado con estas actividades.

En particular, la explotación de petróleo y gas ha desencadenado graves impactos ecológicos, como el derrame de hidrocarburos a lo largo de la historia. Estos derrames de hidrocarburos afectan principalmente a la fauna, la flora y los ecosistemas, y su restauración puede tardar varios años, especialmente en espacios acuáticos, debido a la dificultad para controlar la expansión del derrame. Además, los derrames tienen un

impacto económico significativo, reduciendo los ingresos de los pescadores y de otros sectores que dependen de los recursos de la zona (UDEP, 2022).

A nivel mundial, la incidencia de derrames de petróleo que superan las 7 toneladas ha registrado una notable disminución entre 1974 y 2023, como se muestra en la Figura 1. En particular, los derrames de petróleo que oscilan entre 7 y 700 toneladas han disminuido en un 90 %, pasando de 90 incidentes en 1974 a 9 incidentes en 2023. A pesar de esta disminución general, en los últimos diez años han mostrado pocos cambios significativos en esta tendencia. Por otro lado, los derrames superiores a 700 toneladas han presentado una clara tendencia a la baja, reduciéndose de 27 casos en 1974 a solo 1 incidente registrado en 2023, lo que representa una disminución del 96 % desde 1974.



	1974	1978	1982	1986	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
7-700 toneladas	90	59	46	27	50	26	25	21	11	20	12	7	5	7	4	4	4	2	4	5	4	9
>700 toneladas	27	23	4	7	14	9	5	4	3	5	4	1	4	0	1	1	3	1	0	1	3	1
Total	117	82	50	34	64	35	30	25	14	25	16	8	9	7	5	5	7	3	4	6	7	10

Figura 1. Mundo: derrames de petróleo, en el periodo 1974-2023 (número de derrames).
Nota. Adaptado a partir de “Oil Tanker Spill Statistics 2023”, ITOPF (2024).

En la distribución regional de derrames de petróleo, se observa una mayor frecuencia de incidentes que superan las 700 toneladas en las regiones de América del Norte y Central, Europa y Asia, como ilustra en la Figura 2. En comparación, América del Sur presenta un

número menor de casos, pero estos derrames afectan a lo largo de todo el litoral de la región. En el caso específico del Perú, los derrames se han registrado tanto en la Costa como en la Selva.



Figura 2. Mundo: derrames de petróleo, entre 1970-2023.
Nota. Recuperado de “Oil Tanker Spill Statistics 2022”, Itopf (2024).

Los derrames de hidrocarburos en el océano se convierten en un gran desastre medioambiental, y los costos de los derrames de petróleo se consideran tanto en términos económicos como ecológicos. En 2020, el mercado global de limpieza y remediación de derrames de petróleo representó 153 600 millones de dólares y se estima que será de 212 800 millones de dólares en 2030, con una tasa de crecimiento anual del 3,3 % durante el periodo de previsión. Este aumento en el mercado refleja el elevado costo asociado con la gestión y remediación de estos incidentes. A pesar de este crecimiento, se espera que la contaminación ambiental por derrames de hidrocarburos disminuya en los próximos años

gracias a las estrictas regulaciones ambientales implementadas a nivel mundial (GlobeNewswire, 2021).

En el Perú, a diferencia del panorama mundial, se ha evidenciado un incremento en el número de derrames de hidrocarburos. Entre 2002 y 2022, los incidentes de derrames de hidrocarburos aumentaron de 20 a 182, marcando un incremento cerca de nueve veces mayor. En esta senda de aumento visto en los últimos cinco años, se estima que para 2030 el número de derrames podría alcanzar aproximadamente 342 incidentes, como se presenta en la Figura 3.

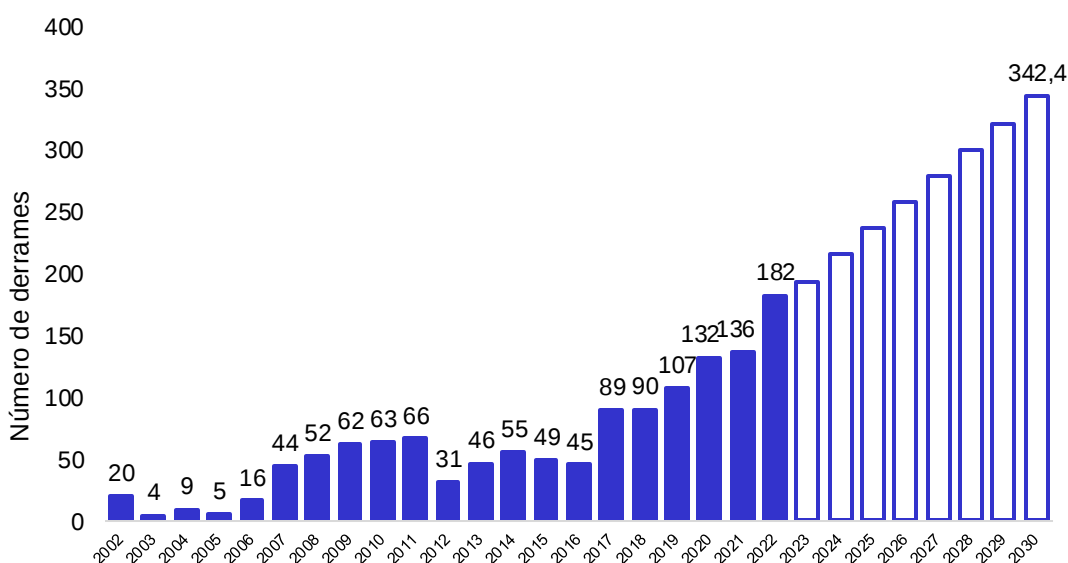


Figura 3. Perú: derrames de hidrocarburos, en el periodo 2002-2030 (número de derrames).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de los datos en “Las sombras de los hidrocarburos” (León Cépeda y otros, 2024).

En el Perú, los derrames de petróleo pueden ser causados por corrosión, fallas operativas, causas naturales y acciones de terceros. Entre 2002 y 2022, los derrames provocados por terceros reflejaron un aumento de 3 incidentes en 2002 a 34 en 2022, reflejando una tendencia creciente. Las fallas operativas, también muestran un incremento a pesar de fluctuaciones, pasando de 10 incidentes en

2002 a 25 en 2022. La corrosión, otro factor significativo, ha registrado un incremento de 6 derrames en 2002 a 18 en 2022. En contraste, las causas naturales han sido responsables de la menor cantidad de derrames con un solo derrame en 2022, sin mostrar una tendencia significativa a lo largo del periodo, como se muestra en la Figura 4.

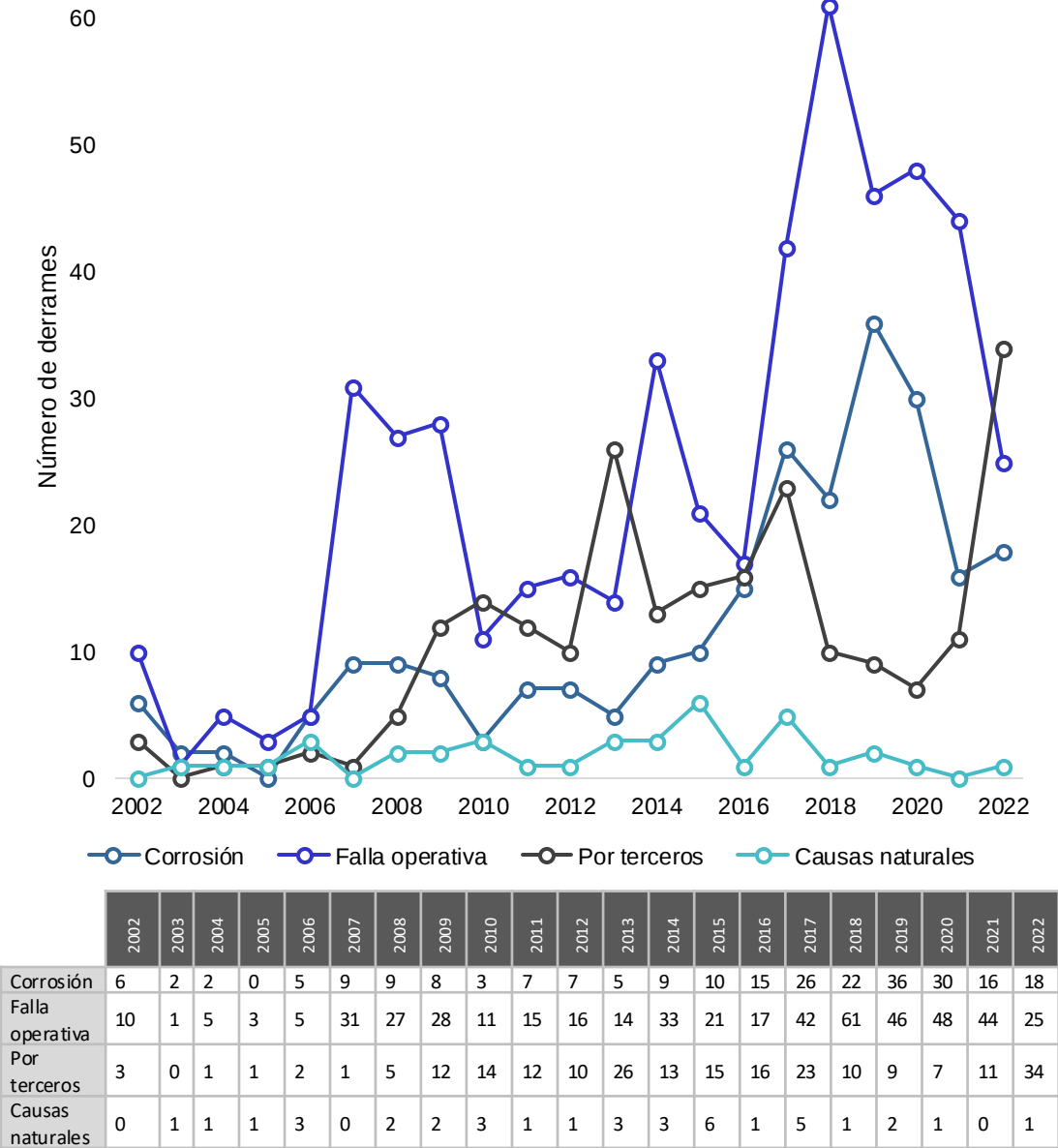


Figura 4. Perú: derrames de hidrocarburos, según tipo de causa principal, en el periodo 2002-2022 (número de derrames).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de los datos en “Las sombras de los hidrocarburos” (León Cépeda y otros, 2024).

El informe “Las sombras de los hidrocarburos” brinda catorce recomendaciones dirigidas a mitigar las emergencias ambientales y pasivos de la industria de hidrocarburos. Entre ellas, se enfatiza del consenso entre la academia y la sociedad en general sobre la urgencia de establecer un sistema de prevención y ordenamiento ambiental. Esto implica la terminación de contratos por incumplimientos graves, implementar moratorias a actividades hidrocarburíferas que impacten zonas ya afectadas anteriormente y asegurar mecanismos de remediación con participación intercultural. En esta cultura de prevención, la implicación activa de comunidades locales en la gestión ambiental es muy importante, ya que una participación plural y segura asegura una fiscalización ambiental eficaz (León Cépeda y otros, 2024).

Otra recomendación clave es la construcción de estándares socioambientales sobre el suelo, aire, agua y sedimentos que contemple las realidades socioambientales del Perú, a través de una participación conjunta entre expertos de la academia, del sector empresarial y del Estado. A la par de estas medidas, la transparencia en la información sobre derrames y su impacto es esencial, esto implica establecer un registro compartido entre entidades fiscalizadoras y la sociedad civil. Asimismo, es esencial cerrar brechas tecnológicas mediante la creación de institutos de investigación en zonas afectadas, asegurando que la población no sea solo receptora de información, sino que participe activamente en la remediación (León Cépeda y otros, 2024).

Referencias

- GlobeNewswire. (2021). Global Oil Spill Cleanup and Remediation Market is estimated to be US\$ 212.8 Bn by 2030 with a CAGR of 3.3% during the forecast period - by PMI. <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/02/24/2181697/0/en/Global-Oil-Spill-Cleanup-and-Remediation-Market-is-estimated-to-be-US-212-8-Bn-by-2030-with-a-CAGR-of-3-3-during-the-forecast-period-by-PMI.html>
- Itopf. (2024). Oil Tanker Spill Statistics 2023. <https://www.itopf.org/knowledge-resources/data-statistics/statistics/>
- León Cépeda, A., Zúñiga Lossio, M., & Díaz Avalos, D. (agosto de 2024). Las sombras de los hidrocarburos. Informe III sobre emergencias ambientales, pasivos, procesos de remediación entre los años 1997-2023 en el Perú y reflexiones sobre alternativas energéticas. https://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2024/08/La_sombra_de_los_hidrocarburos-2024.pdf
- UDEP. (31 de enero de 2022). ¿Qué impactos ambientales ha causado el derrame de petróleo? Udep: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2022/01/que-impactos-ambientales-ha-causado-derrame-de-petroleo/>

2. Incremento de los residuos sólidos

Hacia 2050, se estima que la generación mundial de residuos sólidos alcanzará aproximadamente 3790 millones de toneladas, un aumento considerable respecto a los 2120 millones de toneladas generados en 2020. En América Latina y el Caribe, la generación de residuos per cápita también se proyecta en aumento, pasando de 1,01 kg diarios en 2020 a 1,45 kg en 2050. A nivel nacional, la generación de residuos sólidos municipales ha mostrado una tendencia al alza, pasando de 6,90 millones de toneladas en 2014 a 8,46 millones de toneladas en 2022, es importante mencionar que la mayoría de estos residuos son depositados en vertederos sin ningún tipo de control. Por otro lado, en el periodo 2010-2022, los desechos electrónicos globales casi se duplicaron, pasando de 34 157 millones de kilogramos a 61 908 millones de kilogramos, y se proyecta que aumentará a 82 000 millones de kilogramos para 2030.

El incremento de los residuos sólidos es un desafío global, dado los niveles de consumo y producción que actualmente sostienen las economías del mundo. A nivel mundial, se prevé un significativo aumento en la generación de residuos sólidos y electrónicos en las próximas décadas, con un incremento en todas las regiones del mundo. La generación de residuos electrónicos, en particular, ha crecido de manera alarmante, superando la capacidad actual de reciclaje y planteando un desafío considerable para la gestión adecuada. En el Perú, existe un incremento en la generación de residuos sólidos municipales y una gestión deficiente de estos residuos que genera contaminación y afectan la salud de la población. En este contexto, es de vital importancia abordar el problema de la gestión de residuos sólidos a nivel global y nacional, promoviendo mejores prácticas en el ciclo de vida de los productos, fomentando la reducción, reutilización y reciclaje, y estableciendo normas que responsabilicen a los productores.

Cada decisión que las personas toman, desde la compra de un bien de consumo, la construcción de un edificio o el manejo de residuos médicos, contribuye a un creciente torrente de desechos. El modo en que adquirimos, usamos y finalmente descartamos estos materiales no solo determina la cantidad de recursos naturales y energía que consumimos, sino también el volumen de residuos que generamos. A pesar de una creciente conciencia sobre estos problemas globales, la realidad es desalentadora. La humanidad está produciendo más residuos, contribuyendo a una mayor contaminación y aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero (UNEP, 2024).

A nivel mundial, si continúa el camino sin intervenciones efectivas para mejorar la gestión de residuos, se estima que la cantidad

total de residuos aumentará en un 77,3 % entre 2020 y 2050. De acuerdo con la Figura 5, se revela una tendencia preocupante hacia el incremento en la generación de residuos sólidos municipales, que pasa de 2120 millones de toneladas en 2020 a 3790 millones de toneladas en 2050.

En 2020, el 38,2 % de los desechos (810 millones de toneladas) no contaron con ningún tipo de control ni gestión adecuada. Para 2050, se prevé que este tipo de desechos represente el 41,4 % (1570 millones de toneladas) del total de residuos. Aunque el reciclaje está en ascenso, pasando de 400 millones de toneladas en 2020 a 660 millones de toneladas en 2050, el ritmo de este aumento no es suficiente para compensar el crecimiento total en la generación de residuos. A pesar que se prevé un incremento en el volumen de residuos

reciclados, la proporción de este tipo de manejo de residuos disminuye en las siguientes tres décadas. De manera similar, en el año 2050 tanto los residuos destinados a vertederos como los destinados a conversión

en energía mostrarán reducciones en su proporción dentro de la composición total de residuos sólidos municipales, evidenciando que las medidas actuales no están abordando adecuadamente la magnitud del problema.

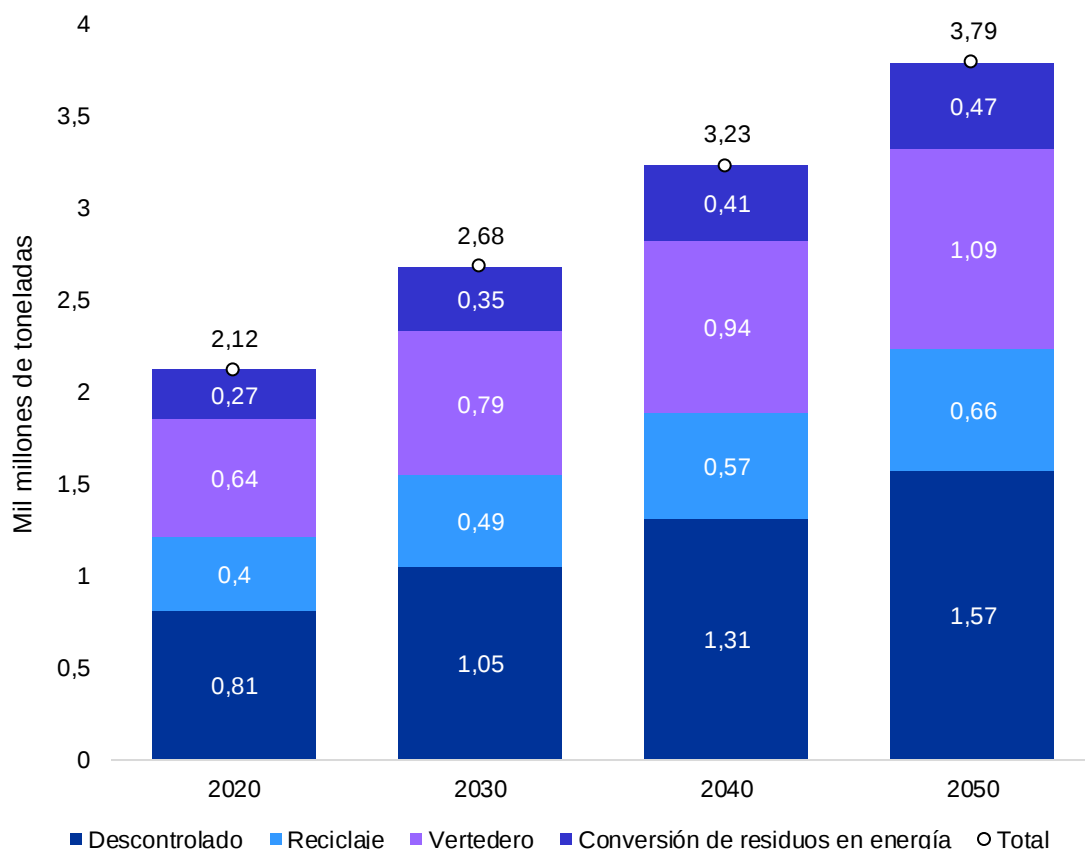


Figura 5. Mundo: generación de residuos sólidos municipales, en 2020, 2030, 2040 y 2050 (mil millones de toneladas).

Nota. Adaptado a partir de "Global Waste Management Outlook 2024", de UN Environment Programme (2024).

En términos de la generación de residuos per cápita diarios, se prevé aumentos en todas las regiones del mundo para el año 2050, como se muestra en la Figura 6. En específico, América del Norte se perfila como la región con la mayor producción de residuos diarios por persona, alcanzando los 2,33 kg en 2050, seguido por Europa y Asia Central con 1,56 kg. En tercer lugar, se encuentra América Latina y

el Caribe, que experimentará un incremento del 44 %, pasando de 1,01 kg en 2020 a 1,45 kg en 2050. En el periodo de análisis, los mayores incrementos relativos en la generación de residuos se observarán en Asia Oriental y el Pacífico, con un aumento del 84 %, seguido por Asia Meridional con un incremento del 72 %, y África Subsahariana con un aumento del 53 %.

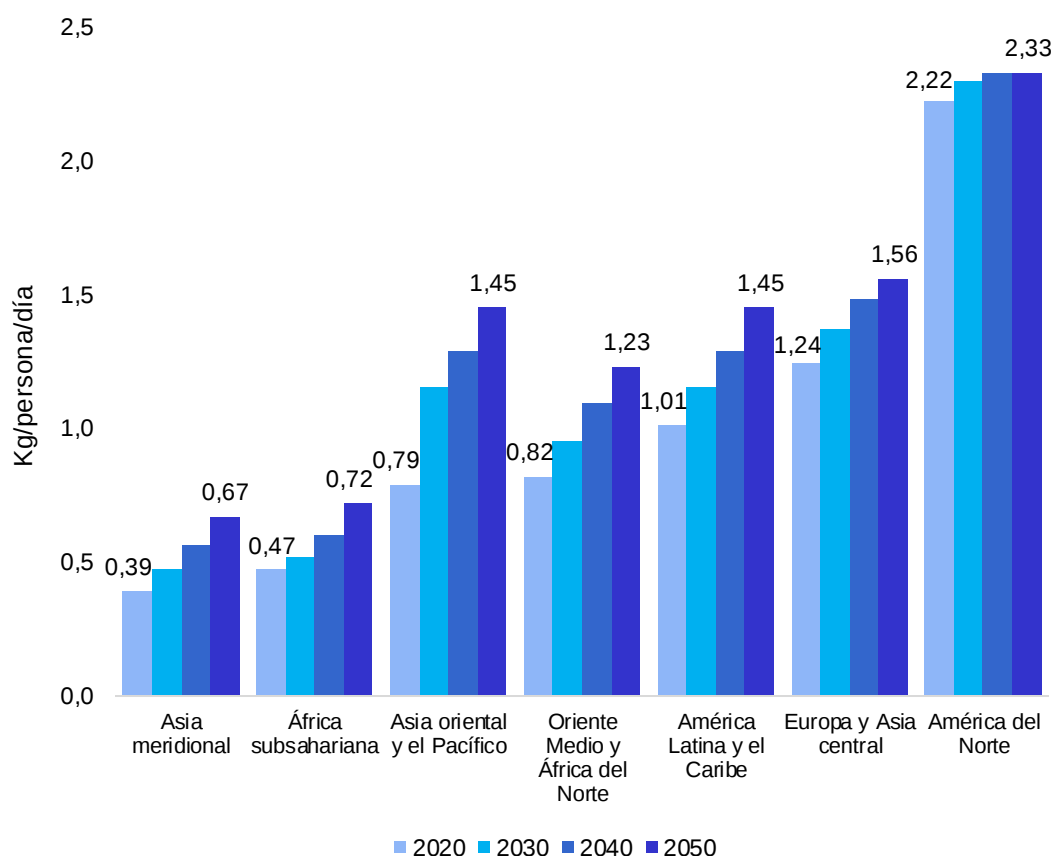


Figura 6. Mundo: generación de residuos sólidos municipales, en 2020, 2030, 2040 y 2050 (kg/persona/día). Nota. Adaptado a partir de "More Growth, Less Garbage" (Kaza y otros, 2021).

A medida que la tecnología avanza a nivel mundial, los desechos electrónicos se han convertido en uno de los residuos de mayor crecimiento en tiempos recientes. De no recibir el tratamiento, eliminación y reciclaje adecuado, estos tipos de desechos pueden ser perjudiciales para el entorno y la salud de las personas, dado que contienen componentes tóxicos o pueden liberar químicos nocivos (WHO, 2023).

En el periodo 2010-2022, los desechos electrónicos globales casi se duplicaron, pasando de 34 157 millones de kilogramos a 61 908 millones de kilogramos, como se muestra en la Figura 7. Y se estima que

incrementa a 82 000 millones de kilogramos para 2030. Aunque la recolección y el reciclaje formal de estos residuos aumentaron, de 8000 millones de kilogramos en 2010 a 14 000 millones en 2022, este crecimiento no ha sido suficiente para igualar el aumento en la generación de desechos electrónicos (Unitar, 2024). A nivel regional, en 2022, la mayor generación de estos residuos se encontró en Asia (30 147 millones de kg), representando cerca de la mitad (48,7 %) del total de residuos en el mundo. Detrás, las regiones de América y Europa, presentaron también grandes volúmenes de residuos, con 14 427 millones y 13 076 millones de kg, respectivamente.

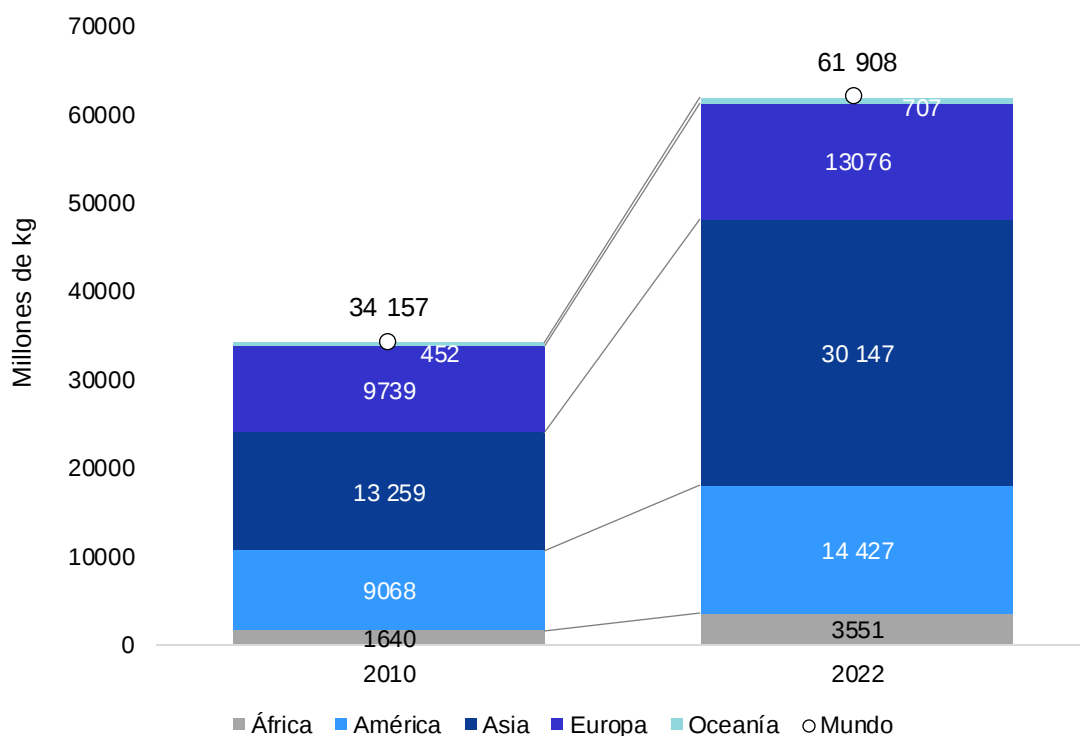


Figura 7. Mundo: generación de residuos electrónicos, en 2010 y 2022 (millones de kg).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de datos de United Nations Institute for Training and Research (Unitar) (2024).

En términos per cápita, los residuos electrónicos se incrementaron de 5,0 kilogramos/persona a 7,8 kilogramos/persona entre 2010 y 2022, como se presenta en la Figura 8. En el año 2022, Europa (17,6 kg), Oceanía (16,1 kg) y América (14,1 kg) fueron las regiones con los niveles más altos de generación per cápita de residuos, por encima de la generación mundial promedio de 7,8 kg. Aunque es preciso mencionar que estas son

recolección y reciclaje más avanzadas, por lo cual reportan las tasas más elevadas de recolección y reciclaje: 7,5 kg en Europa, 6,6 kg en Oceanía y 4,2 kg en las Américas (Unitar, 2024). En el periodo 2010 y 2022, la región de Asia mostró un crecimiento notable, duplicando su cifra de generación per cápita, pasando de 3,2 kg a 6,4 kg. Seguido de África, con un incremento del 56 %, pasando de 1,6 kg a 2,5 kg en el mismo periodo.

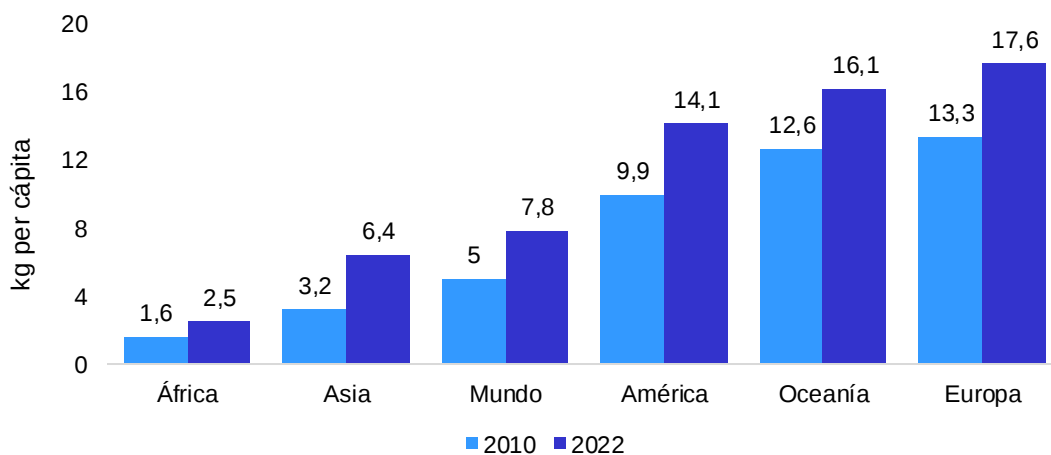


Figura 8. Mundo: generación de residuos electrónicos por persona, en 2010 y 2022 (kg per cápita).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de datos de United Nations Institute for Training and Research (Unitar) (2024).

En el año 2022, la mayor proporción de los residuos electrónicos consistió en equipos pequeños (20 400 millones de kilogramos), equipos grandes (15 100 millones de kilogramos) y equipos de intercambio de temperatura (13 300 millones de kilogramos). En menor medida, se encontraron cantidades de residuos en forma de pantallas y monitores (5900 millones de kilogramos), equipos pequeños informáticos y de telecomunicaciones (4600 millones de kilogramos), lámparas (1900 millones de kilogramos) y paneles fotovoltaicos (600 millones de kilogramos).

En particular sobre la generación de residuos electrónicos, esta gestión plantea un desafío significativo para el futuro y está estrechamente vinculado a los modelos de producción y consumo, impulsados por el desarrollo tecnológico, el incremento en el consumo, las pocas alternativas de reparación, la vida útil reducida de los productos y la falta de infraestructura adecuada para gestionar los desechos electrónicos (Unitar, 2024).

En ese sentido, para abordar este problema es crucial adoptar mejores prácticas en el ciclo de vida de estos productos. Esto implica optimizar el ciclo técnico de los productos, centrándose

en dos aspectos fundamentales: i) la extensión de su vida útil mediante la reparación y reutilización de productos y componentes y ii) una mejor recuperación de recursos valiosos haciendo que los productos fácilmente reciclables; por el lado del consumo se pueden aplicar modelos de negocio de intercambio y servicio de productos, para minimizar el consumo (Organización de las Naciones Unidas, 2019).

En el Perú, la generación total de residuos sólidos municipales ha presentado una tendencia creciente y sostenida en el periodo 2014-2022, pasando de 6,90 millones de toneladas a 8,46 millones de toneladas, marcando un aumento del 22,5 %, como se presenta en la Figura 9. Sin embargo, la problemática de esta generación de residuos es que no es bien gestionada. En efecto, según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) del Ministerio del Ambiente (Minam), existen 1800 botaderos municipales, representando un desafío para la salud pública, pues la mayoría de los residuos sólidos terminan en estos rellenos sanitarios. Esta situación ha generado la degradación de tierras prolongada de estos sitios, que abarcan alrededor de 146 hectáreas (Minam, 2024a).

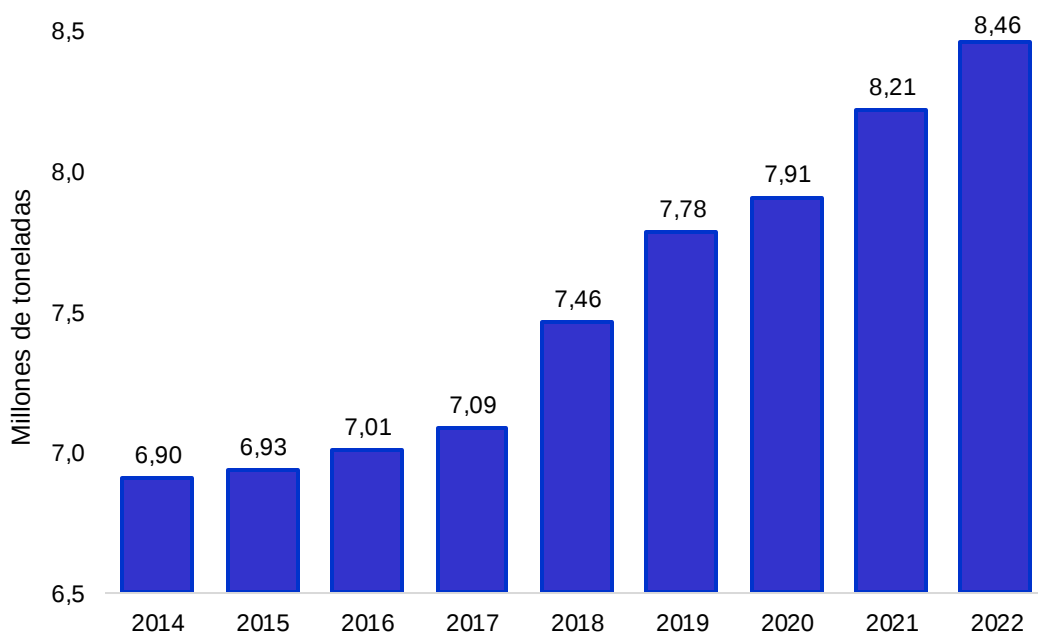


Figura 9. Perú: generación total de residuos sólidos municipales, en el periodo 2014-2022 (millones de toneladas)

Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos del Minam (2024b).

Según los datos disponibles por el Minam, la Figura 10 revela una ligera tendencia al alza en la generación per cápita diaria de residuos municipales en el Perú, en el periodo 2014-2022 se observó un incremento modesto de 0,80 kg a 0,85 kg residuos municipales per

cápita, respectivamente. Del total de residuos municipales, la generación per cápita de residuos urbanos experimentó un ligero aumento, pasando de 0,56 kg en 2014 a 0,59 kg en 2022.

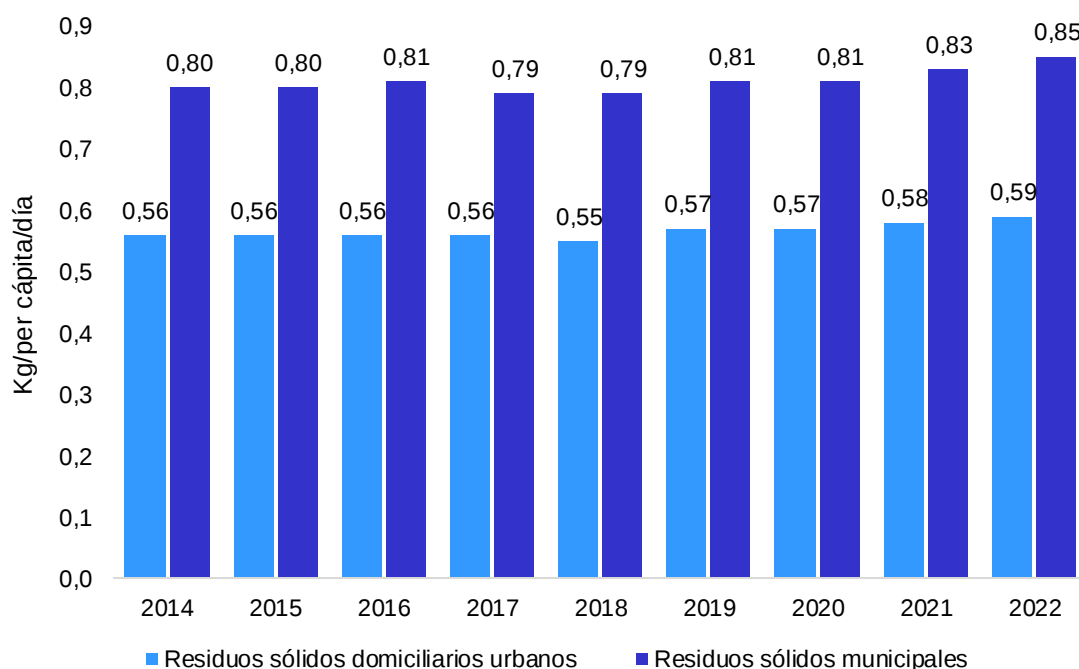


Figura 10. Perú: generación per cápita diarios de residuos sólidos municipales, en el periodo 2014-2022 (kg/per cápita/díarios).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos del Minam (2024b).

Frente a los desafíos expuestos en la gestión de los residuos sólidos, se reafirma la urgencia de adoptar un modelo de economía circular que reduzca al mínimo la generación de desechos y que mitigue las emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque no solo promueve un consumo y una producción más sostenible, sino que también ofrece una solución económica viable. Según las proyecciones, seguir con las prácticas actuales

de manejo de residuos podría elevar el costo global anual de manejo de residuos a más de 417 000 millones de dólares anualmente para 2050, marcando un incremento de 165 000 millones de dólares en comparación con 2020. En cambio, un enfoque basado en la economía circular podría limitar estos costos por debajo de 255 000 millones de dólares al año (UNEP, 2024).

Referencias

- Kaza, S., Shrikanth, S., & Chaudhary, S. (2021). More Growth, Less Garbage. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/35998>
- Minam. (5 de julio de 2024a). Minam recuperará más de 1 400 000 m2 de espacios afectados por inadecuada disposición de residuos sólidos. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/984192-minam-recuperara-mas-de-1-400-000-m2-de-espacios-afectados-por-inadecuada-disposicion-de-residuos-solidos>
- Minam. (2024b). Sistema Nacional de Información Ambiental. Recuperado 2 de marzo de 2022, de <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). Future E-waste Scenarios. <https://ewastemonitor.info/special-reports/>
- UNEP. (28 de febrero de 2024). Global Waste Management Outlook 2024. <https://www.unep.org/resources/global-waste-management-outlook-2024>
- Unitar. (2024). The Global E-Waste Monitor 2024. United Nations Institute for Training and Research: <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>
- WHO. (18 de octubre de 2023). Electronic waste (e-waste). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/electronic-waste-\(e-waste\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/electronic-waste-(e-waste))

3. Mayor conservación de recursos fitogenéticos

En el futuro, la conservación de los recursos fitogenéticos permitirá mantener e incluso incrementar la diversidad genética disponible. A nivel mundial, en 2022, el número de recursos fitogenéticos almacenados de forma segura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo se incrementó a 5,94 millones, en comparación con los 3,1 millones almacenados en 1995. En apoyo a la conservación de recursos fitogenéticos, el número de Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material (ANTM) que transfieren recursos fitogenéticos destinados a la alimentación y la agricultura a nivel mundial ha experimentado un notable incremento, pasando de 33 997 en 2012 a 103 844 en 2023. En América Latina y El Caribe, la cantidad de recursos fitogenéticos conservados aumentó de 0,27 millones en el año 2000 a 0,48 millones en 2022. Además, en 2022, el Perú contó con 51 colecciones que contienen más de 16 000 accesiones en su banco de germoplasma. Sin embargo, la conservación de la diversidad de los cultivos aún es insuficiente para hacer frente a las crecientes amenazas.

La conservación de recursos fitogenéticos, que incluye el material hereditario de diversas especies vegetales como cultivos y plantas silvestres, se ha vuelto fundamental para garantizar la seguridad alimentaria global. A nivel mundial, se ha incrementado el número de lotes de recursos fitogenéticos almacenados. Además, se ha observado los esfuerzos por almacenar estos recursos en instalaciones especializadas, reflejado en el incremento de transferencias reguladas por los Acuerdos Normalizados de Transferencia de Material, que asegura un intercambio justo y equitativo. A pesar de las restricciones de la pandemia de la COVID-19, la demanda y distribución de germoplasma se ha restablecido a niveles previos a la pandemia. Sin embargo, la conservación de la diversidad de los cultivos aún es insuficiente y se debe abordar la falta de representación de grupos de plantas vulnerables en los bancos de germoplasma. En el Perú, se cuenta con un banco de germoplasma que busca garantizar la seguridad alimentaria del país. A pesar de los avances, es necesario seguir trabajando para enfrentar las amenazas en curso y proteger la diversidad genética de los cultivos.

Los recursos fitogenéticos abarcan todo el material hereditario de una especie vegetal, incluyendo a cultivos, plantas hortícolas, medicinales y plantas silvestres, que puede encontrarse como variedades cultivadas, líneas mejoradas, líneas mutantes o cultivos obsoletos (Salgotra & Chauhan, 2023). Dada su definición, la conservación de los recursos fitogenéticos es crucial para la seguridad alimentaria mundial. Esta práctica de conservación permite preservar y, en algunos casos, aumentar la diversidad genética disponible en el mundo, con el objetivo de protegerla frente a la pérdida de diversidad genética dado los impactos del cambio climático (FAO, 2022a).

A nivel mundial, el número de lotes de recursos fitogenéticos almacenados de forma segura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo se ha incrementado durante el periodo 1995-2022. En 2022, se logró conservar 5,94 millones de muestras de recursos fitogenéticos destinados a la alimentación y la agricultura. Esto representa un incremento del 91,5 % en comparación con los 3,10 millones de recursos fitogenéticos almacenados en 1995, como puede observarse en la Figura 11. Hasta 2021, estos recursos se encontraron resguardados en 846 bancos de germoplasma distribuidos en 115 países, así como en 17 centros de investigación regionales e internacionales (FAO, 2022a).

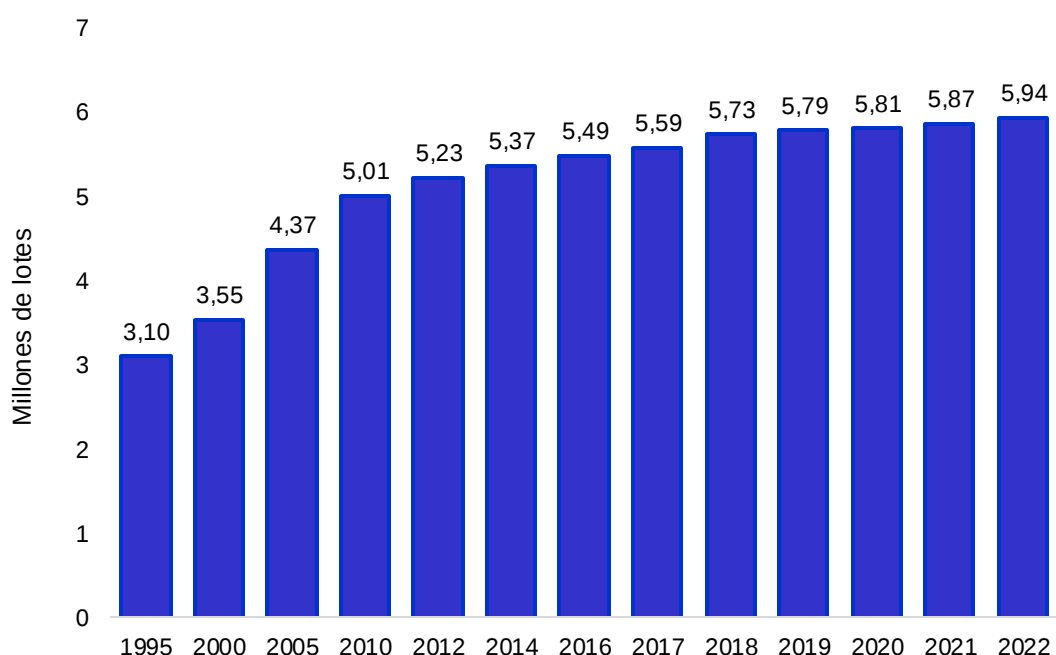


Figura 11. Mundo: lotes de recursos fitogenéticos almacenados, en el periodo 1995-2022 (millones de lotes). Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de la FAO (2022b; 2023a).

En la Figura 12 se muestra la evolución de los lotes de recursos fitogenéticos almacenados ex situ (fuera de su ambiente natural) entre 2000 y 2022. Durante este periodo, todas las regiones del mundo han incrementado su esfuerzo en la conservación de recursos fitogenéticos. En primer lugar, se destaca América del Norte y Europa, quienes experimentaron un

significativo aumento en la conservación de recursos fitogenéticos, pasando de 1,64 millones en 2000 a 2,81 millones en 2022. Por su parte, América Latina y el Caribe ocupó el tercer lugar en términos de incremento en la conservación de recursos fitogenéticos, pasando de 0,27 millones a 0,48 millones, respectivamente.

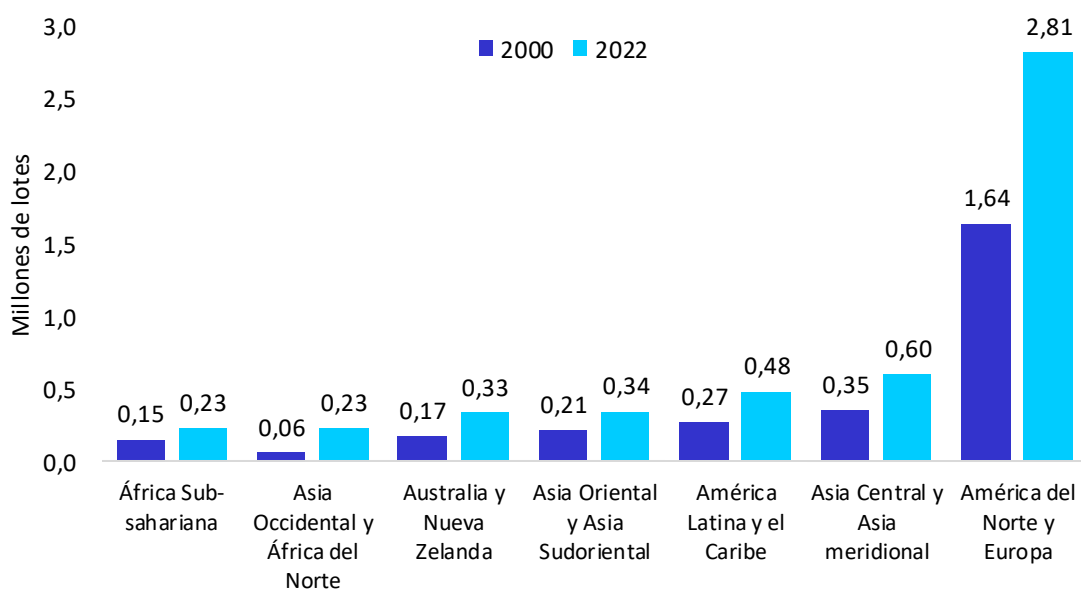
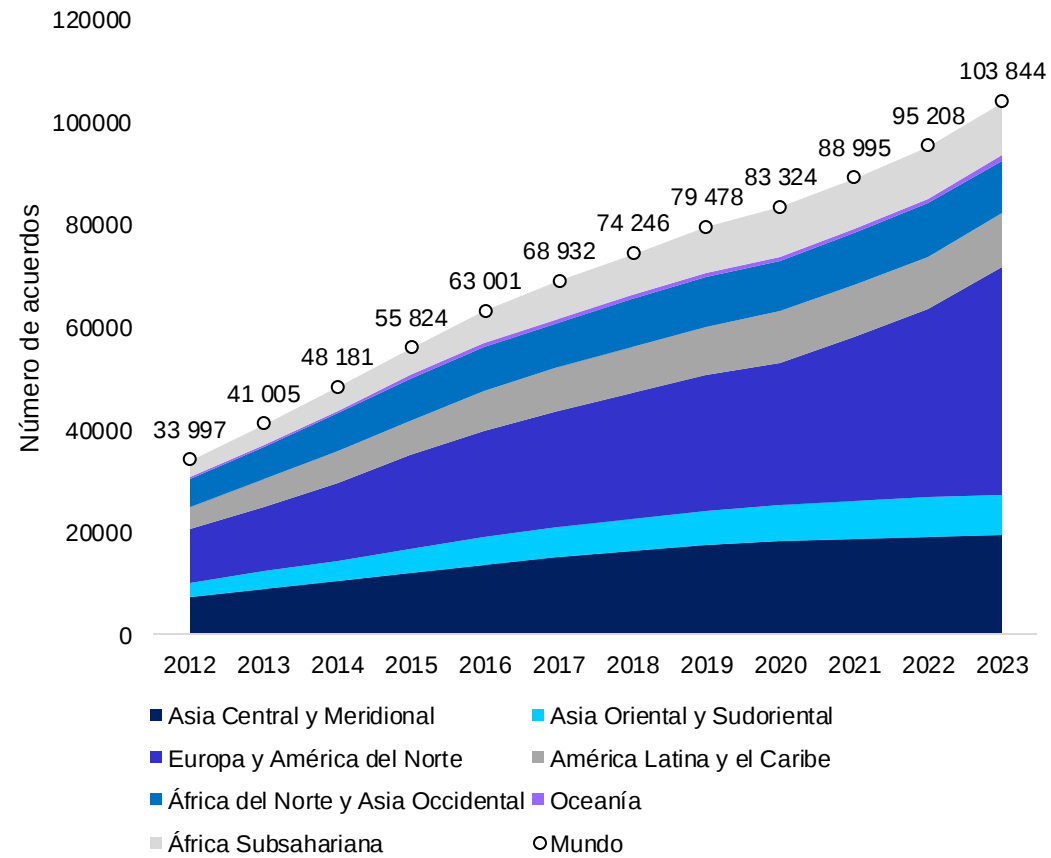


Figura 12. Mundo: lotes de recursos fitogenéticos almacenados, según regiones, en el año 2000 y 2022 (millones de lotes).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de la FAO (2022b; 2023a).

En el marco de las transferencias de recursos fitogenéticos, el Acuerdo Normalizado de Transferencia de Material (ANTM) actúa como un contrato crucial que define los términos y condiciones para la transferencia de material fitogenético dentro del Sistema Multilateral, asegurando así el cumplimiento de las disposiciones del Tratado Internacional. De manera que un ANTM regula los intercambios, previniendo el uso indebido y asegurando la distribución justa y equitativa de los beneficios

comerciales generados (FAO, 2024). Durante el periodo 2012-2023, el número de ANTMs que transfieren recursos fitogenéticos destinados a la alimentación y la agricultura a nivel mundial ha experimentado un notable incremento, pasando de 33 997 en 2012 a 103 844 en 2023, como se muestra en la Figura 13. Este crecimiento implica un mayor uso de recursos fitogenéticos en áreas clave como la investigación, la reproducción animal y la capacitación (FAO, 2023b).



	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2023
Mundo	33 997	48 181	63 001	74 246	83 324	95 208	103 844
Asia Central y Meridional	7376	10 334	13 805	16 302	18 210	19 190	19 362
Asia Oriental y Sudoriental	2850	4109	5299	6311	6947	7707	7896
Europa y América del Norte	10 306	15 237	20 827	24 551	27 888	36 505	44 540
América Latina y el Caribe	4531	6233	7650	8868	9944	10 292	10 329
África del Norte y Asia Occidental	5403	7203	8536	9295	9942	10 340	10 377
Oceanía	335	470	657	830	910	1014	1056
África Subsahariana	3196	4595	6227	8089	9483	10 160	10 284

Figura 13. Mundo: número de acuerdos normalizados de transferencia de material con respecto a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, en el periodo 2012-2023 (número de acuerdos).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de las United Nations (2024).

Los bancos de genes del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y de las unidades de germoplasma fueron afectadas por las restricciones de la COVID-19 en las operaciones de América Latina. Sin embargo, en 2021 la demanda de germoplasma y su distribución volvieron a los niveles anteriores a la pandemia. En la Figura 14 se aprecia que la distribución de accesiones

de los bancos ha presentado una disminución general en el periodo 2012-2021, en 2021 los bancos de genes del CGIAR distribuyeron 96 590 muestras de germoplasma (63 788 accesiones), la mayoría de las distribuciones de germoplasma (67 %) se enviaron a destinatarios ajenos al CGIAR (91 países) recibiendo la mayor proporción (64 %) los países de renta media-baja (CGIAR, 2021).

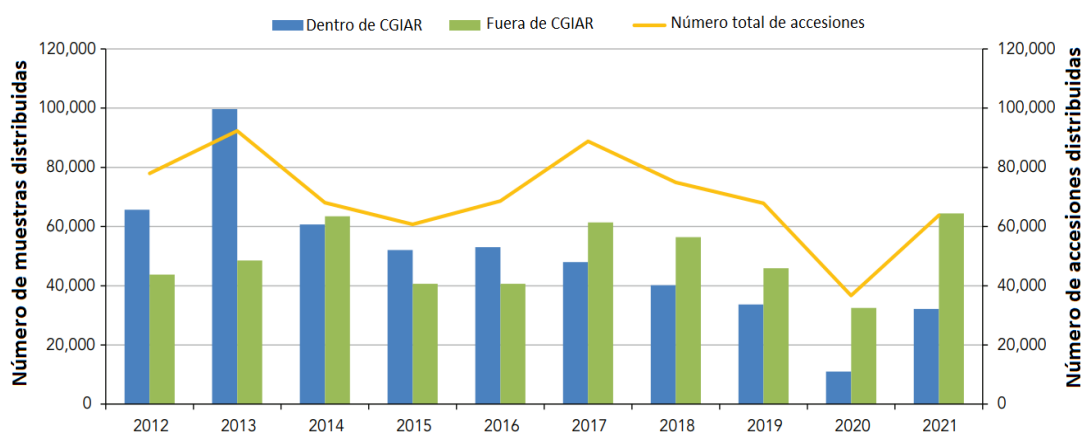


Figura 14. Mundo: evolución de muestras y accesiones distribuidas por los bancos de genes del CGIAR, en el periodo 2012- 2021 (número).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de base de datos del GCIAR (2021).

El Perú cuenta con un banco de germoplasma distribuido en diversos departamentos del país, como se muestra en la Figura 15. Este banco tiene como objetivo conservar recursos fitogenéticos y está presente en 22 Estaciones Experimentales Agrarias. En total, el banco de germoplasma del Perú alberga 51 colecciones que comprenden más de 16 000 accesiones, todo ello con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria del país.

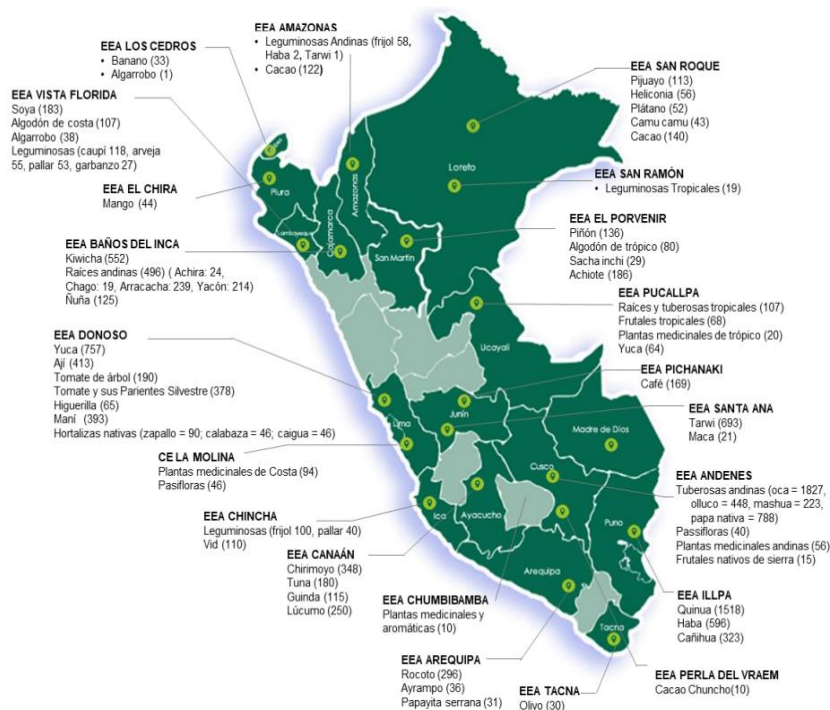


Figura 15. Perú: banco de germoplasma: ámbito de acción, 2022.

Nota. Recuperado de "Los Recursos Fitogenéticos y su rol en la alimentación y agricultura del Perú" (INIA, 2022).

Aunque se observa un aumento en la conservación de la diversidad de los cultivos, aún es insuficiente para hacer frente a las amenazas en constante crecimiento. Además, se sigue observando la ausencia de grupos de plantas vulnerables en las colecciones de los bancos de germoplasma, o su representación de diversidad es deficiente (FAO, 2022b).

Para asegurar a la conservación ex situ a largo plazo de recursos fitogenéticos, expertos recomiendan adoptar tecnologías avanzadas en genética molecular, fenómica y tecnologías de la información en los bancos de genes, lo cual optimizará la eficacia y eficiencia

operativa. Asimismo, es crucial facilitar el acceso a una amplia diversidad genética y a datos asociados, adaptándose a las necesidades cambiantes de los fitomejoradores y la demanda de materiales para estudios genéticos. Además, se deben ajustar los acuerdos internacionales para asegurar un intercambio de germoplasma más transparente y accesible, reduciendo los costos de transacción y garantizando seguridad jurídica. Estos cambios permitirán una gestión más eficaz y colaborativa de los recursos fitogenéticos, esenciales para enfrentar el cambio climático y asegurar una producción agrícola sostenible (Engels & Ebert, 2024).

Referencias

- CGIAR. (2021). 2021 CGIAR Genebank Platform Annual Report. <https://www.genebanks.org/resources/annual-reports/>
- Engels, J., & Ebert, A. (2024). How Can We Strengthen the Global Genetic Resources' Conservation and Use System? *Plants*, 13(5), 702. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/plants13050702>
- FAO. (2022a). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/251a/es/>
- FAO. (2022b). Objetivo del desarrollo sostenible 2, Hambre cero. <https://www.fao.org/3/cc1403es/online/cc1403es.html#2>
- FAO. (2023a). Portal de datos de indicadores de los ODS: Indicador 2.5.1.a - Número de recursos genéticos vegetales para la alimentación y la agricultura preservados en instalaciones de conservación a medio y largo plazo. Recuperado 14 de mayo de 2024, de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/number-of-plant-genetic-resources-for-food-and-agriculture-secured-in-medium-or-long-term-conservation-facilities/es>
- FAO. (2023b). Seguimiento de los progresos relativos a los indicadores de los ODS relacionados con la alimentación y la agricultura 2023. Roma, Italia: FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc7088es>
- FAO. (2024). El Acuerdo normalizado de transferencia de material. [https://www.fao.org/plant-treaty/areas-of-work/the-multilateral-system/smta/es/#:~:text=El%20Acuerdo%20normalizado%20de%20transferencia%20de%20material%20\(ANTM\)%20es%20un,las%20disposiciones%20correspondientes%20de%20Tratado](https://www.fao.org/plant-treaty/areas-of-work/the-multilateral-system/smta/es/#:~:text=El%20Acuerdo%20normalizado%20de%20transferencia%20de%20material%20(ANTM)%20es%20un,las%20disposiciones%20correspondientes%20de%20Tratado)
- INIA. (2022). Los Recursos Fitogenéticos y su rol en la alimentación y agricultura del Perú. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1748>
- Salgotra, R., & Chauhan, B. (2023). Genetic Diversity, Conservation, and Utilization of Plant Genetic Resources. *Genes*, 14(1), 174. <https://doi.org/10.3390/genes14010174>
- United Nations. (2024). Statistics SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>

4. Aceleración de la desertificación

Para 2050, se proyecta que, a nivel global, el porcentaje de áreas donde la sequedad controla el intercambio de CO₂ se incremente en 8 % respecto al año 2012, siguiendo la tendencia de un crecimiento del 6 % observado entre 1948 y 2012. En América del Sur, se anticipa un notable incremento de zonas áridas, tal es así que, en el Perú, se espera que entre 2035 y 2065, las áreas áridas y semiáridas se expandan considerablemente, afectando particularmente la costa del país.

La desertificación es un proceso alarmante de degradación de la tierra que afecta regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, comprometiendo el suelo, el agua, la biodiversidad y la vegetación. Este fenómeno, impulsado principalmente por el cambio climático, la deforestación y prácticas agrícolas insostenibles, ha mostrado un incremento global en la aridez, con proyecciones que sugieren una expansión continua de áreas secas en las próximas décadas. En particular, se anticipa que muchas regiones, incluyendo América del Norte, África y América del Sur, experimenten un cambio hacia climas más secos. Para mitigar la desertificación, es crucial implementar estrategias de gestión sostenible de tierras, restauración y rehabilitación de suelos degradados. La integración de conocimientos tradicionales con innovaciones tecnológicas puede aumentar la resiliencia ante el cambio climático. Además, la promoción de políticas que fomenten la neutralidad en la degradación de tierras, junto con un mayor acceso a servicios climáticos y mercados de pagos por servicios ecosistémicos, son fundamentales para abordar este desafío y asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales.

La desertificación es un proceso de degradación de la tierra que ocurre en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, afectando negativamente al suelo, el agua, la biodiversidad y la vegetación. Este fenómeno es causado principalmente por el cambio climático, la deforestación, el pastoreo excesivo y prácticas agrícolas insostenibles (Willige, 2024; Mirzabaev y otros, 2019).

De acuerdo con observaciones recientes, investigadores han revelado un aumento significativo en áreas terrestres con aridez atmosférica seca en comparación con el periodo de referencia de 1961-1990 a nivel

mundial, como se observa en la Figura 16. En base a simulaciones bajo diversos escenarios, que consideran diferentes niveles de desarrollo socioeconómico y cambios en el balance de energía atmosférica, estiman que la expansión de áreas secas continuará en todos los escenarios futuros al 2100 en comparación con el intervalo de 1961-1990. Además, las simulaciones que excluyen forzamientos humanos (NAT, línea azul en la Figura 16.a) no muestran un aumento en la aridez, sugiriendo que el cambio climático causado por el hombre podría estar intensificando el secado atmosférico (Feng, y otros, 2022).

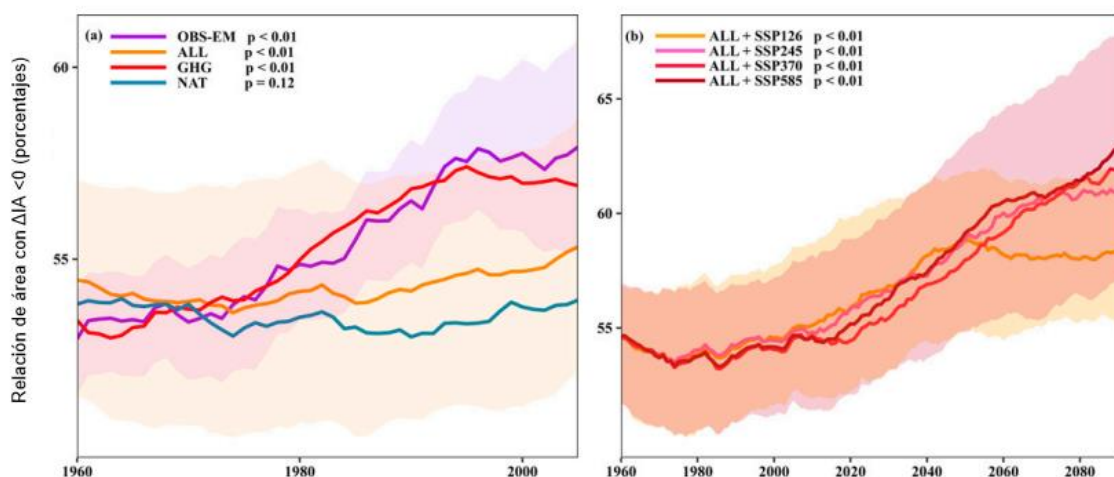


Figura 16. Mundo: evolución temporal de la proporción global de superficies terrestres sometidas a aridificación ($\Delta IA < 0$) basada en (a) observaciones y simulaciones históricas y (b) proyecciones bajo los cuatro escenarios, en el periodo 1960-2100.

Nota. Índice de aridez: IA. Las áreas con $\Delta IA < 0$ tienen aridez atmosférica seca durante un periodo de 20 años en relación con el periodo de referencia de 1961-1990. La cinta violeta para las observaciones indica la extensión de los valores máximos y mínimos de los cuatro conjuntos de datos observados. Las cintas de colores para los modelos indican los percentiles 25 y 75 de las simulaciones multimodelo. Adaptado a partir del artículo de investigación "Greenhouse gas emissions drive global dryland expansion but not spatial patterns of change in aridification", de Feng, y otros (2022).

En concordancia, un informe publicado por la Unión Europea, evidenció que en los últimos 70 años ha existido un significativo incremento en el Índice de aridez, y se espera que esta tendencia continúe en el futuro. Este fenómeno se atribuye al aumento de las temperaturas a nivel global. Según se muestra en la Figura 17, se identifican varias regiones que

experimentarán una expansión de tierras secas durante el periodo 2011-2040. Estas áreas incluyen América del Norte, África, la costa de Australia, Oriente Medio, Asia central y América del Sur. Se prevé que las zonas caracterizadas por un clima árido e hiperárido evolucionen hacia un clima semiárido (Cherlet y otros, 2018).

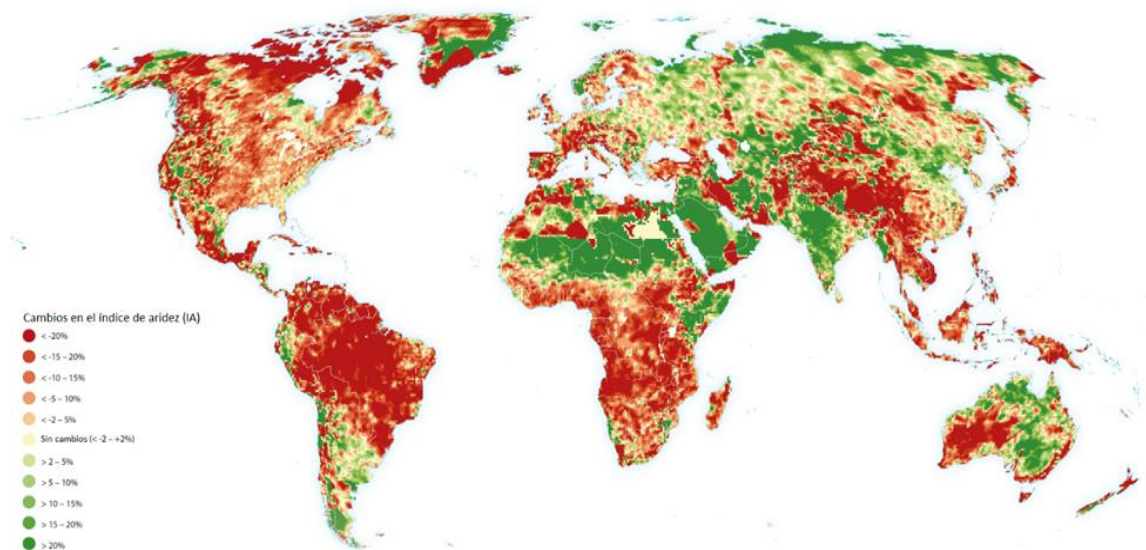


Figura 17. Mundo: cambios futuros proyectados en el Índice de aridez (IA), en el periodo 2011-2040 (cambios en el Índice de aridez).

Nota. Recuperado de "World Atlas of Desertification" (2018).

En la misma línea, de acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, entre 1948 y 2012, la proporción de áreas donde la sequedad controla el intercambio de CO₂ aumentó un 6 %, y se espera que crezca un 8 % para 2050 si la expansión sigue al mismo ritmo. En estas áreas secas, la absorción neta de carbono es aproximadamente un 27 % menor que en otras áreas, lo que exacerba el cambio climático (Mirzabaev y otros, 2019). Sin embargo, bajo escenarios de altas emisiones de gases de efecto invernadero, como el RCP8,5, se proyecta que para el año 2100 la superficie de tierras secas podría aumentar en un 10 % en comparación con el registro de 1961-1990 (Feng & Fu, 2013).

En la Figura 18 se presentan los mapas del Índice de aridez en el Perú para los periodos 1981-2010 (izquierda) y 2035-2065 (derecha). Donde se observa que a futuro las zonas áridas y semiáridas se incrementarán en mayor medida en la costa del país; por su parte, en la selva también se aprecia una expansión del suelo subhúmedo húmedo. En particular, en Madre de Dios y Ucayali se visualiza cambios en parte de su territorio, incrementando su suelo de subhúmedo húmedo a subhúmedo seco, lo que indica una transformación en esas regiones.

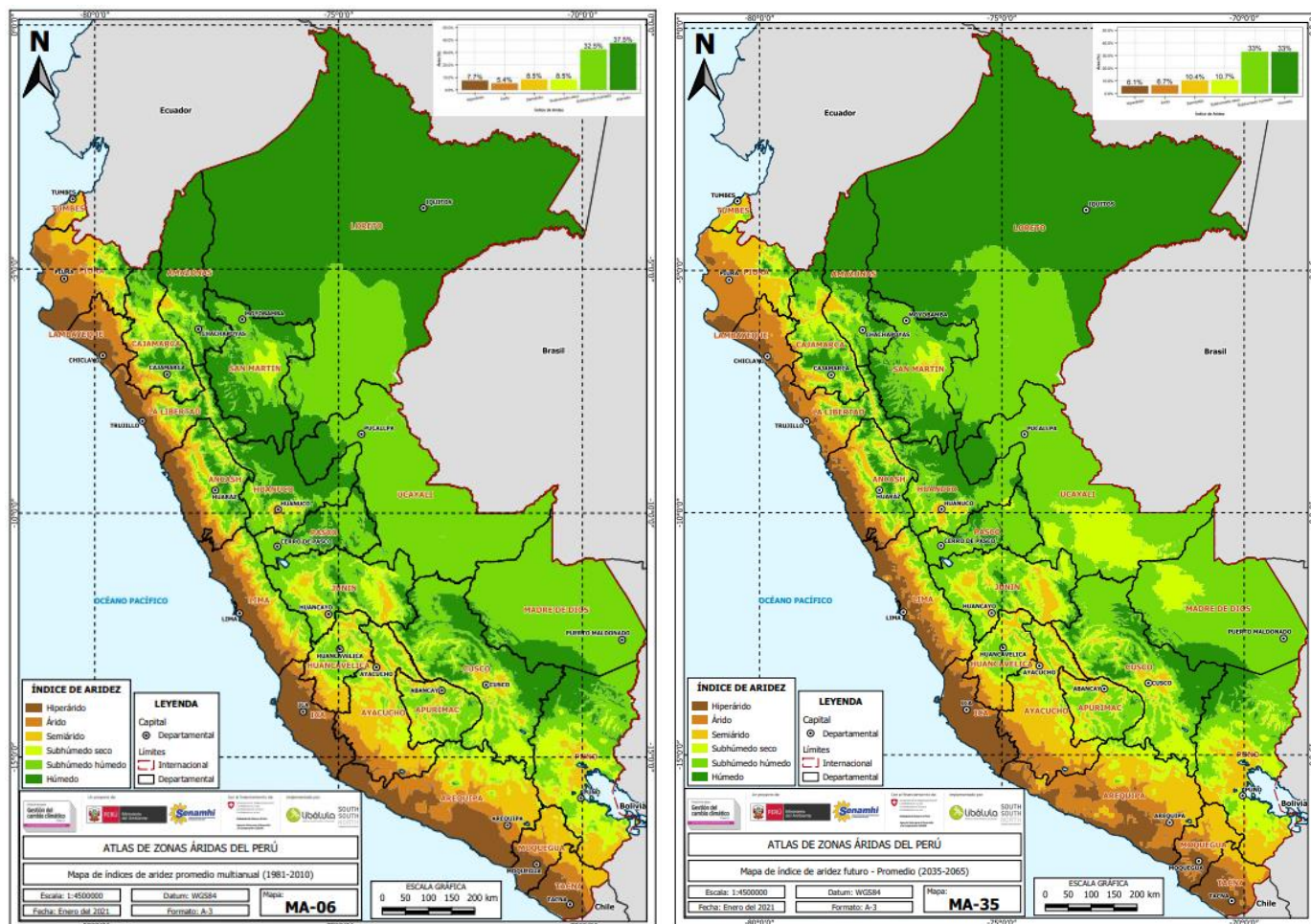


Figura 18. Perú: cambios futuros en el índice de aridez, periodo 1981-2010 (izquierda) y periodo 2035-2065 (derecha).

Nota. Recuperado de "Atlas de zonas áridas del Perú: una evaluación presente y futura" de Huerta & Lavado-Casimiro (2021).

La desertificación requiere una atención significativa debido a la degradación actual de la tierra, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y la disminución de la biodiversidad. Es por eso que la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación lidera las celebraciones del “Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía”, alentando a la población mundial a considerar la tierra como un capital natural valioso y limitado que debe ser restaurado (Organización de las Naciones Unidas, 2022).

Para mitigar la desertificación de manera efectiva, es crucial fomentar inversiones en gestión sostenible de tierras (GST), restauración y rehabilitación en zonas secas. En Uzbekistán, la reforestación está demostrando ser una solución eficaz para

revitalizar suelos degradados, particularmente con el uso del saxual negro, un arbusto resistente a la sequía (Willige, 2024). Además, integrar conocimientos tradicionales con nuevas tecnologías puede fortalecer la resiliencia frente al cambio climático y la desertificación (Mirzabaev y otros, 2019).

De manera importante, la implementación de políticas que promuevan la neutralidad en la degradación de tierras es fundamental para combatir la desertificación y mejorar la seguridad alimentaria. También se deben aumentar los accesos a servicios climáticos y tecnologías de teledetección para una mejor adaptación y mitigación, y promover el acceso a mercados y pagos por servicios ecosistémicos para incentivar la adopción de prácticas de GST (Mirzabaev y otros, 2019).

Referencias

- Cherlet, M., Hutchinson, C., Reynolds, J., Hill, J., Sommer, S., & von Maltitz, G. (2018). World Atlas of Desertification. Luxemburgo: European Commission. <https://wad.jrc.ec.europa.eu/>
- Feng, S., & Fu, Q. (2013). Expansion of global drylands under a warming climate. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10081–10094. <https://doi.org/10.5194/acp-13-10081-2013>
- Feng, S., Gu, X., Luo, S., Liu, R., Gulakhmadov, A., Slater, L. J., . . . Kong, D. (julio de 2022). Greenhouse gas emissions drive global dryland expansion but not spatial patterns of change in aridification. *Journal of Climate*, 35(20), 6501-6517. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-22-0103.1>
- Huerta, A., & Lavado-Casimiro, W. (2021). Atlas de zonas áridas del Perú: una evaluación presente y futura. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/1206>
- Mirzabaev, A. J., Wu, J., Evans, F., García-Oliva, I., Hussein, M., Iqbal, J., . . . Meza, D. (2019). Desertification. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://doi.org/10.1017/9781009157988.005>
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). Superando juntos las sequías. <https://www.un.org/es/observances/desertification-day#:~:text=La%20desertificaci%C3%B3n%20es%20la%20degradaci%C3%B3n,avance%20de%20los%20desiertos%20existentes.>
- Willige, A. (23 de abril de 2024). What is desertification and why is it important to understand? World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2024/04/what-is-desertification-land-degradation/>

5. Incremento de tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático

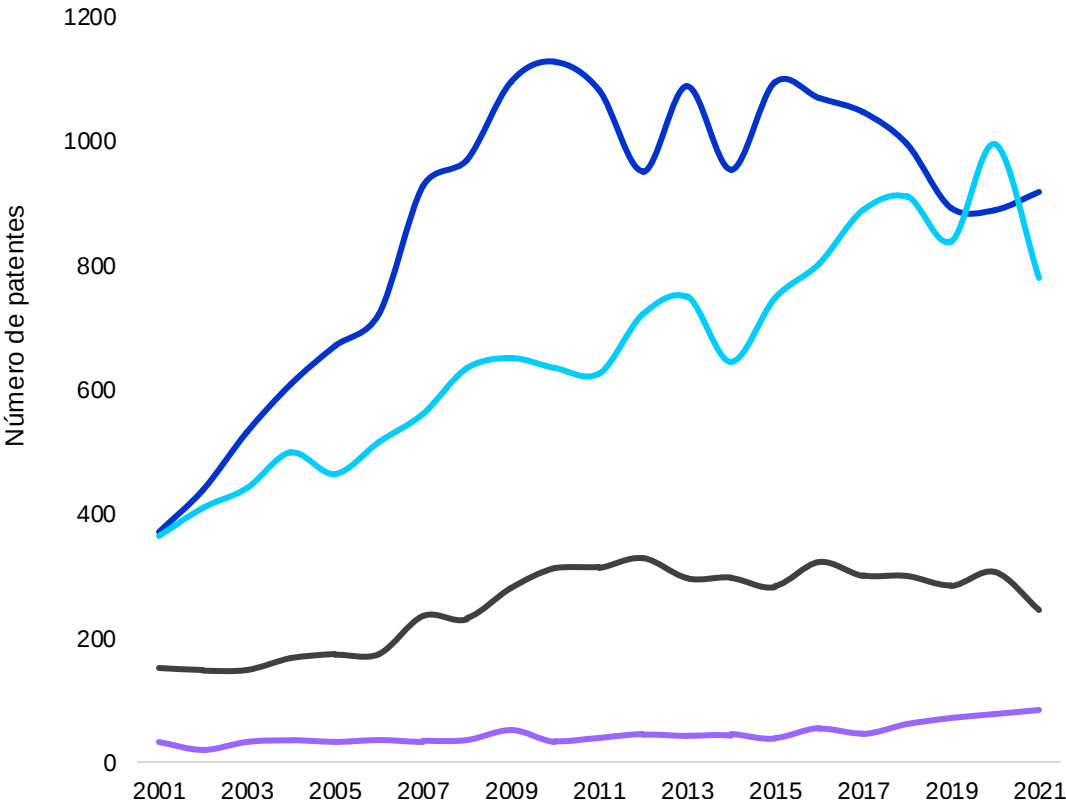
Ante los desafíos futuros, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico jugarán un papel crucial en la mitigación y adaptación al impacto del cambio climático, así como en descontaminar áreas afectadas. Según datos disponibles de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), las patentes relacionadas con tecnologías para la adaptación en zonas costeras o cuencas fluviales, la gestión de recursos hídricos, la adaptación o protección de infraestructuras, la adaptación en la agricultura, silvicultura, ganadería y producción agroalimentaria, han experimentado un notable aumento en el periodo 2001-2021.

A medida que los fenómenos climáticos se intensifican, la innovación se convierte en una herramienta clave para mitigar estos impactos. En las últimas décadas, se ha observado un crecimiento en el desarrollo de tecnologías para la adaptación y mitigación del cambio climático. Las patentes relacionadas con la adaptación en diversas áreas, como la gestión de recursos hídricos y prácticas agropecuarias han aumentado, reflejando una mayor atención hacia la necesidad de ajustarse a las nuevas condiciones climáticas. Por otro lado, las tecnologías para mitigar el cambio climático, que abarcan desde la generación de energía renovable hasta la eficiencia energética y la reducción de emisiones, también han visto un incremento notable en las patentes registradas. Sin embargo, el desarrollo y la implementación de estas tecnologías enfrentan desafíos significativos, incluyendo altos costos de inversión. A pesar de estos obstáculos, la investigación y la innovación en estos campos son esenciales para enfrentar los desafíos climáticos futuros y promover la sostenibilidad.

La adaptación al cambio climático implica implementar acciones diseñadas para disminuir la vulnerabilidad frente a los desafíos actuales y futuros del calentamiento global, como eventos climáticos extremos, aumento del nivel del mar y pérdida de la biodiversidad. En este contexto, el desarrollo tecnológico se torna preponderante, dado que el calentamiento de 1,1 °C desde el siglo XIX ha intensificado fenómenos climáticos y, si no se toman medidas significativas, se prevé un aumento de la temperatura de 2,5 °C a 2,9 °C este siglo (UNDP, 2024). Ante esta urgente situación, la tecnología y la innovación han avanzado en la búsqueda de soluciones para mitigar los severos impactos del cambio climático.

Según datos disponibles de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la evolución de patentes para la adaptación al cambio climático entre 2001 y 2021 revela aumentos generales en cuatro áreas, como se presenta en la Figura 19. A

detalle, las patentes relacionadas con la adaptación en zonas costeras o cuencas fluviales muestran un crecimiento constante, aumentando de 32 en 2001 a 85 en 2021. Por otro lado, las tecnologías de gestión de recursos hídricos, que ya eran las más numerosas en 2001, han mantenido una alta tasa de crecimiento, aunque con cierta variabilidad, alcanzando un total de 917 patentes en 2021. En contraste, las patentes relacionadas con la adaptación o protección de infraestructuras han mostrado un crecimiento menos pronunciado, con un aumento modesto hasta 2011 y una posterior caída a partir de 2020, lo que podría indicar una atención fluctuante o una saturación en esta área. En menor cantidad, las tecnologías para la adaptación en la agricultura, silvicultura, ganadería y producción agroalimentaria han experimentado un notable aumento, alcanzando 778 patentes en 2021 desde 363 en 2001. Este crecimiento sugiere un reconocimiento creciente de la necesidad de adaptar prácticas agropecuarias frente a las cambiantes condiciones climáticas.



	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Adaptación en zonas costeras o cuencas fluviales	32	33	34	33	51	40	44	38	46	70	85
Gestión de recursos hídricos	370	530	670	926	1 096	1 081	1 089	1 094	1 046	893	917
Adaptación o protección de infraestructuras o su funcionamiento	151	148	174	236	279	314	295	282	301	284	244
Tecnologías de adaptación en la agricultura, la silvicultura, la ganadería o la producción agroalimentaria	363	440	465	562	651	625	749	747	888	838	778

Figura 19. Mundo: número de tecnologías de adaptación al cambio climático, en el periodo 2001-2021 (número de patentes).

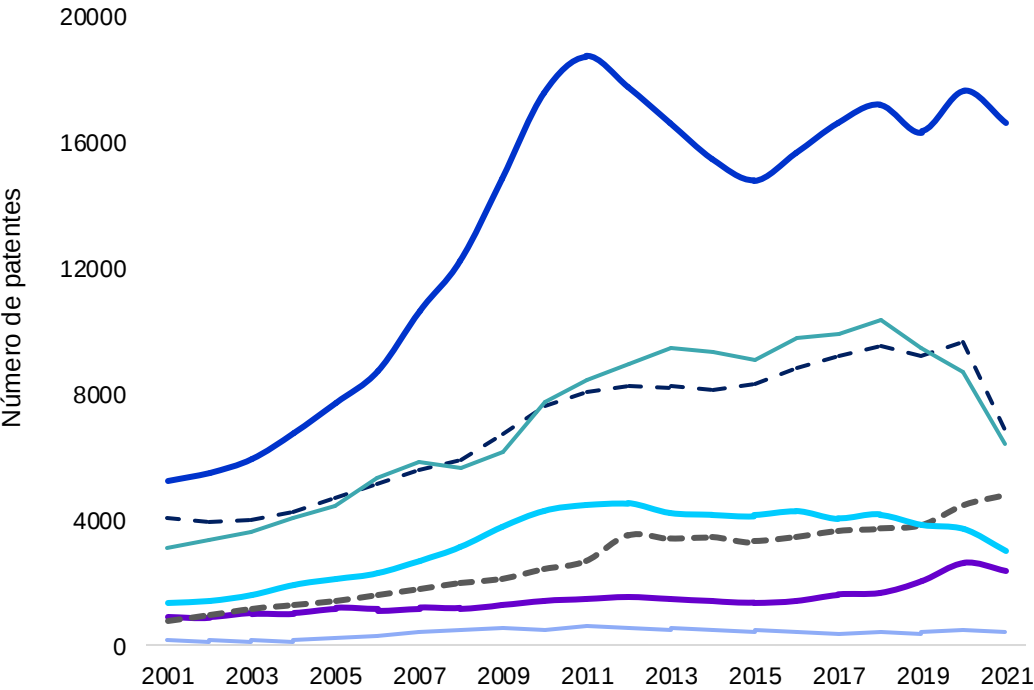
Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de la OCDE (2023).

Por otro lado, en el periodo 2001-2021, las patentes para la mitigación del cambio climático muestran tendencias de aumento, como se ilustra en la Figura 20. De manera desagregada, las tecnologías relacionadas con la generación, transmisión y distribución de la energía, que incluyen patentes para la generación de energía renovable, tecnologías

del hidrógeno, almacenamiento de energía, baterías, energía nuclear, entre otros, ha experimentado un incremento en más del triple, pasando de 5216 en 2001 a 16 616 en 2021. Hasta 2021, este tipo de tecnologías corresponde cerca de la mitad (41 %) del total de tecnologías identificadas para la mitigación del cambio climático.

En seguida, las patentes relacionadas a la producción y procesamiento de bienes, que incluye tecnologías para el ahorro energético, eficiencia de procesos y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en diferentes industrias como la industria química, petroquímica, agroalimentaria, entre otras, se incrementaron en 69 % de 4051 a 6839. Detrás, las tecnologías para reducir la huella de carbono del transporte se incrementaron en 105 %, pasando de 3134 a 6430. Luego, las tecnologías para una energía computación eficiente y mejora de eficiencia energética en redes de la información y la comunicación, muestran un crecimiento continuo, elevándose de 763 a 4801, representando un incremento del 529 %.

En menor medida, las patentes relacionadas con la integración de fuentes de energía renovable y la eficiencia energética en edificios mostraron un aumento general en el periodo 2001-2011, sin embargo, luego ha ido reduciendo paulatinamente hasta 2021. Además, las patentes en tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos han aumentado consistentemente, pasando de 906 a 2365 patentes, con un aumento del 161 %. Por último, las patentes en captura, almacenamiento o eliminación de gases de efecto invernadero se incrementaron sostenidamente en 96 %, pasando de 211 a 413.



	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Generación, transmisión o distribución de energía	5216	5917	7720	10642	14827	18702	16617	14764	16613	16315	16616
Tratamiento de aguas residuales o la gestión de residuos	906	1041	1192	1199	1270	1470	1469	1380	1625	2031	2365
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	763	1187	1442	1804	2135	2665	3416	3298	3669	3825	4801
Captura, almacenamiento, secuestro o eliminación de gases de efecto invernadero	211	157	264	425	571	600	538	507	401	432	413
Transporte	3134	3637	4451	5857	6180	8433	9486	9099	9888	9472	6430
Edificios	1332	1612	2131	2713	3772	4454	4231	4135	4050	3829	3035
Producción o procesamiento de bienes	4051	4018	4718	5593	6711	8082	8237	8297	9188	9181	6839

Figura 20. Mundo: número de tecnologías para la mitigación del cambio climático, en el periodo 2001-2021 (número de patentes).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de la OCDE (2023).

Ante los desafíos futuros, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico jugarán un papel crucial en la mitigación y adaptación al impacto del cambio climático, así como a descontaminar áreas afectadas (OpenMind BBVA, 2021). A pesar del potencial, el desarrollo de estas tecnologías atraviesa importantes obstáculos. En especial, resulta costoso el desarrollo y la implementación de estas tecnologías, al necesitar grandes cantidades de inversión (Mapfre Global Risks, 2022; UNDP, 2024).

Para abordar los desafíos de adaptación al cambio climático en los países en desarrollo, es crucial aumentar significativamente la financiación, pues las necesidades actuales superan entre 10 y 18 veces los fondos disponibles. Particularmente relevante, es esencial también destinar recursos a la capacitación de comunidades locales, quienes

están en la primera línea del impacto climático y necesitan herramientas para implementar medidas específicas a sus contextos (UNDP, 2024).

Además, se debe mejorar el acceso a datos climáticos precisos y robustecer los sistemas de monitoreo y evaluación para que los gobiernos, comunidades y sector privado puedan planificar e invertir con mayor eficacia. La coordinación intersectorial y el fortalecimiento de las capacidades institucionales son igualmente cruciales. Se sugiere establecer mecanismos que promuevan la colaboración entre diferentes niveles de gobierno y sectores, y fomentar el desarrollo de experiencia y conocimientos especializados para facilitar una adaptación más eficaz y centrada en los riesgos climáticos (UNDP, 2024).

Referencias

- Mapfre Global Risks. (2022). El poder de las tecnologías para frenar el cambio climático. <https://www.mapfreglobalrisks.com/gerencia-riesgos-seguros/articulos/el-poder-de-las-tecnologias-para-frenar-el-cambio-climatico/>
- OCDE. (2023). Patents - technology development. <https://doi.org/10.1787/data-00760-en>
- OpenMind BBVA. (21 de abril de 2021). Las tecnologías que pueden salvar el medioambiente. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/las-tecnologias-que-pueden-salvar-el-medio-ambiente/>
- UNDP. (30 de enero de 2024). What is climate change adaptation and why is it crucial? <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-climate-change-adaptation-and-why-it-crucial>

6. Incremento del consumo sostenible

En los próximos años, se espera que el consumo sostenible continuará expandiéndose, ya que los consumidores cada vez más buscan tomar decisiones informadas y responsables en su elección de productos. Este cambio en los hábitos de consumo ha sido acelerado por la pandemia de la COVID-19; a pesar de las dificultades para vivir de manera sostenible y asequible, los consumidores resilientes se niegan a renunciar a una vida sostenible. En el Perú, según datos de Perú Compras, la tendencia también es evidente, con un aumento significativo en el número de entidades públicas que han optado por realizar compras sostenibles a través de catálogos electrónicos, pasando de 1159 en 2021 a 1729 en 2023.

A pesar de las dificultades económicas, los consumidores están comprometidos con prácticas sostenibles. Los consumidores están tomando decisiones conscientes para optimizar tanto los beneficios económicos como los medioambientales, eligiendo marcas de consumo que se alineen con sus valores y prioridades. Este cambio ha sido impulsado en parte por la pandemia de la COVID-19, que ha llevado a una reflexión global sobre los hábitos de consumo y ha reducido el interés en productos materiales. Aunque algunos consumidores todavía se sienten desalentados por los precios elevados de los productos sostenibles, otros están adoptando medidas para reducir el desperdicio, adquirir artículos de segunda mano o reparar en lugar de desechar. En particular, las entidades públicas del Perú han facilitado la adquisición de productos que cumplen con criterios ambientales y sociales. Según datos de Perú Compras, se ha observado un aumento en el número de entidades públicas que realizaron compras sostenibles a través de catálogos electrónicos. En general, la tendencia hacia productos sostenibles se está ampliando más, con elección de productos con menor impacto en el medio ambiente y la sociedad.

En el contexto actual, los consumidores, ya sean individuos, empresas o entidades gubernamentales, están cada vez más comprometidos con la reducción de su impacto ambiental, optando por “compras sostenibles” como una opción preferida. En efecto, las compras públicas sostenibles, referidas a compras bajo principios de protección medioambiental, social y de desarrollo humano, han cobrado relevancia en la gestión gubernamental del Perú, reflejando un compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos (Alianza del Pacífico, 2023).

A través de catálogos electrónicos, el país ha facilitado la adquisición de productos que cumplen con criterios ambientales y sociales. Según datos de Perú Compras, en la Figura 21 se observa un aumento en el número de entidades públicas que realizaron compras sostenibles a través de catálogos electrónicos, aumentando de 1159 en 2021 a 1731 en 2022, aunque experimentando una ligera disminución a 1729 en 2023. Asimismo, el monto total contratado también reveló una tendencia positiva, con un incremento de 57,76 millones de soles en 2021 a 243,68 millones en 2023.

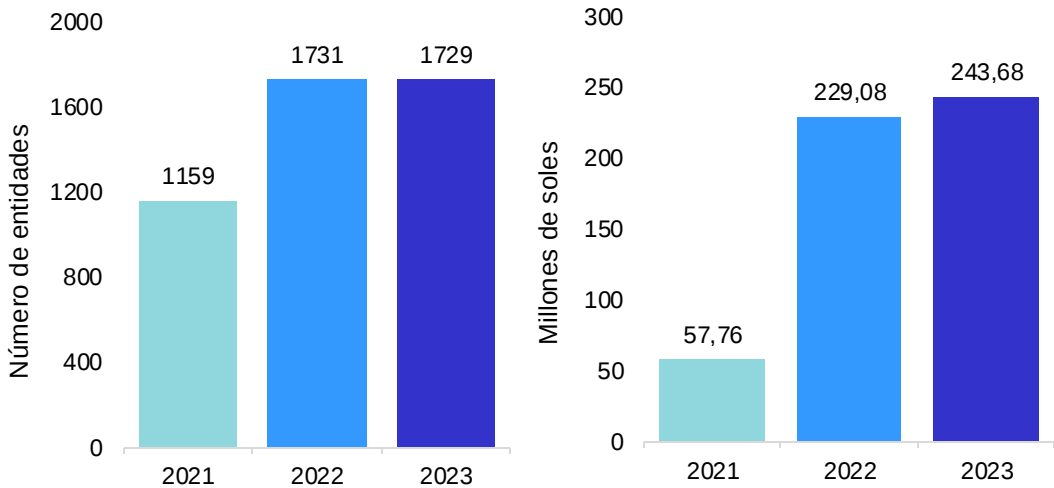


Figura 21. Perú: entidades públicas que realizaron compras públicas sostenibles en los catálogos electrónicos (número de entidades, izquierda) y monto de compras públicas (millones de soles, derecha), en el periodo 2021-2023.

Nota. Elaboración Ceplan a partir de datos de Perú Compras (2024).

La pandemia de la COVID-19 hizo reflexionar al mundo sobre los hábitos de consumo sostenible, disminuyendo el interés por los bienes materiales. A pesar de las presiones presupuestarias, muchos consumidores están decididos a mantener estos hábitos sostenibles (EY, 2022). Según una encuesta de PwC realizada a 20 000 personas en 31 países reveló que los consumidores están dispuestos a pagar un 9,7 % más por los productos sostenibles, incluso en medio de las preocupaciones por el costo de vida y la inflación (PwC, 2024). Aun así, los consumidores están tomando el control

mediante la optimización de los beneficios económicos y ambientales (EY, 2022).

Sin embargo, aún existen consumidores disuadidos por comprar productos sostenibles. En la Figura 22 se presenta entre las principales razones, entre las cuales la percepción de precios elevados de los productos sostenibles se incrementó del 73 % en mayo de 2021 al 75 % en junio de 2022. En contraste, otras razones como la baja calidad (58 %), la información engañosa sobre el producto (59 %) y la falta de confianza en la empresa (47 %) han mostrado una disminución en sus porcentajes en junio de 2022.

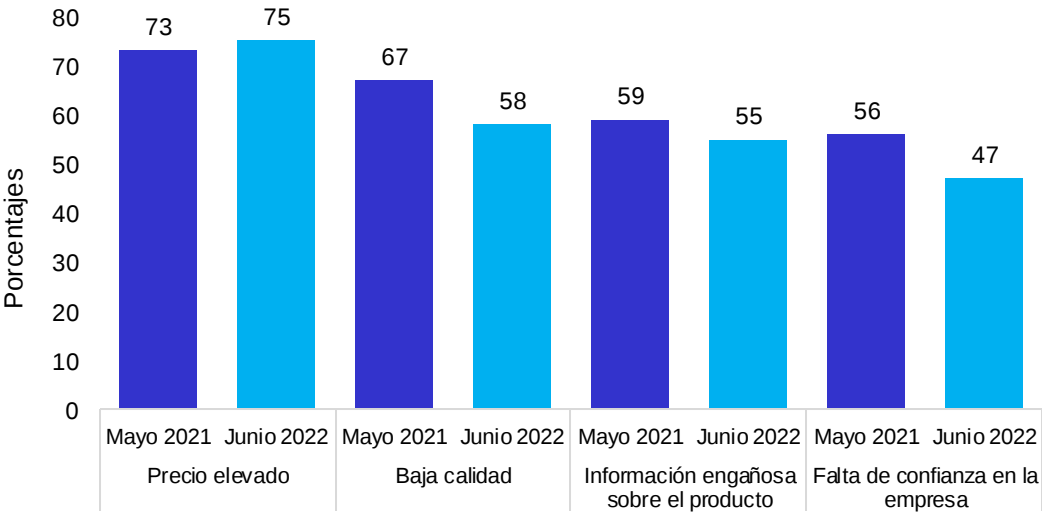


Figura 22. Mundo: razones por lo que los consumidores se sienten disuadidos de comprar productos sostenibles, mayo 2021 y junio 2022 (porcentajes).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de base de datos de EY (2022).

Entre las alternativas de consumo sostenible, la compra de ropa de segunda mano y la reparación de artículos se posicionan como soluciones efectivas para reducir costos y adoptar estilos de vida más sostenibles. Según el estudio de Euromonitor International, en 2024, el 24 % de los consumidores en el mundo elige productos de segunda mano para vivir de manera más sostenible y el 41 % prefiere reparar en lugar de reemplazar. Este cambio es especialmente evidente entre las generaciones más jóvenes, donde más del 40 % de la Generación Z y millennials compran artículos de segunda mano con frecuencia, motivados por razones económicas (Euromonitor International, 2024).

Aunque la compra de ropa de segunda mano aún es más pequeña en comparación con la compra de ropa nueva, está experimentando un crecimiento significativo. Este cambio se produce en un contexto de creciente preocupación por el medio ambiente y una mayor conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad. Al prolongar la vida útil de

artículos como la ropa, las compras de segunda mano pueden ayudar a reducir el desperdicio, ya sea evitando que menos prendas terminen en los vertederos o utilizando menos recursos como agua y energía en su producción (Statista, 2023).

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 23, entre 2020 y 2023, se observa una tendencia clara en el cambio en los canales de compra en los armarios de los clientes. La proporción de artículos adquiridos a través de venta minorista tradicional ha disminuido gradualmente, pasando del 74 % en 2020 al 67 % en 2023. En contraste, la compra de segunda mano ha mostrado un crecimiento constante, aumentando del 21 % al 27 % en el mismo periodo, lo que refleja un creciente interés en opciones más sostenibles y económicas. Por otro lado, el alquiler y las suscripciones se han mantenido estables en un modesto 6 %, indicando una adopción aún limitada de estos modelos en comparación con la venta tradicional y la compra de segunda mano.

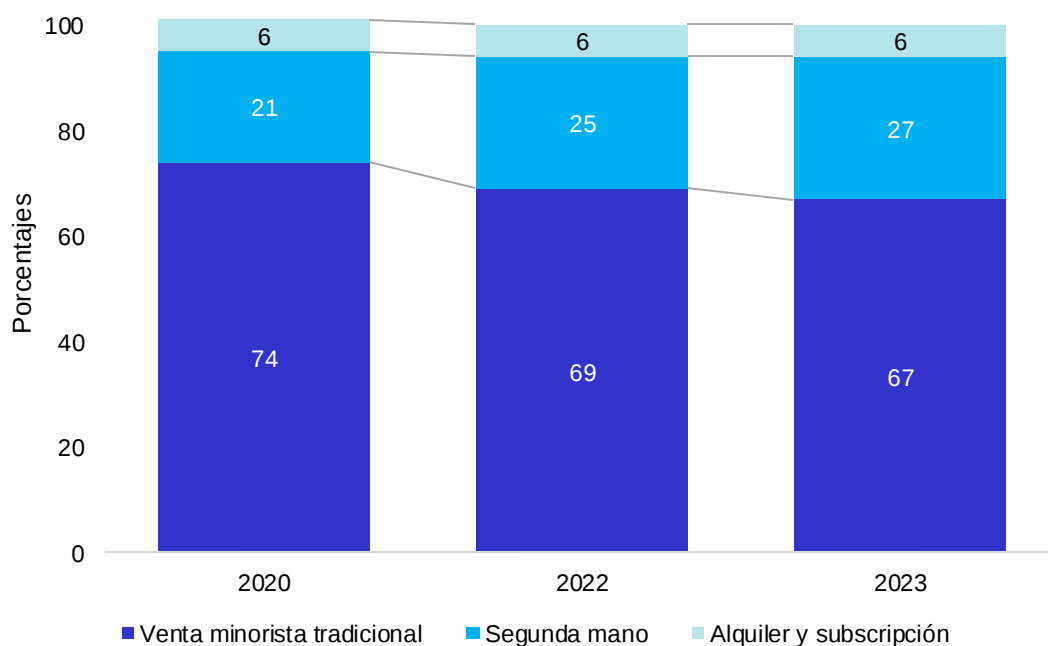


Figura 23. Mundo: porcentajes de artículos que poseen los compradores de segunda mano (porcentajes).
Nota. Adaptado a partir de "What an accelerating secondhand market means for fashion brands and retailers" (Estripeau y otros, 2022).

Entre los países que se imponen en las compras de segunda mano, Estados Unidos presentó un incremento de 3 puntos porcentuales, pasando de 29 % en 2018 a 32 % en 2022. Sin embargo, varios países europeos están acelerando su ritmo en esta tendencia. Francia ha experimentado el mayor crecimiento en compradores de segunda mano, con un aumento significativo de 13

puntos porcentuales, incrementándose de 18 % en 2018 a 31 % en 2022. El Reino Unido le sigue de cerca, con un incremento de 6 puntos porcentuales, llegando al 29 % en 2022. Por otro lado, Alemania (4 puntos porcentuales) y España (4 puntos porcentuales) muestran un menor nivel de popularidad en las compras de segunda mano, de acuerdo con la Figura 24.

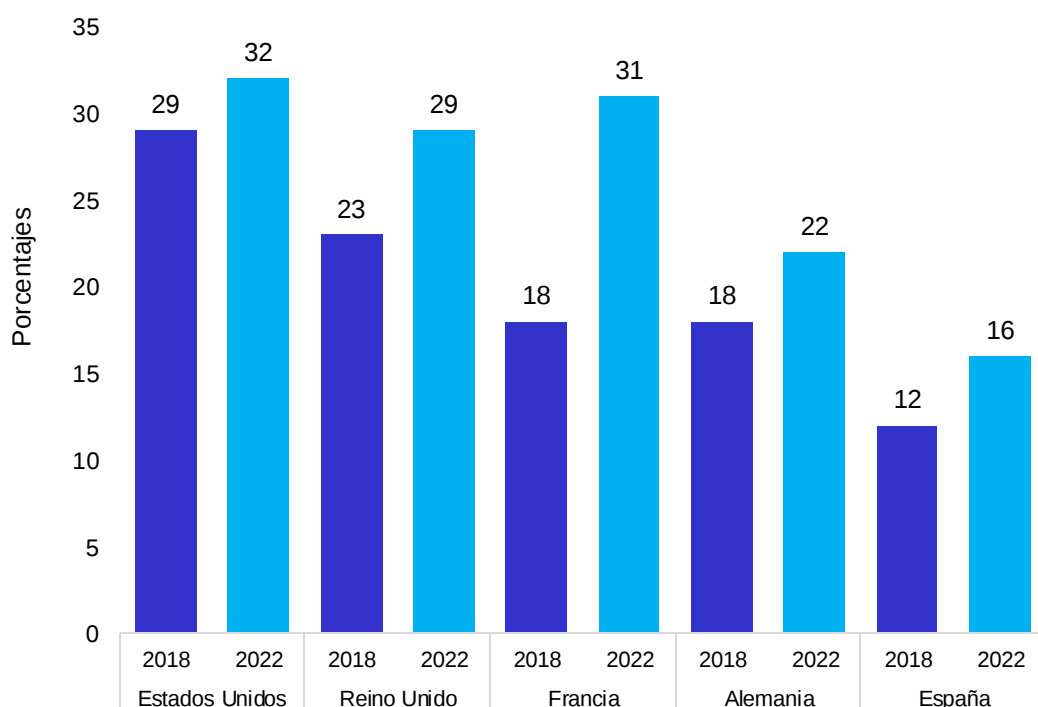


Figura 24. Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania y España: encuestados que han comprado ropa de segunda mano (porcentajes).

Nota. Adaptado de "Secondhand Clothes Shopping Sees Slight Uptick in 2022" de Statista (2023).

Por su parte, la industria de la moda es la segunda más contaminante del mundo, ya que utiliza anualmente 93 000 millones de metros cúbicos de agua y cada año se vierte en el mar microfibras equivalente a 3 millones de barriles de petróleo. Por lo que se debe cambiar a un consumo responsable con moda de segunda mano y sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2020). En 2020, 33 millones de personas en el mundo compraron ropa de segunda mano por primera vez, y se prevé que se incremente la venta los próximos cinco años y en 2030 la moda de segunda mano duplique al fast fashion (Samy Alliance, 2022). En concordancia, se prevé que las ventas mundiales de ropa de segunda mano

representen el 10 % de las ventas mundiales de la industria de la moda al finalizar el año 2024, y alcance el valor de 350 000 millones de dólares para 2027, un incremento del 66 % en comparación a los 211 000 millones de dólares en 2023 (Thredup, 2023).

Esta tendencia se está ampliando más con respecto a la sostenibilidad, casi un tercio de los consumidores se han registrado en una aplicación o servicio que rastrea elementos de su huella de carbono o impacto ambiental. Por lo que, los consumidores quieren ser cada vez más responsables en tomar decisiones informadas sobre los productos (EY, 2022).

Referencias

- Alianza del Pacífico. (octubre de 2023). Informe sobre Compras Públicas Sostenibles en la Alianza del Pacífico. <https://alianzapacifico.net/assetsCDNy00MmYxLTg1MTItZWU2024/2023/11/informe-sobre-compras-publicas-sostenibles-en-la-AP-octubre-2023-2.pdf>
- Estripeau, R., Krueger, F., Vitrani, J., Willersdorf, S., Marteau, P.-F., Moizant, F., & Gasc, M. (5 de octubre de 2022). What an accelerating secondhand market means for fashion brands and retailers. BCG: <https://www.bcg.com/publications/2022/the-impact-of-secondhand-market-on-fashion-retailers>
- Euromonitor International. (18 de marzo de 2024). 1 in 4 consumers buy secondhand goods to help environment: Euromonitor International. <https://www.euromonitor.com/press/press-releases/march-2024/1-in-4-consumers-buy-secondhand-goods-to-help-environment-euromonitor-international>
- EY. (29 de junio de 2022). Future Consumer Index: In crisis, but in control. https://www.ey.com/en_gl/consumer-products-retail/future-consumer-index-in-crisis-but-in-control
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). ReFashion Week NYC Promotes Sustainability by Celebrating Secondhand and Sustainable Fashion. <https://www.un.org/en/academic-impact/refashion-week-nyc-promotes-sustainability-celebrating-secondhand-and-sustainable>
- Perú Compras. (2024). Compra Pública Sostenible en los Catálogos Electrónicos. <https://www.perucompras.gob.pe/observatorio/compra-publica-sostenible.php>
- PwC. (15 de mayo de 2024). Consumers willing to pay 9.7% sustainability premium, even as cost-of-living and inflationary concerns weigh: PwC 2024 Voice of the Consumer Survey. <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2024/pwc-2024-voice-of-consumer-survey.html>
- Samy Alliance. (2022). Consumer Trends 2022. https://hs.samy.com/hubfs/Download%20report%20form/TRENDS_2022.pdf
- Statista. (23 de marzo de 2023). Secondhand Clothes Shopping Sees Slight Uptick in 2022. <https://www.statista.com/chart/29604/share-of-consumers-that-have-purchased-clothes-second-hand/>
- Thredup. (2023). Thredup Resale Report 2023. https://cf-assets-tup.thredup.com/resale_report/2023/thredUP_2023_Resale_Report_FINAL.pdf

7. Mayor protección de la diversidad biológica en áreas protegidas

Para el año 2050, las áreas protegidas serán valoradas como tesoros nacionales y bancos de genes vivos, preservando la riqueza natural y el material genético único crucial para la biotecnología. A nivel mundial, la proporción de áreas clave para la biodiversidad terrestre y la biodiversidad de aguas dulces y marinas en áreas protegidas ha aumentado considerablemente en el periodo 2003-2023. La proporción de áreas dedicadas a la biodiversidad terrestre creció del 30,9 % al 44,5 %, y la protección de la biodiversidad de agua dulce aumentó del 29,7 % al 44,3 %. Además, la protección de la biodiversidad marina mostró una mejora significativa, pasando del 26,3 % en el año 2000 al 45,5 % en 2023. En el Perú, se ha registrado un avance en la protección de la biodiversidad terrestre, aumentando la cobertura de áreas clave del 26,5 % al 32,3 %. La protección de la biodiversidad de agua dulce también ha mostrado progreso, con la proporción de áreas protegidas incrementando del 18,9 % al 28,8 %.

La protección de la biodiversidad en áreas clave ha mostrado un avance significativo a nivel global entre 2003 y 2023, con un aumento general en la cobertura de áreas protegidas tanto para la biodiversidad terrestre, de agua dulce y marina. Por un lado, la cobertura global para áreas terrestres ha crecido considerablemente, destacando una mayor protección en Europa y América del Norte, con progresos notables en América Latina y el Caribe. Aunque Asia Oriental y Sudoriental y Oceanía también han mejorado, África subsahariana y otras regiones como Asia Central y Meridional muestran avances más moderados. En el ámbito de la biodiversidad de agua dulce y marina, se ha observado un progreso global similar, con Europa y América del Norte liderando en protección, y un aumento destacable en África del Norte y Asia Occidental. Sin embargo, existen disparidades regionales, con algunas áreas aun mostrando bajas coberturas. Para seguir avanzando, es crucial fortalecer los esfuerzos de conservación en las regiones menos protegidas, implementar políticas efectivas y fomentar la cooperación internacional. Esta estrategia no solo protegerá los ecosistemas vitales, sino que también garantizará una mayor estabilidad para la biodiversidad global.

Las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la naturaleza y pueden disminuir notablemente la presión y amenazas sobre la biodiversidad cuando funcionan correctamente. No obstante, a pesar de la evidencia del incremento de la extensión global, la biodiversidad se ve sometida a daños irreparables y la presión humana sigue creciendo tanto dentro como fuera de estas áreas (Pulido-Chadid y otros, 2023).

• Biodiversidad terrestre

El análisis de la proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad terrestre cubiertas por áreas protegidas entre 2003 y 2023 revela una tendencia general de aumento a nivel mundial. La cobertura global ha aumentado del 30,9 % al 44,5 %, evidenciando un progreso en los esfuerzos por conservar la biodiversidad

terrestre, tal y como se presenta en la Figura 25.

A nivel regional, Europa y América del Norte lideran con una cobertura alta de áreas clave para la biodiversidad en áreas protegidas, alcanzando el 58,8 % en 2023. América Latina y el Caribe también han mostrado un progreso notable, aumentando su cobertura al 50,0 % en 2023. Por otro lado, Asia Oriental y Sudoriental y Oceanía también han experimentado incrementos significativos, con valores del 28,4 % y 32,1 %, respectivamente, al final del periodo analizado. África subsahariana ha mantenido un crecimiento moderado, llegando al 47,4 %, mientras que Asia Central y Meridional y África del Norte y Asia Occidental muestran avances más lentos, con un aumento de 5,2 y 10,6 puntos porcentuales, respectivamente.

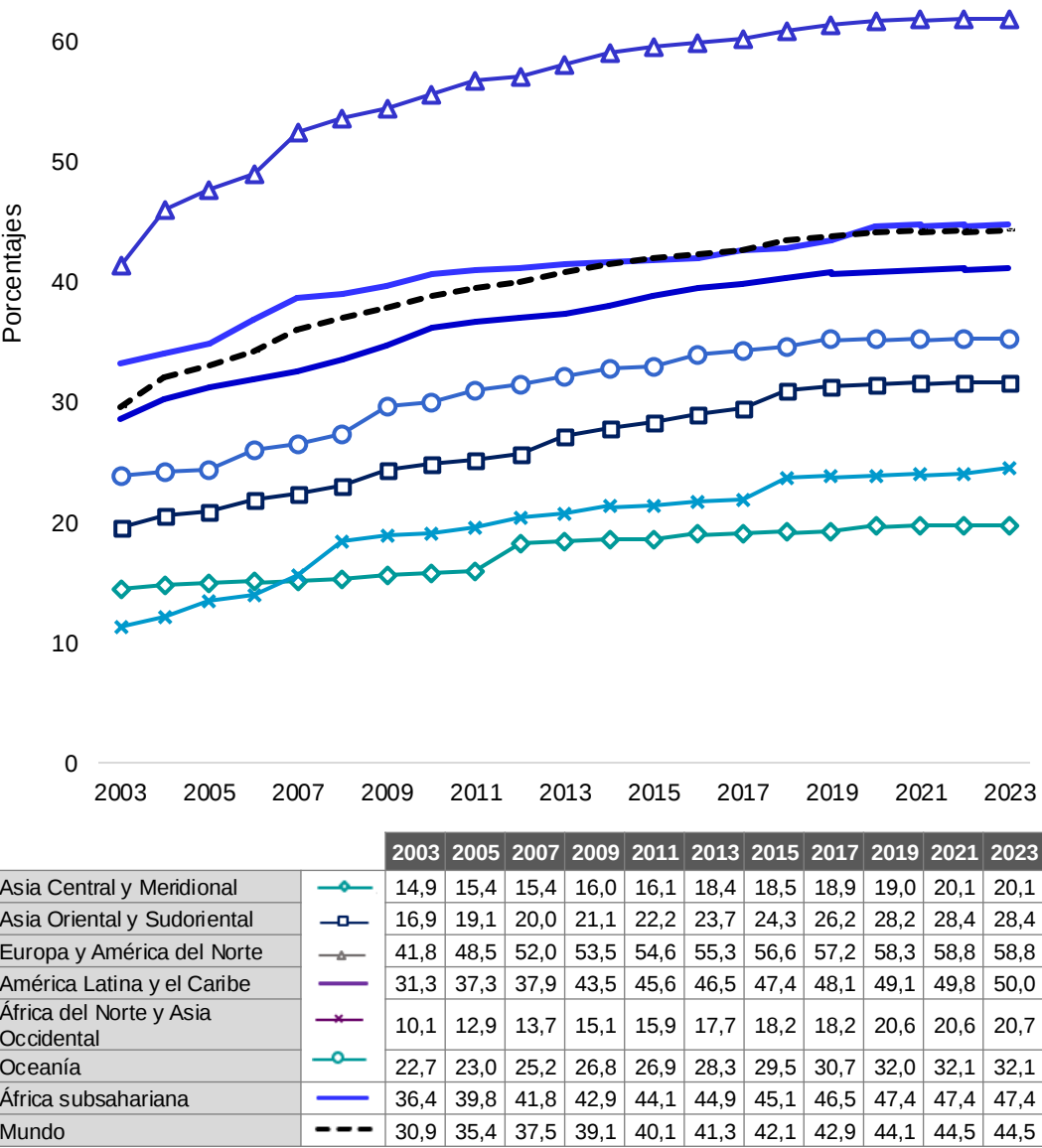


Figura 25. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad terrestre cubiertas por áreas protegidas, según regiones, en el periodo 2003-2023 (porcentajes).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de United Nations (2024).

En el análisis de los países de América del Sur en la Figura 26, se revela que mientras algunos países han logrado mejoras notables en la protección de la biodiversidad terrestre en áreas protegidas, otros aún presentan una cobertura más modesta. Colombia ha experimentado el mayor avance, incrementando su cobertura del 22,9 % al 55,0 %, destacándose como líder de la conservación en la región. En seguida, Ecuador y Chile también han mostrado

crecimientos significativos, alcanzando el 47,4 % y 47,3 %, respectivamente, en 2023. Argentina, por su parte, ha mantenido una cobertura estable en torno al 30 %-40 %, con un ligero aumento hasta el 40,1 % en 2023. En cuanto al Perú ha experimentado un incremento desde un 26,5 % a un 32,3 %. Mientras que Brasil presenta una cobertura más baja y constante, con un incremento marginal al 28,6%.

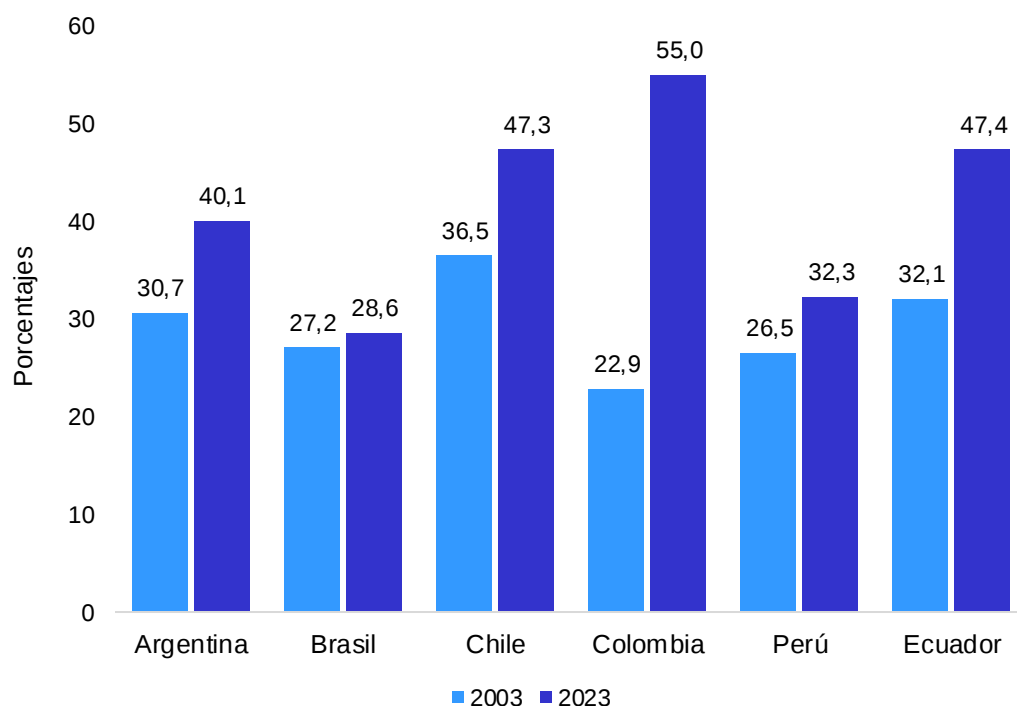


Figura 26. América del Sur: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad terrestre cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en 2003 y 2023 (porcentajes).

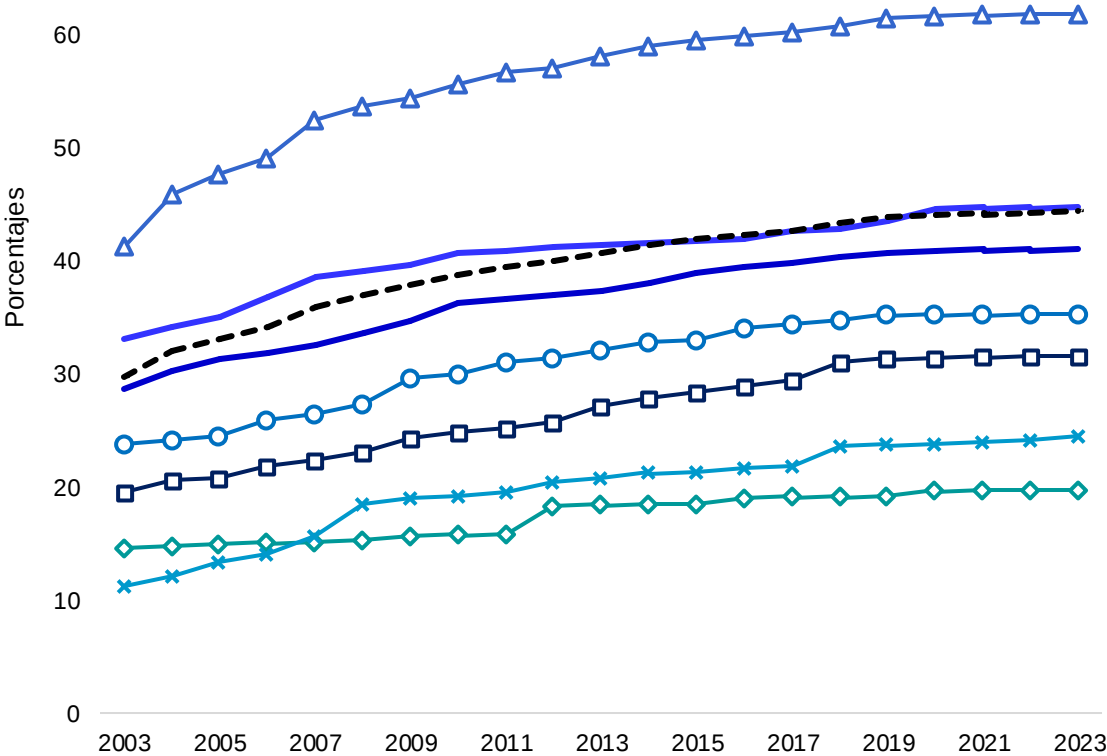
Nota. Elaboración Ceplan a partir de United Nations (2024).

• Biodiversidad de agua dulce

En lo que respecta a la protección de la biodiversidad de agua dulce, el mundo ha presentado notable avance, al igual que la protección de la biodiversidad terrestre. Entre 2003 y 2023, la proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad de agua dulce cubiertas por áreas protegidas a nivel mundial ha subido del 29,7 % al 44,3 %, tal y como se ilustra en la Figura 27, reflejando un progreso general en la conservación de estos vitales ecosistemas.

Sin embargo, los esfuerzos para la protección de los ecosistemas de agua dulce revelan disparidades regionales. En Europa y América del Norte, se observa el mayor progreso con un aumento de 20,5 puntos porcentuales, elevando la proporción de áreas protegidas del 41,4 % al 61,8 %. África del Norte y Asia

Occidental, aunque partiendo de una base más baja en 2013, muestran un progreso considerable de 13,2 puntos porcentuales, con el porcentaje de áreas protegidas aumentando del 11,3 % al 24,5 %. En seguida, América Latina y el Caribe reportan el tercer mayor aumento, con una mejora de 12,5 puntos porcentuales, pasando del 28,6% al 41,1%. Le siguió Asia Oriental y Sudoriental con un incremento de 12,0 puntos porcentuales. En menor medida, África Subsahariana y Oceanía experimentaron incrementos de 11,6 y 11,5 puntos porcentuales, respectivamente. En contraste, Asia Central y Meridional muestra el menor avance en protección, con un incremento de solo 5,2 puntos porcentuales, alcanzando únicamente el 19,7% de cobertura en 2023.



		2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Asia Central y Meridional		14,5	14,9	15,1	15,7	15,9	18,4	18,6	19,1	19,3	19,7	19,7
Asia Oriental y Sudoriental		19,6	20,9	22,4	24,4	25,2	27,2	28,3	29,5	31,3	31,7	31,7
Europa y América del Norte		41,4	47,6	52,5	54,5	56,7	58,1	59,6	60,2	61,4	61,8	61,8
América Latina y el Caribe		28,6	31,3	32,5	34,7	36,7	37,4	38,9	39,8	40,7	41,0	41,1
África del Norte y Asia Occidental		11,3	13,4	15,7	19,0	19,6	20,8	21,4	21,9	23,9	24,0	24,5
Oceanía		23,8	24,4	26,4	29,7	31,0	32,1	33,0	34,4	35,3	35,3	35,3
África Subsahariana		33,1	34,9	38,6	39,7	40,9	41,4	41,8	42,6	43,5	44,8	44,8
Mundo		29,7	33,0	36,0	37,9	39,4	40,8	41,9	42,7	43,8	44,2	44,3

Figura 27. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad de agua dulce cubiertas por áreas protegidas, según regiones, en el periodo 2003-2023 (porcentajes).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de United Nations (2024).

En consonancia con el progreso de la protección de biodiversidad terrestre, los países analizados en la Figura 28 también han avanzado en la protección de los ecosistemas de agua dulce en áreas protegidas. Hasta 2023, Colombia lideró este crecimiento, con un notable incremento de 32,6 puntos porcentuales, pasando del 25,5 % al 58,1 %. Brasil también muestra un aumento destacable

de 12 puntos porcentuales, alcanzando el 45,7 %, mientras que Chile y Perú han experimentado incrementos de 10 puntos porcentuales, situándose en el 33,3 % y el 28,8 %, respectivamente. Argentina, Bolivia y Ecuador han visto aumentos más moderados, con incrementos de 6,4, 2,4 y 8,5 puntos porcentuales, respectivamente.

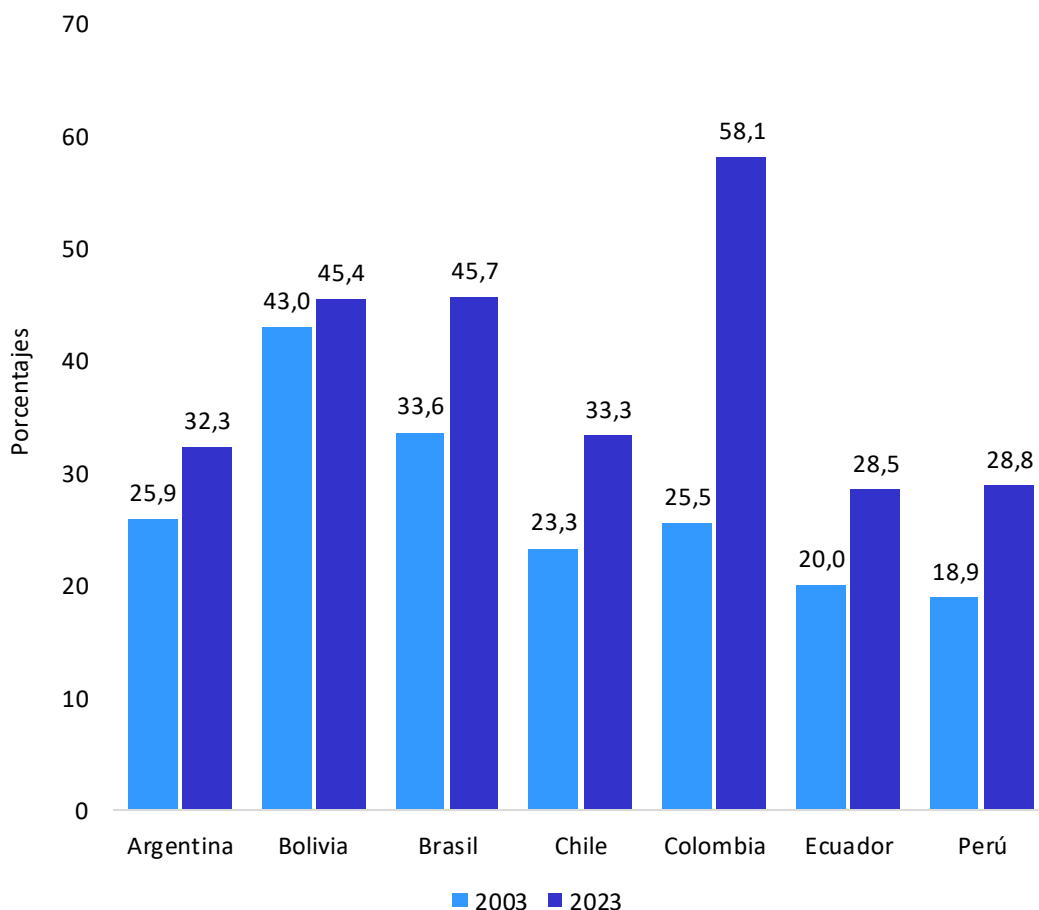


Figura 28. América del Sur: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad de agua dulce cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en 2003 y 2023 (porcentajes).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de United Nations (2024).

• Biodiversidad marina

De acuerdo con las Naciones Unidas (2024), hasta mayo de 2024, se reportaron 18 200 áreas marinas protegidas y 199 medidas de conservación que abarcan más de 29 millones de kilómetros cuadrados del océano, lo que representa el 8,1 % de su superficie total. Para alcanzar con el objetivo del 10 % de cobertura para 2030, se requiere añadir anualmente un promedio de 1,1 millones de kilómetros cuadrados mediante una gestión eficaz. Los acuerdos internacionales, como el Marco

Kunming-Montreal y el Acuerdo sobre Diversidad Biológica Marina, buscan proteger hasta el 30 % de los océanos, destacando la necesidad de una gestión efectiva para mejorar la conservación de la biodiversidad marina. En línea con lo anterior, la cobertura promedio de áreas protegidas de áreas clave para la biodiversidad marina ha ascendido, casi duplicándose, del 26,3 % en el año 2000 al 45,5 % en el año 2023, como se observa en la Figura 29.

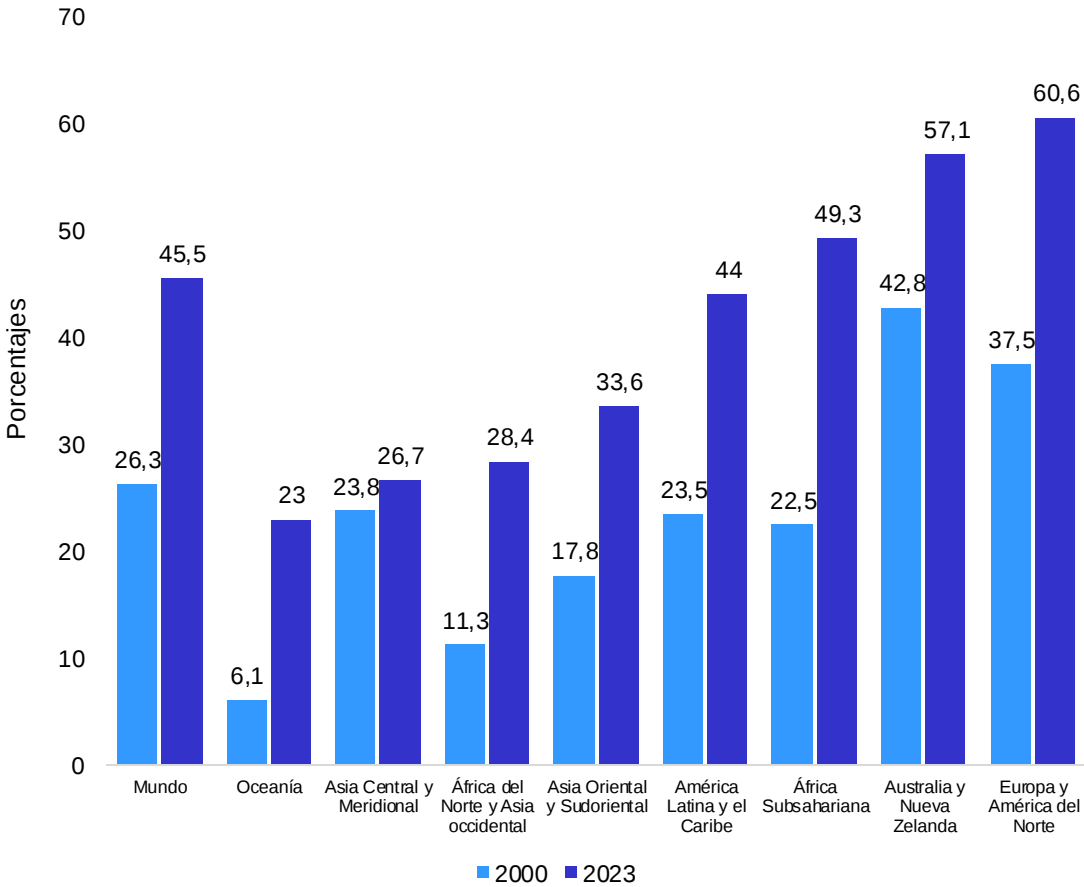


Figura 29. Mundo: proporción promedio de áreas clave para la biodiversidad marina cubiertas por áreas protegidas, según países seleccionados, en el año 2000 y 2023 (porcentajes).
Nota. Adaptado a partir del documento “The Sustainable Development Goals Report 2024” de United Nations (2024).

Para el año 2050, las áreas protegidas serán valoradas como tesoros nacionales y bancos de genes vivos, preservando la riqueza natural y el material genético único crucial para la biotecnología. Se espera que continúen desempeñando un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, la protección de cuencas hidrográficas y el mantenimiento

de hábitats de reproducción para la pesca y la promoción del respeto hacia estos entornos naturales. Además, se prevé que dado su carácter universal de los beneficios que ofrecen para las sociedades modernas, estas áreas estarán situadas a lo largo de fronteras internacionales, actuando como barreras que promuevan la paz (Doody, 2015).

Referencias

Doody, D. (19 de enero de 2015). Envision 2050: The future of protected areas. Our World: <https://ourworld.unu.edu/en/envision-2050-the-future-of-protected-areas>

Pulido-Chadid, K., Virtanen, E., & Geldmann, J. (2023). How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol. Environmental Evidence, 12(18). <https://doi.org/10.1186/s13750-023-00311-4>

United Nations. (2024). Statistics SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>

United Nations. (28 de junio de 2024). The Sustainable Development Goals Report 2024. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/>

8. Mayor amenaza de extinción de especies

En las próximas décadas, se prevé un aumento pronunciado en la tasa de extinción de especies debido principalmente a que las causas que han llevado a las extinciones recientes, como la pérdida de hábitats, la sobreexplotación de especies, la invasión de especies exóticas, la contaminación y el cambio climático, están ahora más exacerbadas que en el pasado. Este problema se refleja en el incremento del número de especies amenazadas, que ha crecido de 15 503 en 2004 a 45 321 en 2024, marcando un incremento del 192 %. Además, el Índice de la Lista Roja ha disminuido un 8,4 % en las últimas dos décadas, descendiendo de 0,788 a 0,721, lo que indica un riesgo creciente de extinción total para muchas especies.

Entre 2004 y 2024, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha registrado un aumento significativo en el número de especies evaluadas y en el número de especies amenazadas. Las plantas son actualmente el grupo más vulnerable, seguido por vertebrados, invertebrados, hongos y protistas. El Índice de la Lista Roja, que mide el riesgo de extinción, ha mostrado una caída global, indicando un aumento en el riesgo de extinción. Las regiones del mundo presentan variaciones en el riesgo de extinción, con algunas regiones enfrentando mayores desafíos que otras. La tendencia indica que la tasa de extinción podría aumentar en las próximas décadas debido a la pérdida de hábitats, la sobreexplotación, la invasión de especies exóticas, la contaminación y el cambio climático, que se han exacerbado en comparación a décadas pasadas. Para mitigar esta crisis, es crucial implementar un acuerdo global integral que regule el comercio de vida silvestre y proporcione alternativas alimentarias a comunidades afectadas por las políticas de conservación.

En la historia de la humanidad, la Tierra ha atravesado cinco grandes crisis de extinción, y cada vez más indicios sugieren que estamos inmersos en la sexta. Las tasas de extinción actuales, alarmantemente altas, señalan un punto crítico (Carwardine, 2023). La destrucción de cadenas alimentarias y hábitats esenciales amenaza no solo a la biodiversidad, sino también a la supervivencia humana. Estos cambios alteran gravemente los ecosistemas y reducen la capacidad humana para identificar sustancias químicas y genes beneficiosos para la salud humana (Lamm, 2023).

En el periodo 2004-2024, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas), la principal autoridad global en la evaluación del estado del medio ambiente y las medidas necesarias para su protección ha registrado un notable aumento en el número de especies evaluadas y amenazadas, como se presenta en la Figura 30. El conteo de especies evaluadas pasó de 38 046 en 2004 a 163 040 en 2024, lo que representa un incremento del 329 %. Este aumento en la evaluación, resultado de los esfuerzos de la UICN por abarcar todos los grupos taxonómicos, también se refleja en el aumento del número de especies amenazadas, que subió de 15 503 en 2004 a 45 321 en 2024, marcando un incremento del 192 %.

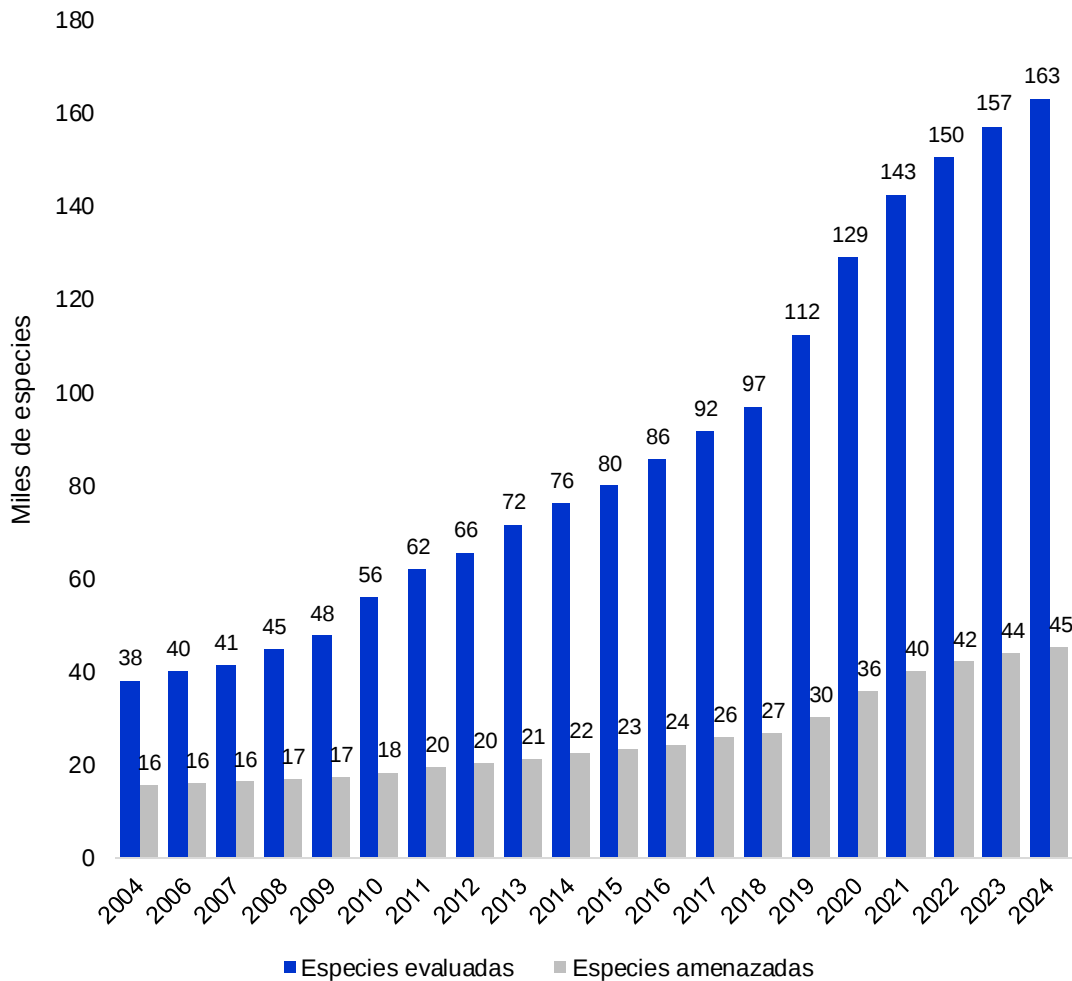
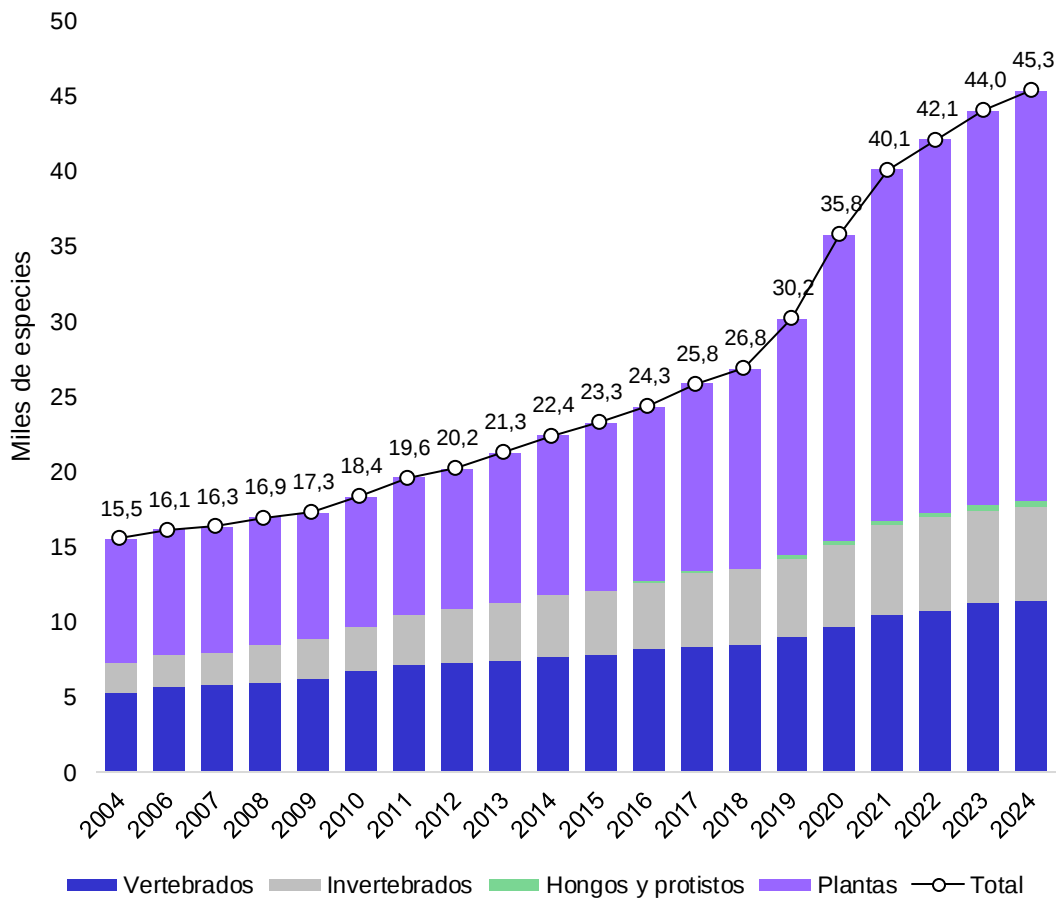


Figura 30. Mundo: número de especies evaluadas y amenazadas en la Lista Roja de la UICN, en el periodo 2004-2024 (miles de especies).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de UICN (2024).

En la actualidad, las plantas se erigen como el grupo más vulnerable en la Lista Roja de la UICN, como se ilustra en la Figura 31. En 2024, se identificaron 27 329 especies vegetales en amenaza, correspondiendo al 60 % del total de especies amenazadas. Los vertebrados ocupan el segundo lugar con 11 336 especies en amenaza, representando el 25 % del total. A una distancia menor, los invertebrados suman 6322 especies amenazadas, mientras que hongos y protistas suman 334 especies en peligro, completando así el conjunto de especies en riesgo. En las

últimas dos décadas, el número de especies de hongos y protistas en amenaza han experimentado un incremento dramático, desde solamente las dos especies en amenaza en 2004. Mientras tanto, las plantas y los invertebrados han visto un crecimiento notable en sus cifras de especies amenazadas, casi triplicando sus registros anteriores. Los vertebrados, por su parte, han registrado un incremento más moderado, duplicando su número de especies en riesgo.

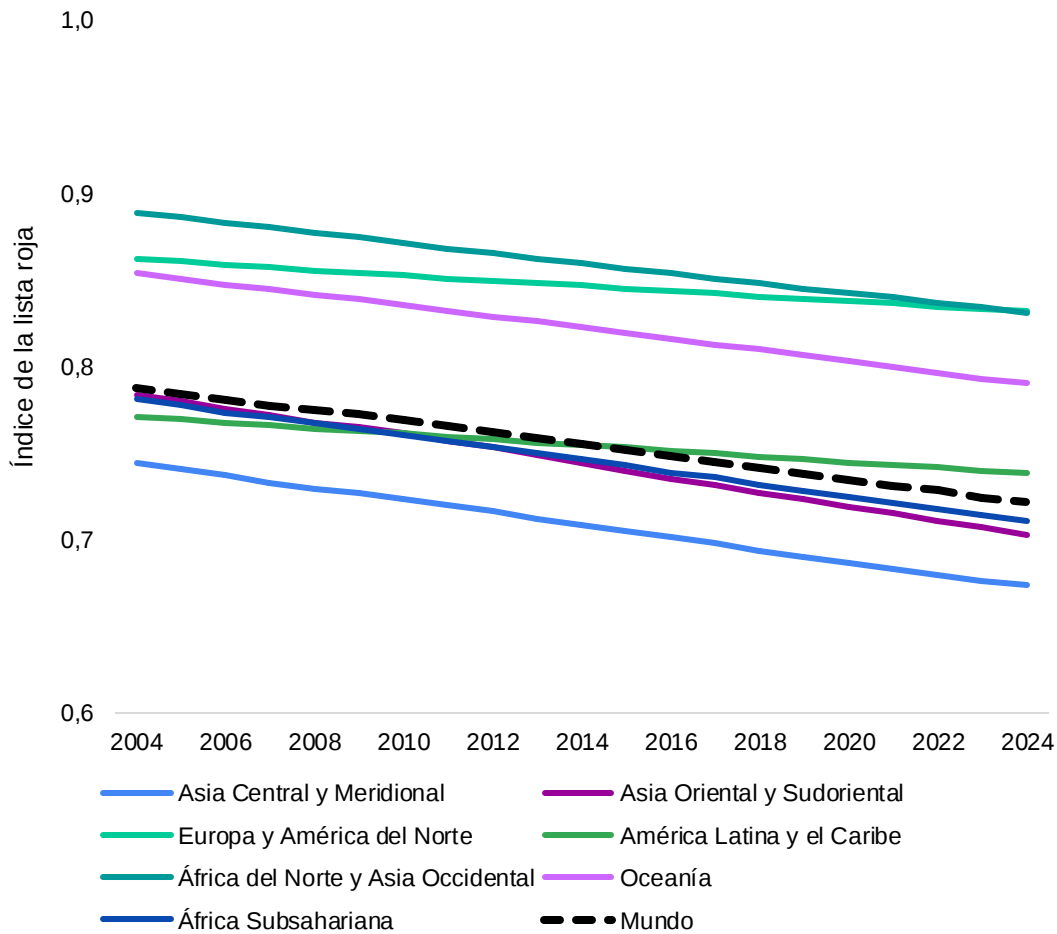


	2004	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2024
Vertebrados	5,2	5,7	6,1	7,1	7,4	7,8	8,4	9,0	10,4	11,2	11,3
Invertebrados	2,0	2,1	2,6	3,3	3,8	4,2	4,9	5,2	6,0	6,2	6,3
Plantas	8,3	8,4	8,5	9,2	10,1	11,2	12,5	15,8	23,3	26,3	27,3
Hongos y protistas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3
Total	15,5	16,3	17,3	19,6	21,3	23,3	25,8	30,2	40,1	44,0	45,3

Figura 31. Mundo: número de especies amenazadas en la Lista Roja de la UICN, por clase, en el periodo 2004-2024 (miles de especies).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de UICN (2024).

Según el Índice de la Lista Roja, que mide el riesgo de extinción de especies de mamíferos, aves, anfibios, corales y cícadas, el mundo enfrenta a un mayor riesgo de extinción de especies. En las dos últimas décadas, el Índice ha caído un 8,4 %, descendiendo de 0,788 a 0,721, como se presenta en la Figura 32. Dado que un valor más cercano a cero indica una extinción total de las especies, mientras que un valor de uno indica que las especies no se extinguirán en el futuro cercano. Cabe mencionar que el riesgo de extinción de especies ha escalado a un ritmo del 4,5 % en los últimos diez años, una tasa superior al 4,1 % observado en la década pasada.

Entre 2004 y 2024, el Índice de la Lista Roja presentó disminuciones en todas las regiones del mundo, aunque el riesgo varía significativamente entre ellas. En 2024, las regiones que se ubicaron por debajo del promedio mundial fueron Asia Central y Meridional (0,673), Asia Oriental y Sudoriental (0,703) y África Subsahariana (0,711). En contraste, las regiones con índices por encima del promedio incluyen Europa y América del Norte (0,832), África del Norte y Asia Occidental (0,831), Oceanía (0,790) y América Latina y el Caribe (0,738).



	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Asia Central y Meridional	0,744	0,737	0,729	0,723	0,716	0,709	0,701	0,694	0,687	0,680	0,673
Asia Oriental y Sudoriental	0,784	0,776	0,768	0,761	0,753	0,744	0,735	0,727	0,719	0,711	0,703
Europa y América del Norte	0,862	0,859	0,855	0,853	0,850	0,847	0,844	0,840	0,838	0,835	0,832
América Latina y el Caribe	0,771	0,768	0,764	0,761	0,758	0,754	0,751	0,748	0,745	0,741	0,738
África del Norte y Asia Occidental	0,889	0,883	0,877	0,872	0,866	0,860	0,854	0,848	0,842	0,836	0,831
Oceanía	0,854	0,847	0,841	0,835	0,829	0,823	0,816	0,810	0,804	0,796	0,790
África Subsahariana	0,781	0,774	0,767	0,761	0,753	0,747	0,739	0,732	0,724	0,717	0,711
Mundo	0,788	0,781	0,775	0,769	0,762	0,755	0,748	0,741	0,735	0,728	0,721

Figura 32. Mundo: Índice de la Lista Roja, según regiones, en el periodo 2004-2024 (índice).
Nota. Un valor de uno en el Índice de la Lista Roja significa que todas las especies están clasificadas como de “Preocupación menor”; por lo tanto, no se espera que ninguna se extinga en el futuro cercano. Un valor de cero indica que todas las especies se han extinguido. Elaboración Ceplan a partir de United Nations (2024).

En las próximas décadas, se prevé un aumento pronunciado en la tasa de extinción de especies debido principalmente a que las causas que han llevado a las extinciones recientes, como la pérdida de hábitats, la sobreexplotación de especies, la invasión de especies exóticas, la contaminación y el cambio climático, están ahora más exacerbadas que en el pasado. En este

contexto, el alto riesgo que enfrentan muchas especies, especialmente las catalogadas como “en peligro crítico” de extinción, sugiere que el número de extinciones podría aumentar considerablemente en los próximos años. Incluso si solo estas especies en grave peligro se extinguieran, el total de extinciones desde 1500 d.C. sería notablemente mayor (Johnson, 2024).

Para enfrentar la crisis de extinción, es imperativo forjar un acuerdo global integral y vinculante que aborde de manera efectiva la amenaza que representa tanto el comercio legal como el ilegal de vida silvestre, que es una amenaza significativa para la salud humana y la biodiversidad. En tanto, la prohibición total del comercio de vida silvestre

para consumo humano debe ser implementada con rigor. Además, es necesario proporcionar alternativas alimentarias a las comunidades desfavorecidas que se ven afectadas por las políticas de conservación, especialmente en África, para mitigar el impacto de estas (Ceballos y otros, 2020).

Referencias

- Carwardine, M. (7 de junio de 2023). The Sixth Extinction: what it is, what is causing it - and how many species we are losing. Discover Wildlife: <https://www.discoverwildlife.com/environment/the-sixth-extinction>
- Ceballos, G., Ehrlich, P., & Haven, P. (1 de junio de 2020). Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. *Biological Sciences*, 13596-13602. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>
- Johnson, C. N. (2024). Past and future decline and extinction of species. The Royal Society: <https://royalsociety.org/news-resources/projects/biodiversity/decline-and-extinction/>
- Lamm, B. (10 de febrero de 2023). How the sixth extinction crisis can be stalled - or even stopped. World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/how-to-stop-sixth-extinction-crisis/>
- UICN. (27 de julio de 2024). Estadísticas de Resumen. <https://www.iucnredlist.org/es/resources/summary-statistics>
- United Nations. (2024). Statistics SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>

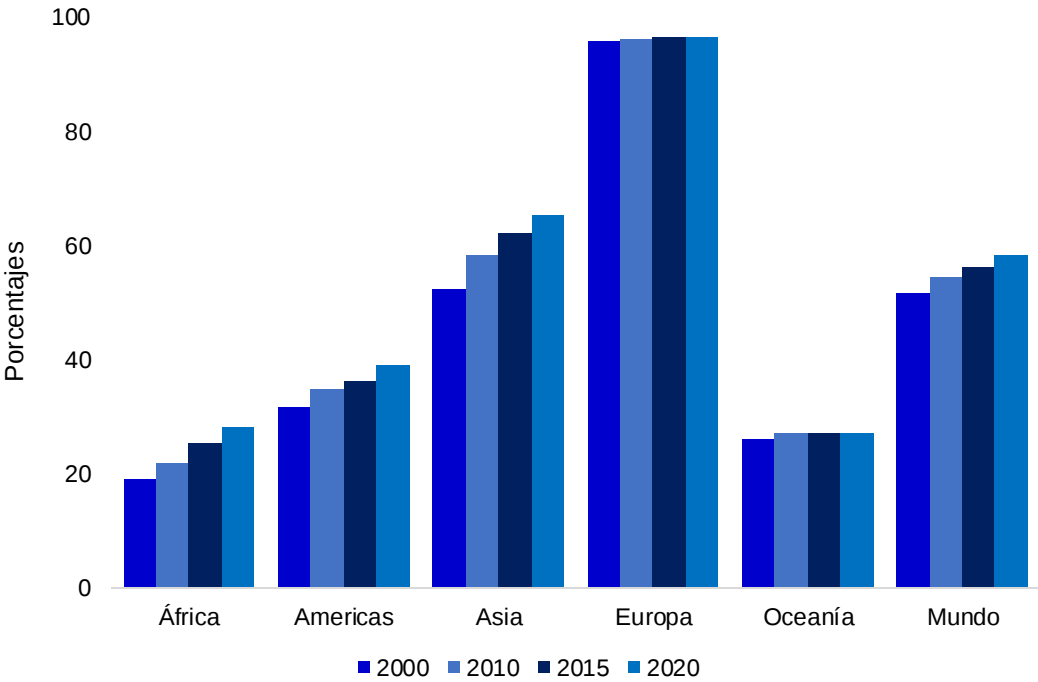
9. Mayor progreso de la gestión forestal sostenible

Para 2050, se prevé una presión considerable sobre los bosques como resultado del crecimiento demográfico, el cambio climático y la expansión de la economía mundial, entre otras tendencias convergiendo. Ante este panorama, es importante destacar que la proporción de superficie forestal global con un plan de gestión sostenible a largo plazo aumentó, pasando del 51,7 % al 58,3 %. Asimismo, a lo largo de veintitrés años, la superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificables de manera independiente creció significativamente, pasando de 51 millones de hectáreas en el año 2000 a 389 millones de hectáreas en el año 2023, lo que representa un incremento del 659 %.

Los bosques proporcionan numerosos beneficios ecosistémicos esenciales para el equilibrio del planeta; sin embargo, la explotación de los recursos madereros no siempre prioriza la preservación de estos ecosistemas. Para garantizar su salud y funcionalidad, es vital adoptar una gestión forestal sostenible, que protege el suelo, promueve la regeneración natural y abarca todo el ciclo del bosque, desde la plantación hasta la cosecha y la recuperación. En las últimas dos décadas, ha habido un progreso notable en la planificación y certificación de la gestión forestal, aunque se ha registrado una ligera disminución en la superficie certificada recientemente. Mientras Europa ha mostrado estabilidad en sus prácticas, Asia ha experimentado un crecimiento significativo. Dada la creciente demanda de madera y los desafíos del cambio climático, es crucial adoptar estrategias que beneficien tanto a las comunidades locales como al medio ambiente, promuevan la mitigación del cambio climático y garanticen la seguridad de los trabajadores.

La gestión forestal sostenible es un enfoque integral que asegura el funcionamiento óptimo de los servicios ecosistémicos de los bosques, promoviendo su máxima estabilidad, reduciendo la degradación del suelo y aplicando prácticas como la tala regenerativa, entre otros. Este enfoque abarca un conjunto de actividades que gestionan los bosques a lo largo de su ciclo, desde la plantación hasta la cosecha y regeneración. Al mismo tiempo que contribuye a la conservación de la biodiversidad y a la mejora de la capacidad de los bosques para proporcionar diversos servicios ecosistémicos (European Investment Bank, 2022).

Entre 2000 y 2020, la proporción de superficie forestal global con un plan de gestión a largo plazo aumentó de 51,7 % al 58,3 %, como se ilustra en la Figura 33. A nivel de regiones, Europa lideró con una alta estabilidad, manteniéndose alrededor del 96 % durante el periodo mencionado. Asia registró el mayor aumento, con un incremento de 13,2 puntos porcentuales, subiendo del 52,3 % al 65,5 %. Seguido por África con un incremento de 9,2 puntos porcentuales, pasando del 19,0 % al 28,1 %. En menor medida, América y Oceanía experimentaron aumentos más modestos, de 7,3 puntos porcentuales y 0,9 puntos porcentuales, respectivamente.

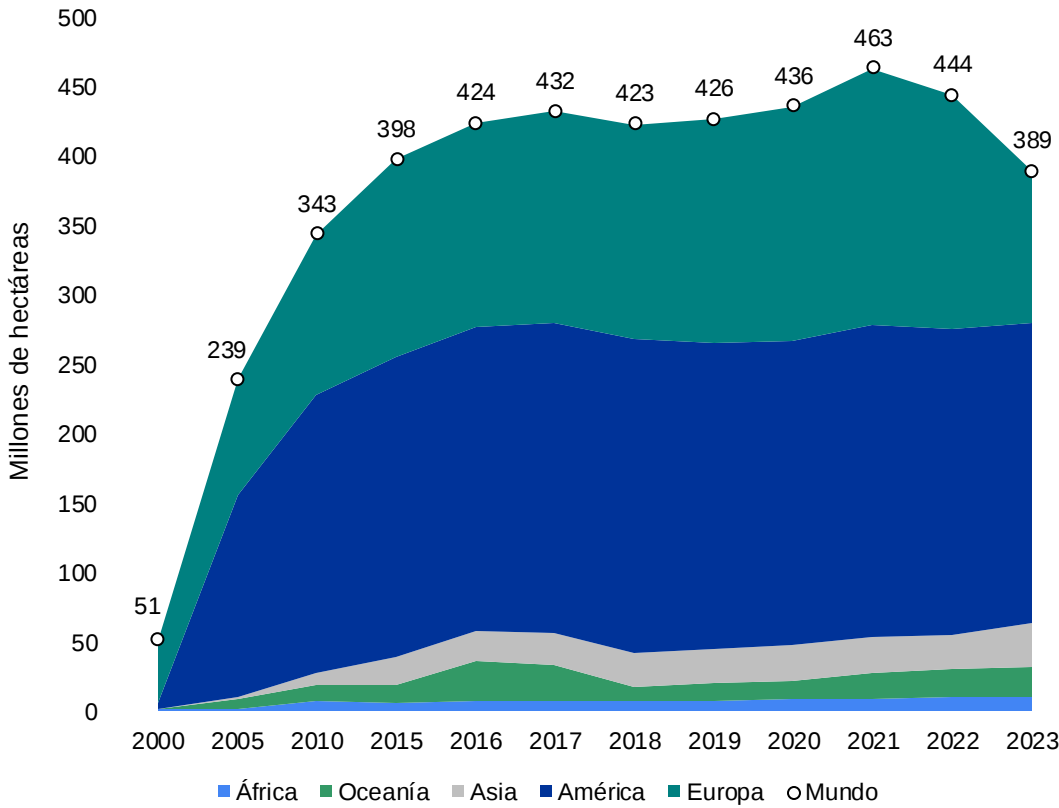


	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
África	19,0	21,8	25,6	26,2	26,9	27,2	27,8	28,1
América	31,8	34,8	36,3	37,4	37,5	38,6	38,8	39,0
Asia	52,3	58,4	62,1	62,8	63,5	63,9	64,8	65,5
Europa	95,8	96,2	96,4	96,5	96,6	96,6	96,6	96,7
Oceanía	26,2	27,1	27,0	27,0	27,0	27,0	27,1	27,1
Mundo	51,7	54,5	56,2	56,9	57,1	57,7	58,0	58,3

Figura 33. Mundo: proporción de superficie forestal con un plan de gestión a largo plazo, según regiones del mundo, en el periodo 2000-2020 (porcentajes).
Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de United Nations (2024).

A lo largo de veintitrés años, a nivel mundial, la superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificables de manera independiente creció significativamente, pasando de 51 millones de hectáreas en el año 2000 a 389 millones de hectáreas en el año 2023, lo que representa un incremento del 659 %, tal y como se ilustra en la Figura 34. No obstante, en los últimos años se ha observado un retroceso en este tipo de superficie forestal, descendiendo desde los 463 millones de hectáreas en 2021 a 389 millones de hectáreas en 2023, marcando un descenso del 16 %.

En 2023, América albergó más de la mitad (56 %) de la superficie forestal certificada bajo sistemas de certificación verificables de manera independiente a nivel mundial. La región experimentó un notable aumento, pasando de 3,9 millones de hectáreas en el año 2000 a 216,9 millones de hectáreas en 2023, marcando un incremento del 5449 %. Por otro lado, en 2023 Europa representó el 28 % de la superficie forestal certificada globalmente, con un total de 108,7 millones de hectáreas. Este crecimiento significó un incremento del 137 % respecto a los 46,0 millones de hectáreas certificadas en 2000.



Sector Ambiental

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
África	1,1	2,3	7,4	6,3	7,6	7,7	7,0	6,8	9,1	9,4	9,8	10,4
América	3,9	146,2	200,3	216,3	220,2	222,9	225,2	220,3	218,9	224,9	219,2	216,9
Asia	0,3	0,9	8,5	20,6	21,5	23,3	25,2	25,0	26,0	25,9	24,7	31,2
Europa	46,0	83,4	115,7	142,2	146,3	152,3	155,0	161,2	168,7	184,9	169,2	108,7
Oceanía	0,0	6,6	11,6	12,0	28,2	25,7	10,3	13,0	12,9	17,9	21,2	22,1
Mundo	51,3	239,4	343,4	397,5	423,9	432,0	422,8	426,4	435,5	463,0	444,1	389,3

Figura 34. Mundo: superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificado independientemente, según regiones del mundo, en el periodo 2000-2023 (millones de hectáreas). Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de United Nations (2024).

En el Perú, la superficie forestal certificada bajo sistemas de certificación verificables de manera independiente ha experimentado un importante aumento desde el año 2005, como se presenta en la Figura 35. En 2005, la superficie certificada era modesta, con apenas 30 390 hectáreas. Para 2023, esta cifra alcanzó los 1,28 millones de hectáreas, lo que

representa un aumento del 4114 % respecto a 2005, reflejando un esfuerzo hacia la gestión sostenible de los bosques. Este crecimiento que convierte la superficie certificada, en 2023, en 42 veces mayor que la de 2005, subraya una tendencia de consolidación y expansión que refleja una creciente conciencia y responsabilidad ambiental en el país.

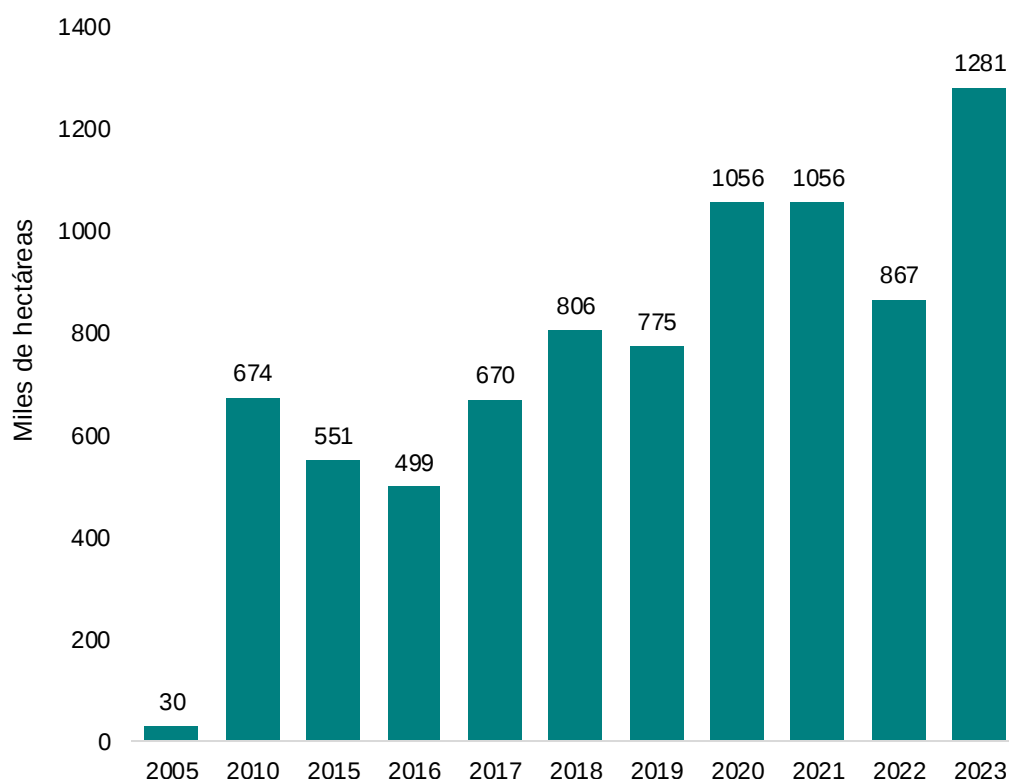


Figura 35. Perú: superficie forestal certificada bajo un sistema de certificación verificado independientemente, en el periodo 2005-2023 (miles de hectáreas).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de la base de datos de United Nations (2024).

Para 2050, se prevé una presión considerable sobre los bosques como resultado del crecimiento demográfico, el cambio climático y la expansión de la economía mundial, entre otras tendencias convergiendo (IUFRO World Congresses, 2024). En el futuro, se espera que la madera, principal recurso valioso de los bosques, sea clave en la bioeconomía, como en la producción de combustible para bioenergía, y en la creación de nuevos productos, tales como fibras celulósicas artificiales para textiles y madera laminada cruzada para la construcción. En particular, las previsiones apuntan a un incremento en la demanda de madera en rollo (madera en bruto), con un incremento entre 6 % y 32 % entre 2022 y 2050, esto supondría un aumento proyectado entre 240 millones de m³ y 1200 millones de m³ (FAO, 2024).

Dada las proyecciones de demanda de productos madereros, el camino de producción sostenible, se podrá lograr con una combinación de técnica de cosecha y procesamiento más eficientes, reciclaje, y la plantación de bosques, incluidos sistemas agroforestales y esfuerzos de restauración (FAO, 2024). En general, para lograr una gestión forestal sostenible, es vital asegurar operaciones que maximicen los beneficios para las comunidades dependientes de los bosques. Además, estas operaciones deben respaldar la mitigación del cambio climático y proteger la seguridad de los trabajadores (IUFRO World Congresses, 2024).

Referencias

- European Investment Bank. (2022). Forests at the heart of sustainable development - Investing in forests to meet biodiversity and climate goals. https://www.eib.org/attachments/lucali/20220173_forests_at_the_heart_of_sustainable_development_en.pdf
- FAO. (2024). The State of the World's Forests 2024. Roma, Italia: FAO. <https://doi.org/10.4060/cd1211en>
- IUFRO World Congresses. (2024). Forests and society towards 2050. <https://iufro2024.com/iufro-world-congress-2024/forests-and-society-towards-2050/>
- United Nations. (2024). Statistics SDG Indicators Database. <https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database>

10. Reducción de la contaminación del aire en los hogares

Para 2030, se espera que el 77 % de la población mundial tenga acceso a fuentes de energía más limpias al cocinar. Esta estimación se basa en la tendencia observada entre 2010 y 2023, durante la cual el acceso global a combustibles no contaminantes para cocinar ha aumentado del 57 % al 73 %. Además, el número anual de muertes prematuras atribuidas a la contaminación del aire en los hogares generada por el uso de combustibles sólidos, como desechos de cultivos, estiércol, carbón vegetal y carbón para cocinar en interiores, ha disminuido significativamente de 4,11 millones en 2011 a 3,11 millones en 2021, reflejando avances en el acceso a tecnologías más limpias y una reducción en el uso de combustibles sólidos contaminantes. A nivel nacional, la proporción de la población que empleaba combustibles y tecnologías limpias para cocinar creció del 56,5 % en 2007 a 73,2 % en 2022.

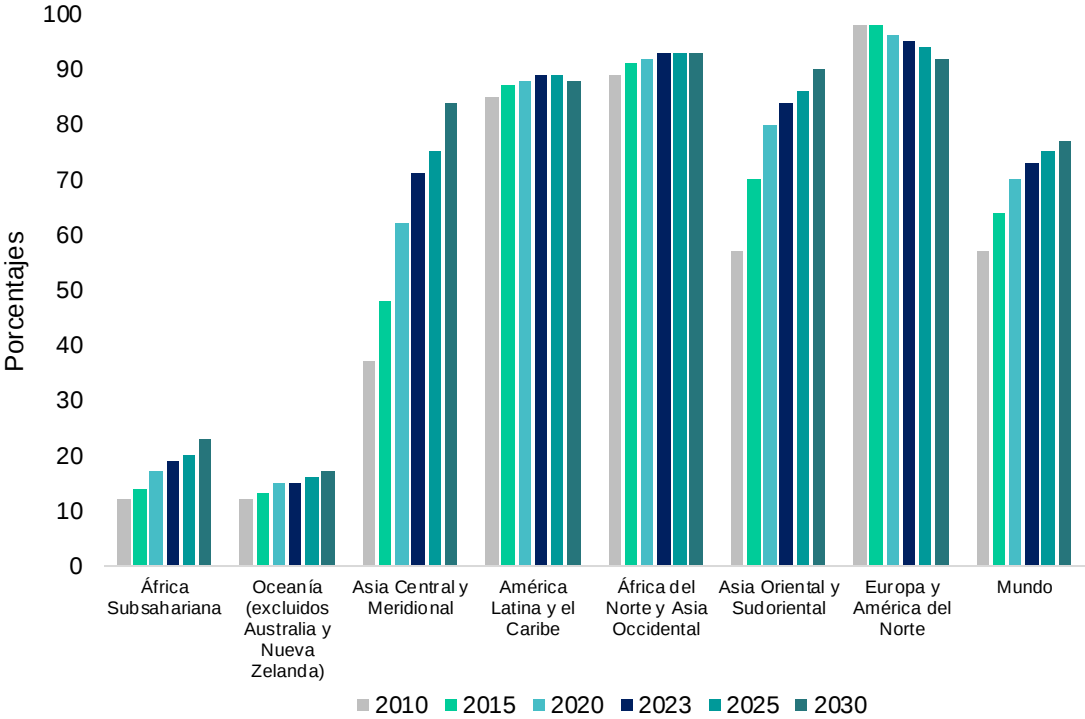
La contaminación del aire en los hogares, causada principalmente por el uso de combustibles y tecnologías ineficientes, representa un riesgo significativo para la salud. Aunque ha habido avances en el acceso a combustibles no contaminantes, y se espera que una mayor parte de la población global tenga acceso a fuentes más limpias para 2030, todavía una proporción considerable sigue utilizando combustibles y tecnologías contaminantes. Este uso está asociado con el número de muertes prematuras relacionadas con la contaminación del aire en los hogares. Para abordar eficazmente este problema, es crucial acelerar el acceso universal a tecnologías limpias de cocina, requiriendo una acción coordinada entre gobiernos, sector privado y organizaciones internacionales. Se deben priorizar inversiones en infraestructura y tecnología, además de mantener la cocina limpia en la agenda política de los países, mientras se aumenta la conciencia pública sobre sus beneficios para la salud, el medio ambiente y el bienestar social.

La contaminación del aire en el hogar proviene del uso de combustibles y tecnologías ineficientes y contaminantes, que liberan diversos contaminantes perjudiciales para la salud. Entre estos contaminantes se encuentran partículas finas que pueden penetrar profundamente en los pulmones y entrar en el sistema circulatorio (WHO, 2023).

El acceso global a combustibles no contaminantes para cocinar ha mostrado un avance significativo, aumentando del 57 % en 2010 al 73 % en 2023, como se presenta en la Figura 36. Las proyecciones indican que para 2030, el 77 % de la población tendrá acceso a fuentes de energía más limpias al cocinar. No obstante, a pesar del progreso actual, se estima que el 23 % de la población mundial seguirá dependiendo de combustibles y tecnologías contaminantes para ese año. Para

garantizar el acceso universal a combustibles no contaminantes, sería necesario acelerar el ritmo de progreso a una velocidad 13 veces superior a la actual (UN Women, 2023).

En el periodo 2010-2023, Asia Central y Meridional (34 puntos porcentuales) y Asia Oriental y Sudoriental (27 puntos porcentuales) muestran incrementos significativos en el acceso a combustibles no contaminantes entre 2010 y 2023 a nivel de las regiones del mundo. Por su parte, América Latina y el Caribe también mostró una mejora, también, pasando del 85 % en 2010 al 89 % en 2023, y se espera que se establezca en el 88 % para 2030. A excepción del resto, Europa y América del Norte experimentaron una ligera caída en el acceso, posiblemente por cambios en el uso de energía, pasando del 98 % al 95 % en el mismo periodo.



	2010	2015	2020	2023	2025	2030
África Subsahariana	12	14	17	19	20	23
Oceanía (excluidos Australia y Nueva Zelanda)	12	13	15	15	16	17
Asia Central y Meridional	37	48	62	71	75	84
América Latina y el Caribe	85	87	88	89	89	88
África del Norte y Asia Occidental	89	91	92	93	93	93
Asia Oriental y Sudoriental	57	70	80	84	86	90
Europa y América del Norte	98	98	96	95	94	92
Mundo	57	64	70	73	75	77

Figura 36. Mundo: población que depende de combustibles y tecnologías no contaminantes para cocinar, en el periodo 2010-2030 (porcentajes).
Nota. Debido a la incertidumbre inherente a los datos obtenidos de encuestas de opinión y las estimaciones basadas en modelos, para el acceso al seguimiento de los combustibles limpios, los países han presupuesto que en ellos el acceso es universal cuando las estimaciones basadas en modelos indican que el 95 % o más depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias para cocinar. Adaptado a partir de “El progreso en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Panorama de género 2023”, de UN Women (2023).

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, entre 2007 y 2022, la proporción de la población peruana que utilizaba combustibles y tecnologías limpias para cocinar aumentó del 56,5 % al 73,2 %. Es decir, en 2022, tres de cada diez personas aun empleaban combustibles contaminantes para cocinar. A pesar del aumento general en este periodo, se observó

una caída notable en 2020, donde la proporción de usuarios de combustibles limpios descendió en 3,4 puntos porcentuales respecto a 2019, cuando era del 76,2%. Aunque en 2022 la proporción se recuperó respecto a los dos años anteriores, sigue siendo inferior a la registrada en 2019, como se ilustra en la Figura 37.

El progreso hacia un mayor uso de combustibles y tecnologías limpias para cocinar ha sido desigual según el área de residencia. Hasta 2022, el 86,6 % de la población residente en áreas urbanas empleaban estas alternativas, mientras que, en las áreas rurales, la proporción fue mucho

menor, alcanzando solo el 19,4 %. En comparación con lo registrado en 2007, el área rural presentó un incremento más pronunciado, con un incremento de 12,9 puntos porcentuales, frente a un aumento de 10,4 puntos porcentuales en las áreas urbanas.

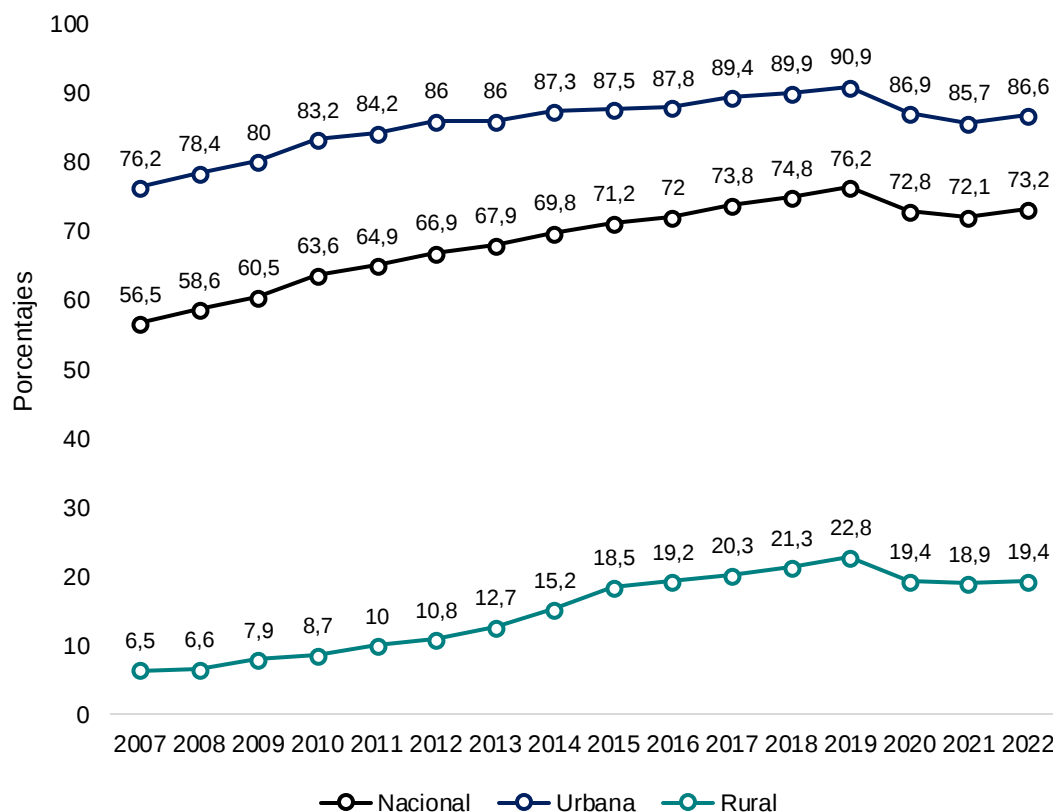


Figura 37. Perú: proporción de la población cuya fuente primaria de energía para cocinar consiste en combustibles y tecnología limpios, en el periodo 2007-2022 (porcentajes).

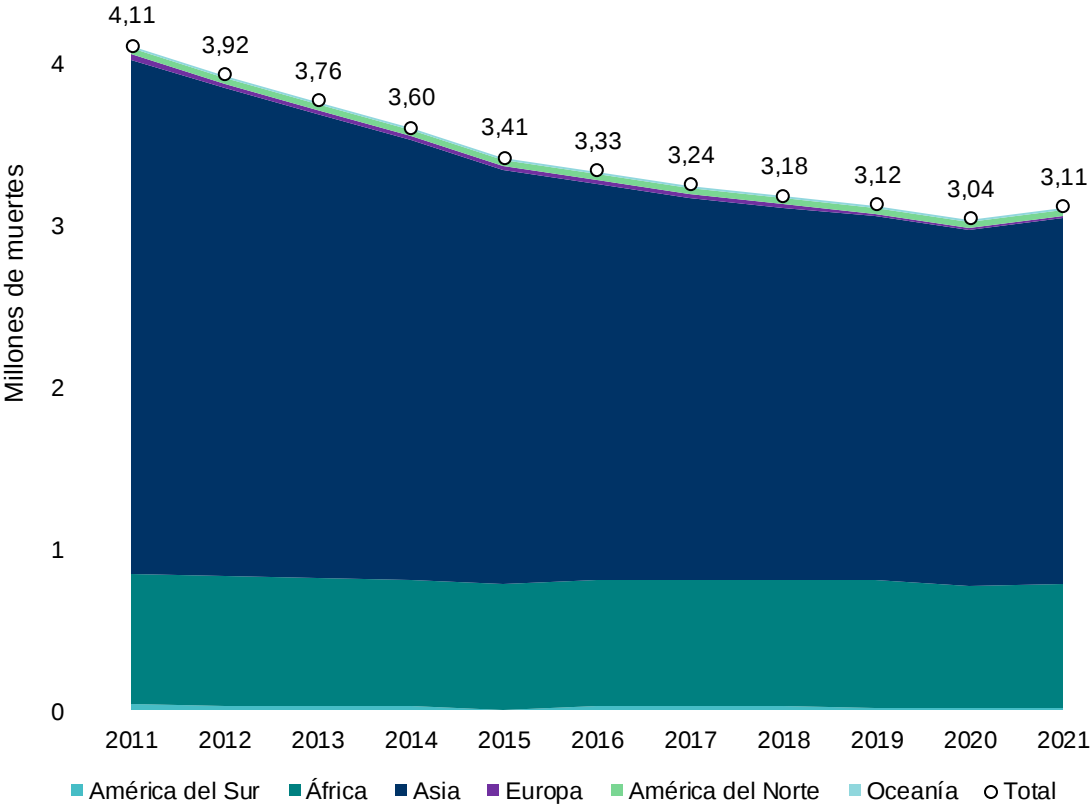
Nota. Elaboración Ceplan a partir del INEI (2024).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2023), el uso de combustibles sólidos y queroseno para cocinar es responsable de aproximadamente 3,2 millones de muertes prematuras anuales debido a la contaminación del aire doméstico. En 2019, la contaminación del aire doméstico provocó una pérdida de aproximadamente 86 millones de años de vida saludable, afectando principalmente a mujeres en países con ingresos medianos y bajos, y está asociada con problemas adicionales como

el bajo peso al nacer, tuberculosis, cataratas y ciertos tipos de cáncer. Esta contaminación, que inflama las vías respiratorias, debilita la respuesta inmunitaria y reduce la oxigenación sanguínea, tiene severas consecuencias para la salud. Entre las causas subyacentes del número de muertes se encuentran la cardiopatía isquémica, los accidentes cerebrovasculares, las infecciones de las vías respiratorias bajas, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer de pulmón.

El número anual de muertes prematuras atribuidas a la contaminación del aire en los hogares por el uso de combustibles sólidos, como desechos de cultivos, estiércol, carbón vegetal y carbón para cocinar en interiores, ha mostrado una tendencia a la baja globalmente entre 2011 y 2021, como se presenta en la Figura 38. Es así que, el número total de muertes ha disminuido de 4,11 millones a 3,11 millones, reflejando mejoras en el acceso a tecnologías más limpias y la reducción del uso de combustibles sólidos contaminantes.

En 2021, Asia reportó el mayor número de muertes con 2,26 millones, seguida por África con 0,76 millones. Ambas regiones constituyeron el 97 % del total de muertes asociadas a la contaminación del aire en los hogares por combustibles sólidos. Por su parte, América del Sur también registró un descenso en el número de muertes, reduciéndose de 34 875 en 2011 a 18 581 en 2021. Aunque estas cifras son menores en comparación con las de otras regiones, todavía existe una cantidad considerable de población afectada por el uso de combustibles sólidos, que sigue resultando en muertes prematuras.



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
África	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,75	0,76
Asia	3,18	3,01	2,86	2,72	2,56	2,45	2,37	2,30	2,25	2,20	2,26
Europa	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
América del Norte	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Oceanía	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
América del Sur	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Mundo	4,11	3,92	3,76	3,60	3,41	3,33	3,24	3,18	3,12	3,04	3,11

Figura 38. Mundo: número anual de muertes prematuras atribuidas a la contaminación del aire en los hogares por el uso de combustibles sólidos para cocinar y calentar, en el periodo 2011-2021 (millones de muertes).
Nota. Recuperado de “Global Burden of Disease”, de IHME (IHME, 2024), con procesamiento mínimo por Our World in Data (2024).

Para reducir de manera efectiva la contaminación del aire en los hogares, es crucial redoblar los esfuerzos para lograr que todas las personas tengan acceso a combustibles y tecnologías limpias para cocinar. A pesar de los avances logrados, se necesita una acción decidida y coordinada entre gobiernos, el sector privado y organizaciones internacionales para priorizar inversiones en infraestructura y tecnología que promuevan la adopción de soluciones de cocina limpia. Este enfoque ayudará a reducir los costos de la cocina limpia y acelerará el progreso, especialmente en los hogares de bajos recursos (International Energy Agency y otros, 2024).

Además, la cocina limpia debe mantenerse como prioridad clave en las agendas políticas globales para asegurar su implementación efectiva. Asimismo, es fundamental aumentar la conciencia pública sobre los beneficios sanitarios, sociales, económicos y ambientales de la cocina limpia para fomentar cambios de comportamiento positivos (International Energy Agency y otros, 2024).

Referencias

IHME. (2024). Global Burden of Disease. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>

INEI. (2024). Perú: Sistema de Monitoreo y Seguimiento de los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. 7 Energía Asequible y No Contaminante. <https://ods.inei.gob.pe/ods/objetivos-de-desarrollo-sostenible/energia-asequible-y-no-contaminante>

International Energy Agency, International Renewable Energy Agency, United Nations Statistics Division, The World Bank, & World Health Organization. (2024). 2024 Tracking SDG7 Chapter 2 Access to Clean Cooking. <https://trackingsdg7.esmap.org/downloads>

Our World in Data. (2024). Indoor Air Pollution. <https://ourworldindata.org/indoor-air-pollution>

UN Women. (2023). La instantánea de género 2023. <https://unstats.un.org/sdgs/gender-snapshot/2023/>

WHO. (15 de diciembre de 2023). Contaminación del aire doméstico. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>

CONSIDERACIONES FINALES

El reporte "Ambiental: Tendencias sectoriales para la anticipación estratégica" identificó y analizó diez tendencias significativas que impactan el sector ambiental y orientan su desarrollo hacia un futuro deseado. Entre los hallazgos destacan el aumento de la contaminación por industrias de hidrocarburos en el Perú, el incremento de los residuos sólidos y el avance en tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático, fenómenos que reflejan transformaciones en las dinámicas ambientales tanto a nivel nacional como internacional. Asimismo, el progreso en la conservación de recursos fitogenéticos, la mayor protección de la biodiversidad biológica en áreas protegidas y el avance en la gestión forestal sostenible evidencian avances significativos hacia la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, persisten desafíos críticos como la aceleración de la desertificación y la amenaza creciente de extinción de especies, que requieren atención prioritaria para garantizar un equilibrio ecológico sostenible.

Este reporte ofrece una evaluación de las diez tendencias priorizadas, subrayando su relevancia para la formulación de políticas y planes que fomenten un desarrollo ambiental más resiliente y sostenible. Los resultados proporcionan una base sólida para comprender cómo las tendencias sectoriales están configurando el futuro del sector ambiental y destacan las áreas que requieren atención prioritaria para maximizar el impacto positivo de las inversiones y las estrategias de conservación.

Adicionalmente, se requiere mayor investigación para entender cómo estas tendencias interactúan entre sí y con otros factores contextuales que influyen en la gestión ambiental. Esto permitirá a los planificadores actualizar y ampliar las tendencias identificadas o incorporar nuevas, en función de información relevante que contribuya al planeamiento estratégico del sector.

Este estudio enfatiza la importancia de adoptar un enfoque prospectivo, estratégico y proactivo para abordar las tendencias del sector ambiental, asegurando que las políticas y planes estén alineados con las demandas cambiantes de la sociedad y del entorno global. A través de una planificación y ejecución efectivas, es posible convertir los desafíos en oportunidades, promoviendo un sistema ambiental más inclusivo, equitativo y sostenible.

Finalmente, las diez tendencias analizadas en este reporte han sido publicadas de manera desagregada y como fichas individuales en el Observatorio Nacional de Prospectiva, donde se integran con información sobre megatendencias y tendencias globales, regionales, nacionales y territoriales. Estas fichas están disponibles como una herramienta de referencia para los tomadores de decisión interesados en el desarrollo estratégico del sector ambiental.

El Observatorio Nacional de Prospectiva esta disponible en:

<https://observatorio.ceplan.gob.pe/inicio>



Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Av. Canaval y Moreyra 480 - Piso 21

San Isidro, Lima - Perú.

(511) 211 7800

webmaster@ceplan.gob.pe

www.ceplan.gob.pe