



# Índices de Naturaleza Urbana de la UICN

Marco metodológico e indicadores claves



## **Acerca de la UICN**

La UICN es una Unión de Miembros compuesta por Estados soberanos, agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil. La UICN pone a disposición de las entidades públicas, privadas y no gubernamentales, los conocimientos y las herramientas que posibilitan, de manera integral, el progreso humano, el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza.

Creada en 1948, la UICN se ha convertido en la red ambiental más grande y diversa del mundo. La UICN cuenta con la experiencia, los recursos y el alcance de sus más de 1400 organizaciones Miembro y los aportes de alrededor de 15 000 expertos. La UICN es uno de los principales proveedores de datos, evaluaciones y análisis sobre conservación. Su extensa y diversa membresía hacen de la UICN una incubadora y un repositorio confiable de las mejores prácticas y herramientas de conservación, así como de las directrices y estándares internacionales.

La UICN proporciona un espacio neutral en el que actores diversos, incluyendo gobiernos, ONGs, científicos, empresas, comunidades locales, grupos indígenas, organizaciones religiosas y otros pueden trabajar juntos para crear e implementar soluciones a los retos ambientales y lograr un desarrollo sostenible.

La UICN trabaja con diversos socios y simpatizantes para llevar a la práctica un amplio y diverso portafolio de proyectos de conservación en todo el mundo. Estos proyectos, que combinan los últimos avances científicos con los conocimientos tradicionales de las comunidades locales, procuran detener y revertir la pérdida de hábitats, restaurar los ecosistemas y mejorar el bienestar humano.

[www.iucn.org/es](http://www.iucn.org/es)  
<https://twitter.com/IUCN/>

## **Acerca de Arcadia, una fundación benéfica de Lisbet Rausing y Peter Baldwin**

Arcadia apoya el trabajo para la conservación del patrimonio cultural en peligro, la protección de ecosistemas en riesgo y la promoción del acceso al conocimiento. La fundación aspira a defender la complejidad de la cultura humana y el mundo natural para que las generaciones venideras puedan construir un futuro vibrante, resiliente y verde.

[www.arcadiahfund.org.uk](http://www.arcadiahfund.org.uk)

## **Acerca del Urban Biodiversity Hub**

Fundado en 2016, el Urban Biodiversity Hub (UBHub) permite a ciudades de todo el mundo planificar de la mano de la naturaleza. Esta organización sin ánimo de lucro conecta los últimos avances científicos con la práctica actual y las visiones políticas para identificar las mejores prácticas para que los gobiernos locales evalúen y apliquen su estrategia de biodiversidad. El UBHub trabaja con los gobiernos municipales y otros gobiernos locales y sus socios para mejorar la eficiencia y eficacia de su planificación en materia de biodiversidad, de acuerdo con las metas que ellos mismos se fijan y en aras de la justicia para todos los seres. También albergan en una ventanilla única la base de datos y la guía más completas sobre actividades de planificación de la biodiversidad urbana así como sus respectivos marcos. El equipo del UBHub se siente honrado de contribuir a la creación de los Índices de Naturaleza Urbana y se dedica a apoyar su aplicación como parte del conjunto de herramientas vitales para crear un futuro positivo para la naturaleza.

[www.ubhub.org](http://www.ubhub.org)

# Índices de Naturaleza Urbana de la UICN

Marco metodológico e indicadores claves

La presentación del material en esta publicación y las denominaciones empleadas para las entidades geográficas no implican en absoluto la expresión de una opinión por parte de la UICN sobre la situación jurídica de un país, territorio o zona, o de sus autoridades, o acerca de la demarcación de sus límites o fronteras.

Los puntos de vista que se expresan en esa publicación no reflejan necesariamente los de la UICN.

La UICN se complace en agradecer el apoyo de sus socios marco por su financiación del programa de la UICN: el Ministerio de Asuntos Exteriores, Dinamarca; el Ministerio de Asuntos Exteriores, Finlandia; el Gobierno de Francia y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD); el Ministerio de Medio Ambiente, República de Corea; el Ministerio de Medio Ambiente, Clima y Desarrollo Sostenible, Grand Ducado de Luxemburgo; la Agencia Noruega para la Cooperación al Desarrollo (Norad); el Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Asdi); la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y el Departamento de Estado de Estados Unidos.

La UICN no reivindica ninguna responsabilidad por los errores u omisiones que puedan ocurrir en la traducción a otros idiomas de este documento. En caso de discrepancia, remítase, por favor, a la edición original. Título de la edición original: *The Urban Nature Indexes: Methodological framework and key indicators* (2023). Publicado por: UICN, Gland, Suiza. <https://doi.org/10.2305/RWDY8899>

Esta publicación ha sido posible gracias a la generosidad de Arcadia Fund.

Publicado por: UICN, Gland, Suiza, en colaboración con The Urban Biodiversity Hub (UBHub)

Producido por: Equipo de Patrimonio y Cultura de la UICN

Derechos reservados: © 2023 UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos  
© 2023 UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, de esta traducción al español

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

Se prohíbe reproducir esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Recommended citation: IUCN (2023). *Índices de Naturaleza Urbana: Marco metodológico e indicadores clave*. Gland, Suiza: UICN y The Urban Biodiversity Hub (UBHub).

ISBN: 978-2-8317-2239-9 (PDF)

DOI: <https://doi.org/10.2305/RJUQ9216>

Foto de cubierta: CC0 Russell Galt

Diagramado por: Alex Storer, IDFP Creative Design

Traducción: Carolina Amaya Pedraza

# TABLA DE CONTENIDO

Resumen ejecutivo .....	v
Agradecimientos .....	vi
Glosario .....	vii
Introducción .....	1
Metodología .....	2
Alcance y estructura .....	5
Implementación recomendada .....	7
¿Cómo se evalúan las temáticas de los indicadores? .....	9
Temas y temáticas de los indicadores .....	9
■ <b>Tema 1 - Impulsores del consumo</b> .....	<b>10</b>
■ 1.1 Consumo de materiales .....	10
■ 1.2 Cosecha y comercio nocivos .....	10
■ 1.3 Emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la energía .....	11
■ 1.4 Dietas no sostenibles .....	12
■ 1.5 Captación de agua .....	13
■ <b>Tema 2 – Presiones Humanas</b> .....	<b>14</b>
■ 2.1 Expansión urbana .....	14
■ 2.2 Contaminación hídrica .....	14
■ 2.3 Contaminación acústica .....	15
■ 2.4 Contaminación lumínica.....	16
■ 2.5 Especies invasoras.....	17
■ <b>Tema 3 - Estado del hábitat</b> .....	<b>18</b>
■ 3.1 Uso/protección del suelo .....	18
■ 3.2 Restauración de ecosistemas (terrestres) .....	19
■ 3.3 Costas y riberas .....	20
■ 3.4 Cobertura vegetal .....	21
■ 3.5 Conectividad .....	22
■ <b>Tema 4 – Estado de las especies</b> .....	<b>23</b>
■ 4.1 Especies animales .....	23
■ 4.2 Especies vegetales.....	24
■ 4.3 Diversidad funcional .....	25
■ 4.4 Microbiota y hongos .....	26
■ 4.5 Especies endémicas .....	27
■ <b>Tema 5 - Contribuciones de la naturaleza a las personas</b> .....	<b>28</b>
■ 5.1 Exposición a la naturaleza .....	28
■ 5.2 Acceso a la naturaleza .....	28

■ 5.3 Salud humana.....	29
■ 5.4 Medios de subsistencia .....	30
■ 5.5 Sitios naturales sagrados .....	31
■ <b>Tema 6 - Respuestas de gobernanza .....</b>	<b>32</b>
■ 6.1 Planificación.....	32
■ 6.2 Legislación y regulación.....	33
■ 6.3 Educación .....	33
■ 6.4 Gestión .....	34
■ 6.5 Incentivos y participación .....	35
<b>Bibliografía .....</b>	<b>36</b>

---

# Resumen ejecutivo

La Alianza Urbana de la UICN, una amplia coalición de Miembros de la UICN preocupados por las dimensiones urbanas de la conservación de la naturaleza, ha presentado un nuevo producto de conocimiento para medir el desempeño ecológico de las ciudades: los Índices de Naturaleza Urbana (INU) de la UICN.

El INU, compuesto por seis temas con cinco temáticas anidadas en cada tema, una para cada indicador, pretende ayudar a los responsables de la formulación de políticas, a las partes interesadas y a las comunidades locales a comprender su impacto en la naturaleza, establecer objetivos de mejora basados en la ciencia y supervisar los avances utilizando, también, medidas basadas en la ciencia. Al aumentar la transparencia y la responsabilidad medioambientales, y al centrarse en la mejora más que en metas fijas, el INU busca catalizar la acción local en favor de la naturaleza en todas las ciudades.

Financiada por Arcadia, una fundación benéfica de Lisbet Rausing y Peter Baldwin, la Alianza Urbana de la UICN desarrolló el INU durante un periodo de dos años con la ayuda de encuestas, talleres y seminarios web. El apoyo técnico corrió a cargo de un equipo de consultores del Urban Biodiversity Hub, alrededor de 30 expertos escogidos de los Miembros y las Comisiones de la UICN y representantes de 26 gobiernos locales. Seis ciudades ofrecieron voluntariamente su tiempo para llevar a cabo una prueba inicial del INU y aportar retroalimentación antes de su publicación: Curridabat (Costa Rica), Lagos (Nigeria), Ciudad de México (México), París (Francia), Saanich (Canadá) y Singapur.

El INU puede diferenciarse de otros índices de sostenibilidad urbana por su alcance, encuadre y flexibilidad únicos. Reconociendo que los impactos ecológicos de las ciudades se extienden mucho más allá de sus fronteras, el alcance del INU es intencionadamente amplio, pues abarca escalas de impacto local, biorregional y global. Para reflejar el dinamismo y la complejidad de los sistemas urbanos, el INU utiliza el marco Impulsores-Presión-Estado-Impacto-Respuesta para identificar y abordar las causas profundas de los problemas ecológicos. Más aún, el INU permite a las ciudades seleccionar las temáticas de los indicadores más apropiadas para sus objetivos y capacidades. La flexibilidad de los Índices garantiza que cada ciudad pueda ajustar el marco a las necesidades locales.

Los Miembros de la UICN han expresado su apoyo político a los INU a través del Manifiesto de Marsella, el documento final clave del Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN de 2021. El Manifiesto incluye un audaz compromiso de «ampliar el acceso universal a espacios verdes de alta calidad y mejorar la biodiversidad urbana en cien ciudades, que representen alrededor de cien millones de habitantes de aquí a 2025, y evaluar su impacto de acuerdo al Índice de Naturaleza Urbana de la UICN».

La UICN ha desarrollado una plataforma digital interactiva (<https://www.iucnurbannatureindexes.org>) para presentar las temáticas de los indicadores, ofrecer orientación para su aplicación y compartir los resultados de las ciudades participantes. Si bien el INU está destinado principalmente a los gobiernos locales, los resultados generados serán de interés para cualquier persona preocupada por la relación entre las ciudades y la naturaleza, y por sus implicaciones para la salud y el bienestar humanos.

---

# Agradecimientos

El desarrollo de los Índices de Naturaleza Urbana de la UICN fue posible gracias a la financiación de Arcadia, un fondo benéfico de Lisbet Rausing y Peter Baldwin. El apoyo técnico estuvo a cargo de un equipo de consultores del Urban Biodiversity Hub, a saber, Pablo Arturo López Guijosa, Jennifer Rae Pierce, Michael Halder y Mika Tan.

Representantes de seis gobiernos locales facilitaron las primeras pruebas voluntarias del INU y aportaron valiosos comentarios, a saber, Adeniran Akanni (Estado de Lagos, Nigeria), Esteban Benítez y Michelle Montijo (Ciudad de México, México), Eva Riccius (Municipio del Distrito de Saanich, Canadá), Huberth Méndez Hernández (Municipio de Curridabat, Costa Rica), Jeanne Fouquoire (Ciudad de París, Francia), y Lena Chan y Wendy Yap (Junta de Parques Nacionales de Singapur, Singapur).

La consulta global obtuvo respuestas detalladas de encuestas de Ajanta Dey (Calcuta, India), Alessandra Andreazzi Péres (Brasilia, Brasil), Allan Kwanjana (Lilongwe, Malawi), Bernd-Ulrich Netz (Hamburgo, Alemania), Bikash Ranjan Rautray (Bhubaneswar, India), Cameron McLean (Durban, Sudáfrica), Daniela Biaggio (Wellington, Nueva Zelanda), Dave Barlow (Manchester, Inglaterra), Etienne Aulotte (Bruselas, Bélgica), Hasna Jasimuddin Moudud (Daca, Bangladesh), Julie Dewar (Edimburgo, Escocia), Laura Alicia Guerrero (Posadas, Argentina), Martin Luther Shikongo (Windhoek, Namibia), Michelle Barton (Los Ángeles, Estados Unidos de América), Michelle Montijo Arreguín (Ciudad de México, México), Nilima Thapa Shrestha (Katmandú, Nepal), Philippe Jacob (París, Francia), Rajan Chedambath (Kochi, India), Rebecca Kiernan (Pittsburgh, Estados Unidos), Samantha Davenport (Londres, Inglaterra), Satish Awate (Pune, India), Sebastian Dunnnett (Hammersmith y Fulham, Inglaterra), y Zhang Daqian (Pekín, China).

La UICN también expresa su agradecimiento a las siguientes personas por su apoyo técnico y estratégico: Amelie Claessens (Universidad de Amberes), Angela Andrade (CEM), Chantal van Ham (UICN), Clara Jeanroy (Universidad de la Sorbona), David Jamieson (Ayuntamiento de Edimburgo), Dominic Regester (Salzburg Global Seminar), Eline van Remortel (Universidad de Wageningen), Harriet Bulkeley (Universidad de Durham), Inés Hernández (Universidad de Cambridge), Ingrid Coetzee (ICLEI), Jennie Lynn Moore (Instituto de Tecnología de Columbia Británica), Jo Pike (Scottish Wildlife Trust), John Robinson (WCS), Jonny Hughes (UNEP-WCMC), Katarina Hedlund (Universidad de Lund), Kathy MacKinnon (CMAP), Kobie Brand (ICLEI), László Pintér (Universidad Centroeuropa), Laura Combes Tautz (UICN), Nicholas Macfarlane (UICN), Pengfei Xie (C40), Perrine Hamel (NTU), Peter Frost (CMAP), Peter Massini (Autoridad del Gran Londres), Radhika Murti (UICN), Rob McDonald (TNC), Sean Southey (CEC), Stewart Maginnis (UICN), Sumetee Pahwa Gajjar (ICLEI), Susanna Gionfra (UICN), Tim Badman (UICN), Thomas Brooks (UICN), Timothy Blatch (ICLEI) y Weiqi Zhou (Academia China de Ciencias).

Los autores de la presente publicación son Russell Galt, Tony Nello y Loredana Rita Scuto (UICN); Pablo Arturo López Guijosa, Jennifer Rae Pierce, Michael Halder y Mika Tan (Urban Biodiversity Hub); Jonny Hughes (UICN-CEM). El documento ha sido corregido por Stephen Graham.

# Glosario

**Área desarrollada** – Cualquier área que haya sido construida o alterada significativamente de tal manera que se interrumpen las funciones del ecosistema. Las áreas desarrolladas incluyen lugares que están demasiado deteriorados para que haya funcionamiento natural, como tierras muertas, áreas seriamente degradadas por la sal, los contaminantes o la acumulación de fertilizantes, áreas de arrastre, áreas despojadas de la capa superior del suelo o de la capa vegetal y/o con rellenos que no permitan la regeneración natural. Puede haber algunos elementos naturales limitados o superficies permeables. Entre los ejemplos de áreas desarrolladas se incluyen calles, aceras, edificios, aparcamientos, césped, campos de golf, campos deportivos, puertos, costas pavimentadas, arroyos canalizados, piscinas artificiales, aparcamientos subterráneos, plazas, vertederos, canteras mineras y campos de monocultivo. Consulte la definición de ‘área natural’ para entender qué no se considera ‘área desarrollada’.

**Cuello verde** – relativo a trabajadores, empleos, voluntarios, instituciones o empresas que participan directa o indirectamente en la protección del medio ambiente. Algunos ejemplos de empleos verdes son los funcionarios de la conservación, investigadores centrados en la sostenibilidad, educadores medioambientales, responsables de sostenibilidad dentro de una organización, agricultores y tenderos ecológicos o tradicionales, técnicos de limpieza de residuos peligrosos, trabajadores de restauración medioambiental, trabajadores de la economía de la reparación/reutilización y trabajadores para el mantenimiento de paisajes sostenibles. Entre las repercusiones indirectas de los empleos verdes figuran la innovación y la educación para la transformación de procesos, estructuras, productos o conductas de modo que sean más positivos para el medio ambiente.

**Especies endémicas** - una especie, subespecie o taxón inferior que se encuentra dentro de su área de distribución natural (pasada o presente) y con potencial de propagación (es decir, dentro del área de distribución que ocupa de forma natural o que podría ocupar sin la introducción o el cuidado directo o indirecto del ser humano).

**Área natural** – cualquier área no construida o que es utilizada de forma sostenible y que, por tanto, sigue funcionando en gran medida como ecosistema. Los usos con un impacto negativo limitado, como cosechas de bajo impacto o las actividades agrícolas sostenibles, los senderos, las pequeñas carreteras de acceso, la señalización, los campamentos, los sitios culturales, la jardinería o similares, pueden incluirse dentro de las áreas naturales. Incluyen áreas que pueden haber estado urbanizadas pero que han sido restauradas

o repobladas. Algunos terrenos baldíos pueden considerarse áreas naturales si se han recuperado las funciones del ecosistema. Las estructuras con techos vegetales (incluidas las subterráneas) sólo podrán considerarse si proporcionan funciones ecosistémicas adecuadas al contexto local, como filtración de agua y hábitat para especies clave. Véase la definición de ‘área desarrollada’ para entender qué no se considera ‘área natural’.

**Elementos naturales** – biota y abiota que no han sido generados, introducidos o controlados por el ser humano, que presentan un carácter salvaje derivado de las actividades de formas de vida y procesos geológicos ajenos a la domesticación o el control humanos y que funcionan como parte de un ecosistema. El ganado, los animales de compañía, las sustancias derivadas del laboratorio, las especies invasoras y las estructuras artificiales no son elementos naturales. Las formas de vida con cierta influencia humana (por ejemplo, árboles podados y/o plantados) y las estructuras diseñadas por el hombre para integrarse funcionalmente con la naturaleza (por ejemplo, soluciones basadas en la naturaleza) pueden considerarse elementos naturales.

**Sitios naturales sagrados** – lugares reconocidos por una comunidad local o una comunidad indígena como un sitio de importancia cultural, histórica o religiosa y que están situados en un área natural o tienen un elemento natural que es fundamental para su significado. Los sitios naturales sagrados pueden ser sitios de enterramiento, aldeas tradicionales, campos de recolección tradicional, embarcaderos tradicionales o sitios de pesca tradicional, árboles patrimoniales, lugares ceremoniales, cuerpos de agua o manantiales sagrados, áreas de luto, sitios de meditación u oración o lugares de importancia histórica. Para más información sobre sitios naturales sagrados, véase la publicación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) *Beyond Belief*. (disponible en <https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/beyondbelief.pdf>).

**Urbano** – relativo a un conglomerado de uso humano continuado representado por el desarrollo del área. Los límites gubernamentales de las áreas urbanizadas pueden incorporar tanto áreas desarrolladas como naturales. Los ejemplos incluyen pueblos y aldeas más rurales, así como comunidades de base industrial o agrícola, ciudades de cualquier tamaño y áreas metropolitanas que consisten en combinaciones de los ejemplos antes mencionados.

**Naturaleza urbana** – incluye zonas naturales dentro y alrededor de una ciudad, así como elementos naturales dentro de las zonas urbanizadas de una ciudad. La escala de la naturaleza urbana puede variar mucho, desde montañas hasta microbiota.



Colección Parkroyal Pickering, Singapur.  
Foto por Danist Soh en Unsplash.  
Utilizada bajo la licencia Unsplash.

---

# Introducción

La medición y el monitoreo son esenciales para la gestión eficaz del capital natural por parte de las ciudades. Los indicadores cualitativos y cuantitativos pueden transmitir información valiosa sobre el estado y las tendencias de las reservas de capital social, los flujos de servicios que generan, la eficacia de las medidas de conservación y las repercusiones del consumo urbano en la naturaleza a escala global. En los últimos años se ha desarrollado una plétora de sistemas de monitoreo con diversas metodologías y enfoques. Esto ha dado lugar a una ‘paradoja de la elección’ y ha limitado la comparación significativa de las mediciones en el tiempo y el espacio.

Para comprender los impactos urbanos colectivos, agilizar la agregación de datos y optimizar recursos como el tiempo del personal, se deben armonizar y estandarizar los indicadores urbanos de impacto ecológico. Es necesario disponer de un sistema completo de indicadores, lo suficientemente flexible como para atender a un amplio abanico de usuarios, pero lo bastante sólido como para facilitar la medición comparativa. La necesidad es urgente dada la pérdida acelerada de biodiversidad en todo el mundo, el extraordinario potencial de las ciudades para atenuar o agudizar la crisis, el imperativo de reforzar la resiliencia urbana frente al cambio climático y la necesidad de que todas las instituciones hagan contribuciones mensurables a las metas del Marco Mundial Kunming-Montreal de la diversidad biológica. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en tanto que una organización que establece estándares con una amplia base de miembros, está bien situada para liderar este proceso.

En septiembre de 2018, la UICN creó la Alianza Urbana de la UICN, una amplia coalición de integrantes de la UICN que trabajan por «un mundo en el que la naturaleza prospere en las ciudades, aportando soluciones a múltiples desafíos ambientales, sociales y económicos.» Con el apoyo financiero de Arcadia, un fondo benéfico de Lisbet Rausing y Peter Baldwin, la Alianza Urbana de la UICN se comprometió a desarrollar los Índices de Naturaleza Urbana de la UICN (INU), una serie de índices destinados a medir el desempeño ecológico de las ciudades. El INU fue concebido para reunir los indicadores y las fuentes de datos existentes con el fin de crear una única herramienta coherente pero flexible, valiosa tanto para los gobiernos locales como para las instituciones de gobernanza a mayor escala.

Siguió, después, un proceso de desarrollo de dos años. Este proceso implicó múltiples talleres, seminarios web y consultas y contó con la participación de decenas de expertos de los gobiernos locales y de integrantes de la UICN. De este proceso surgió un sistema exhaustivo, organizado alrededor de seis temas, cada uno compuesto por cinco temáticas, una para cada indicador, que constituyen la primera versión pública del INU y el objeto de este informe.

Aunque los gobiernos locales son los principales usuarios, los resultados generados serán de interés para cualquier persona preocupada por la relación entre las ciudades y la naturaleza, y sus implicaciones para la salud y el bienestar humanos.

Con el fin de agilizar el arranque del INU, la UICN ha construido una plataforma digital interactiva (disponible en [www.iucnurbannatureindexes.org](http://www.iucnurbannatureindexes.org)) que presenta las temáticas de los indicadores y opciones para completarlos, ofrece orientaciones para su implementación y comparte los resultados de las ciudades participantes.

# Metodología

Para desarrollar el INU, la Alianza Urbana de la UICN creó un Grupo de Expertos Técnicos compuesto por 16 Miembros de la UICN, gobiernos municipales y organizaciones de conservación urbana. Se le encomendó al grupo de expertos crear un marco para la nueva herramienta que se basara en las mejores prácticas y en los aprendizajes producto de la experiencia con otros índices similares. En particular, el grupo de expertos buscó diseñar índices que pudieran superar las dificultades planteadas por los enfoques existentes, en los que la falta de armonización y normalización de las herramientas y los indicadores dificultaba la realización de comparaciones significativas (Elmqvist et al., 2013; Houvila et al., 2019)

La idea detrás del nuevo conjunto de índices era reunir una amplia gama de temas y variables, incluidos varios no contemplados en otros índices, como los patrones de consumo y el acceso a la naturaleza, garantizando al mismo tiempo que las ciudades pudieran informar de forma flexible sobre cada tema en función de sus capacidades. Gracias a los Miembros e integrantes de la UICN, esta nueva herramienta podrá promoverse y aplicarse en una amplia variedad de ciudades para reforzar su alcance mundial y producir resultados que permitan comparaciones más significativas.

En una primera etapa, el grupo de expertos llevó a cabo un ejercicio de delimitación del alcance para identificar las herramientas disponibles, los estándares y los marcos pertinentes al desempeño ecológico urbano.

Entre estos se incluyeron, aunque no exclusivamente:

- **Objetivos de Desarrollo Sostenible**
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica**
- **Nueva Agenda Urbana** y el **Índice de Prosperidad Urbana**
- **Marco de Sostenibilidad Urbana**
- **Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur**
- *The European Urban Biodiversity Index (EUBI): a composite indicator for biodiversity in cities*
- **Premio Capital Verde Europea**
- *Making Nature's City*
- Diversas normas de la Organización Internacional de Normalización
- *Living Cities: towards Ecological Urbanism*
- **Marco y estándares internacionales para ecociudades**
- **Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza**
- **Marco mundial Kunming-Montreal de la diversidad biológica**
- *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*

La evaluación incluyó un examen detallado del Índice de Singapur, que ha constituido un referente mundial para el seguimiento de la biodiversidad urbana desde 2010. El Índice de Singapur ha demostrado ser una herramienta útil para que las ciudades evalúen y monitoreen el progreso de sus esfuerzos relacionados con la naturaleza en contraste con sus propias líneas de base. Los expertos sugirieron tres formas en las que el INU podría ir más allá del Índice de Singapur:

- Mientras que el Índice de Singapur sólo tiene en cuenta los impactos dentro de las fronteras, el INU también puede considerar los ecosistemas periurbanos y rurales
- El INU puede diseñarse de forma que se adapte a la capacidad y los datos disponibles
- El INU puede apoyarse en una plataforma web para monitoreo e intercambio de conocimientos

El INU se basa en dos marcos preexistentes: el modelo Impulsores-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR, por sus siglas en inglés) (Bradley & Yee, 2015) (véase la Figura 1) y el modelo Áreas de Impacto de la Biocuenca Urbana (Pierce, 2022) (véase la Figura 2).

Según Bradley y Yee (2015), el modelo DPSIR (por sus siglas en inglés) es útil para abordar problemáticas medioambientales complejas. Como marco de pensamiento sistémico, tiene en cuenta los componentes de un sistema y cómo estos se relacionan e interactúan entre sí y con otros sistemas. El modelo DPSIR se utiliza habitualmente en contextos de gestión medioambiental para demostrar las relaciones de causa y efecto entre los componentes interactuantes de los sistemas sociales, económicos y medioambientales. Bradley y Yee (2015) describen los cinco componentes distintos del modelo DPSIR de la siguiente manera:

- **Impulsores** son los imperativos sociales y económicos que buscan satisfacer las necesidades humanas para crear las condiciones necesarias y, a través del consumo material, apoyar el bienestar, la salud, la seguridad y la libertad. Las provisiones para sostener la vida incluyen alimentos y materias primas, agua, refugio, salud, cultura, seguridad e infraestructura.
- **Presiones** son actividades humanas que inducen cambios en el medio ambiente, por ejemplo, el vertido de agentes químicos, físicos o biológicos o los cambios en el uso del suelo. La intensidad de las presiones depende de la tecnología y el alcance de las actividades, que varían según las regiones geográficas y las escalas espaciales.
- **Estado** se refiere a los componentes físicos, químicos y biológicos del entorno natural (es decir, los componentes vivos y no vivos).
- **Impactos** son los cambios resultantes en la calidad y funcionamiento del ecosistema que influyen en los seres vivos, incluida la producción de bienes y servicios del ecosistema.
- **Respuestas** son medidas adoptadas mediante políticas y regulaciones para prevenir, compensar, mitigar o adaptarse a los cambios en el estado del medio ambiente.



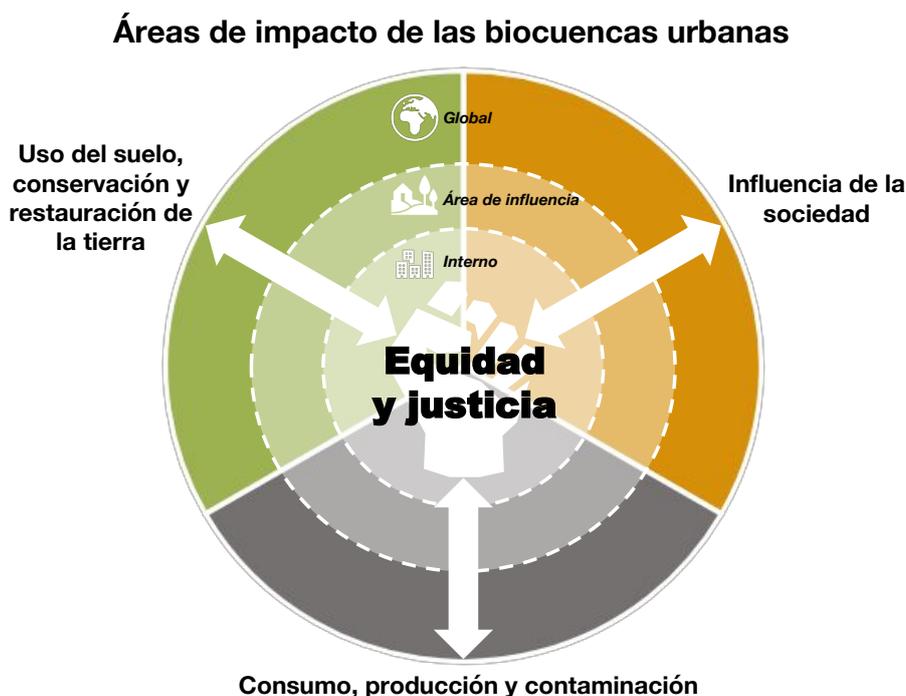
Figura 1. Modelo DPSIR para impactos ambientales (Fuente: adaptado de Bradley & Yee (2015).

El modelo de Áreas de Impacto de la Biocuenca Urbana (Figura 2) ayuda a conceptualizar los amplios y variados impactos a escala y por sectores que las ciudades tienen sobre los ecosistemas, ya sean perjudiciales o protectores. Entre las actividades perjudiciales se destacan la expansión urbana ecológicamente destructiva o el fomento del consumo excesivo de productos obtenidos mediante prácticas mineras destructivas. Las actividades de protección incluyen la restauración de las cuencas hidrográficas mediante sistemas de pago por servicios ambientales (PSA) o la adquisición de productos certificados de cultivo sostenible.

Estas actividades pueden afectar directa o indirectamente los ecosistemas de áreas cientos de veces mayores que la ciudad misma. Como tales, las tres escalas mostradas en el diagrama –interior, área de influencia y global– animan a las ciudades a considerar las áreas de impacto fuera de sus fronteras que resultan de los flujos y ciclos de recursos regionales (por ejemplo, cuencas hidrográficas, cuencas atmosféricas y nitrógeno) y del comercio (por ejemplo, actividades industriales, extracción de recursos y las fuerzas de la oferta y la demanda que las generan).

La escala interior se define como el límite político de la zona urbana, lo que puede resultar problemático, ya que estos límites rara vez coinciden con las fronteras ecológicas u otras fronteras funcionales. La escala del área de influencia es el territorio adyacente al límite político urbano que tiene un vínculo económico directo u otro vínculo funcional con la ciudad, como las tierras de cultivo que suministran alimentos o las cuencas hidrográficas que proporcionan agua potable. La escala global se refiere al impacto que una ciudad tiene en lugares distantes, conectados por líneas de transporte, influencia cultural u otras fuerzas de la globalización. Las tres áreas de impacto sirven para recordar a las ciudades los impulsores indirectos sobre las que pueden influir, como las fuerzas del mercado, las cadenas de suministro y las normas sociales de consumo.

Por último, en el centro del Modelo de Áreas de Impacto de la Biocuenca Urbana está la noción de equidad y justicia, enfatizando la necesidad de sistemas transformadores que se opongan activamente a la opresión de los seres humanos y no humanos.



**Figura 2.** Modelo de Áreas de Impacto de la Biocuenca Urbana reimpresso con ligeras modificaciones con permiso del Routledge Handbook for Sustainable Cities and Landscapes in the Pacific Rim (Pierce, 2022). Licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin Derivados 4.0 and Landscapes in the Pacific Rim (Pierce, 2022). Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives 4.0 license.

Se recomendó mantener los indicadores desagregados teniendo en cuenta las experiencias pasadas con otros índices como el Índice Planeta Vivo, el Índice de Biodiversidad Multidimensional o el Índice de la Lista Roja (Butchart et al., 2007), la diversidad de métricas y unidades que las ciudades pueden seleccionar para determinadas temáticas de los indicadores y la dimensión progresiva de las evaluaciones lo que puede implicar un aumento del número de indicadores.

# Alcance y estructura

El panel de expertos revisó más de 450 indicadores existentes para medir los impulsores, presiones, estado e impactos relacionados con la salud ecológica urbana. Siguiendo los métodos recomendados para la creación de índices, la lista de indicadores se redujo sustancialmente aplicando una serie de criterios reconocidos: relevancia, legitimidad, credibilidad y viabilidad (van Oudenhoven et al., 2018; Füssel, 2010). La preselección resultante se afinó aún más sobre la base de la retroalimentación recibida de los asesores científicos de la UICN, una encuesta de 24 ciudades, deliberaciones en una serie de talleres internacionales y pruebas piloto en seis ciudades.

El INU está estructurado en torno a 30 temáticas anidadas en seis temas, una para cada indicador. Las temáticas de los indicadores permiten el análisis y monitoreo de diferentes aspectos de la naturaleza urbana. Gracias a la naturaleza flexible del INU, y dadas las potenciales limitaciones de capacidad, se recomienda a las ciudades que desarrollen al menos una temática de indicador por tema.

Los seis temas son:

- **Impulsores del consumo.** Este tema refleja los impactos en las ciudades que se derivan de los recursos (por ejemplo, alimentos, energía, agua, bienes) consumidos por sus habitantes y empresas y que a menudo tienen alcance mundial.
- **Presiones humanas.** Este tema se refiere a las alteraciones inducidas por el ser humano (por ejemplo, contaminación acústica, lumínica y del agua) sobre el hábitat natural dentro de la jurisdicción de las ciudades.
- **Estado de los hábitats.** Este tema refleja hasta qué punto los hábitats naturales están protegidos, restaurados y/o conectados a nivel urbano.
- **Estado de las especies.** Este tema incluye indicadores de la diversidad de especies y del riesgo de extinción, así como de los servicios que presta la naturaleza.
- **La contribución de la naturaleza a las personas.** Este tema ofrece una perspectiva de los múltiples beneficios (por ejemplo, salud, empleo, cultura) que proporciona la naturaleza.
- **Respuestas de la gobernanza.** Este tema ayuda a comprender cómo el gobierno local y los marcos jurídicos promueven un desarrollo que apoye la conservación de la biodiversidad.

Como se muestra en la Tabla 1, las temáticas de los indicadores abarcan las esferas de influencia local (dentro de los límites), regional (en el área de influencia) y mundial, e incluyen dimensiones sólidas de equidad. En conjunto, las temáticas de los indicadores son relevantes para todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como para las metas del Programa Naturaleza 2030 de la UICN y el Marco mundial Kunming-Montreal de la diversidad biológica (GBF, por sus siglas en inglés) acordado por la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica en diciembre de 2022. Las ciudades pueden utilizar las temáticas de los indicadores de este índice para informar sobre su desempeño en relación con los ODS y el GBF como parte de su informe público anual y de sus esfuerzos nacionales de monitoreo. Se pueden utilizar diversas plataformas para mostrar los compromisos de las ciudades con la biodiversidad urbana a través de la aplicación del INU, tales como CitiesWithNature.

**Tabla 1.** Alcance y estructura del INU (Fuente: preparado por los autores del informe).

Tema	ID	Temática del indicador	Equidad	Local	Área de influencia	Global	ODS	Programa 2030 de la UICN	GBF
<b>1</b> Impulsores de consumo	1.1	Consumo de materiales			✓	✓	8.4, 11.6, 12.2		16
	1.2	Cosecha y comercio nocivos			✓	✓	12, 15.7, 15.c	P.3.1, L.1.1, W.1.1, O.1.1	5, 9
	1.3	Emisiones de GEI derivadas de la energía				✓	7.2, 13	P.3.1, C.2.1, C.2.2	8
	1.4	Dietas no sostenibles	✓		✓	✓	2.4, 12.3	L.2.2	10
	1.5	Captación de agua		✓	✓		6.4	W.2.1, W.2.2, W.3.1	11

<b>2</b> Presiones humanas	2.1	Expansión urbana			✓		11.3, 15	L.2.3, L.3.1	10, 12
	2.2	Contaminación hídrica		✓	✓	✓	6, 12.4, 14.1	W.1.1, W.1.2, W.2.1, W.2.2, O.1.1, O.1.2	7, 8
	2.3	Contaminación acústica		✓			14, 15		7
	2.4	Contaminación lumínica		✓	✓		15		7
	2.5	Especies invasoras		✓	✓		15.8	L.1.1, W.1.1, O.1.1	6
<b>3</b> Estado del hábitat	3.1	Uso/protección del suelo		✓	✓		15.1	P.1.1, P.2.1, P.2.2, P.3.1, L.1.1, L.1.2, L.2.2, L.2.3, L.3.1	3
	3.2	Restauración de ecosistemas		✓	✓		15.5	L.2.1, L.2.3	2
	3.3	Costas y riberas		✓	✓	✓	14	W.1.1, W.1.2, O.1.1	2
	3.4	Cubierta vegetal		✓			13, 15.2		8, 11
	3.5	Conectividad		✓	✓		14, 15		2, 12
<b>4</b> Estado de las especies	4.1	Especies animales		✓	✓		14, 15	L.1.1, W.1.1, O.1.1	4
	4.2	Especies vegetales		✓			14, 15	L.1.1, W.1.1, O.1.1	4
	4.3	Diversidad funcional		✓			14, 15		11
	4.4	Microbiota y hongos		✓	✓		14, 15		11
	4.5	Especies endémicas		✓	✓	✓	14, 15	L.1.1, W.1.1, O.1.1	4, 12
<b>5</b> Contribuciones de la naturaleza a las personas	5.1	Exposición a la naturaleza		✓			11.7	P.2.1, P.2.2	12
	5.2	Acceso a la naturaleza	✓	✓			10, 11.7	P.2.1, P.2.2	12
	5.3	Salud humana	✓	✓	✓	✓	3.3, 3.9, 11.6	P.2.2, L.3.1	11
	5.4	Medios de subsistencia	✓	✓	✓		1, 4.5, 4.7, 5, 8, 9, 10, 12.b, 15.c	P.1.1, P.1.2, P.2.2	9, 19, 20
	5.5	Sitios naturales sagrados	✓	✓	✓	✓	11.4	P.1.1, P.2.1, L.1.2, W.1.2, O.1.	22
<b>6</b> Governance responses	6.1	Planificación		✓	✓	✓	11, 12.1, 15.9	P.2.1, P.2.2, L.2.3, L.3.1, W.2.2	12, 14
	6.2	Legislación y políticas	✓	✓	✓	✓	12.c, 14.c, 16.b	P.1.1, P.1.2, P.1.3, P.2.1, P.2.2, P.3.1, L.2.3, L.3.1, W.3.1, O.3.2, C.1.2, C.2.2, C.3.1	14, 16, 18
	6.3	Educación	✓	✓	✓	✓	4, 5, 12.8, 13.3	P.1.1, P.1.2, P.1.3	16, 21
	6.4	Gestión	✓	✓	✓		2.3, 11	P.1.1, P.2.1, P.2.2, L.1.2, L.2.2, L.3.1, W.2.1, O.2.1	1, 3, 10, 19
	6.5	Incentivos y participación	✓	✓	✓	✓	5, 8, 9.5, 11.3, 12.1, 16.6, 16.7, 17.17	P.1.1, P.1.2, P.1.3	15, 16, 19, 20, 22, 23

# Implementación recomendada

El INU está diseñado para ser empleado por los gobiernos locales que operan en un contexto urbano, definido en términos generales como paisajes que priorizan el aprovechamiento humano para la vida y el bienestar. Los índices pueden ser cumplimentados por empleados que representan a una ciudad, pueblo, área metropolitana u otro gobierno local, o por una entidad externa en nombre de un gobierno local.

Se pide a las ciudades participantes que completen su INU aproximadamente cada tres años. El periodo de presentación de informes puede ajustarse en función de los recursos de las ciudades para la obtención de datos, siempre y cuando las evaluaciones subsiguientes presenten las mismas temáticas de los indicadores con el fin de garantizar la coherencia. Para cada periodo, las ciudades seleccionarán las temáticas del INU dentro de cada uno de los seis temas. Puede aceptarse un rango de indicadores dentro de cada una de las temáticas. El número recomendado de temáticas que debe desarrollar una ciudad participante se determina por el nivel de capacidad de la ciudad conforme a la Tabla 2.

**Tabla 2.** Número recomendado de temáticas de los indicadores en función del nivel de capacidad (Fuente: preparado por los autores del informe).

Capacidad	Temáticas exigidas	Nivel de los indicadores	Número mínimo de temáticas de los indicadores
Baja	Al menos 1 temática por tema	Básico	6
Media	Al menos 2 temáticas por tema	Básico	12
Alta	Al menos 3 temáticas por tema	Avanzado	18
Mega	Al menos 4 temáticas por tema	Avanzado	24
Campeón	Todas las temáticas	Avanzado	30

Las ciudades pueden optar por completar los indicadores en un nivel más avanzado y/o superar el mínimo indicado para su respectiva categoría (en algunas temáticas, habrá una opción ‘básica’ que es más fácil de ejecutar y una opción ‘avanzada’ que requiere un esfuerzo adicional pero es más precisa y/o completa). Obsérvese que el nivel ‘campeón’ no viene determinado por la capacidad, sino que es más bien una opción para las ciudades que deseen alcanzar el máximo nivel posible. Se recomienda firmemente a las ciudades escoger y hacer el seguimiento del mismo conjunto de indicadores a lo largo del tiempo para poder establecer tendencias.

Antes de iniciar la aplicación del INU, es fundamental que las ciudades evalúen la disponibilidad de datos y de capacidades para delimitar el alcance de la herramienta, adaptarla a los recursos disponibles y seleccionar las temáticas de los indicadores que respondan a las necesidades locales. Para apoyar a las ciudades en este proceso, se ha desarrollado un ‘cuestionario de evaluación de capacidades’ para ayudar a los usuarios a identificar el número adecuado de temáticas de los indicadores a desarrollar. El cuestionario se basa en una revisión de las tipologías de las ciudades y la capacidad para la acción sostenible (Chubarov, 2015; Sluka, 2019; Uchiyama, 2019), y también en la retroalimentación obtenida con los primeros ensayos del INU.

El cuestionario consta de siete preguntas:

## 1. ¿Cuál es la población de su ciudad o pueblo?

- a. Menos de 1 millón de personas
- b. Entre 1 y 3 millones de personas
- c. Más de 3 millones de personas

## 2. ¿Cuál es el PIB per cápita de su ciudad o pueblo?

- a. Menos de €21.000
- b. Entre €21.000 and €31.000
- c. Más de €31.000

**3. ¿Ha realizado antes una evaluación de las características ecológicas de su ciudad, por ejemplo, en un informe sobre biodiversidad?**

a. Nunca  
b. Una vez  
c. Más de una vez

**4. ¿Cuántos empleados equivalentes a tiempo completo trabajan en iniciativas relacionadas con la biodiversidad (incluidas la planificación, gestión, divulgación y ejecución) y que además tengan formación en un campo relacionado (como ecología o silvicultura urbana)?**

a. 1–2 empleados  
b. 3–6 empleados  
c. Más de 6 empleados

**5. ¿Cuál es la asignación municipal para las iniciativas relacionadas con la biodiversidad (aparte de los sueldos de los empleados)?**

a. Sin financiación, depende del apoyo externo  
b. Financiación anual variable  
c. Se presupuesta una financiación regular específica (por ejemplo, anualmente)

**6. ¿Cómo calificaría la prioridad política de la biodiversidad y/o la naturaleza en su ciudad?**

a. Baja prioridad  
b. Prioridad media  
c. Prioridad Alta

**7. ¿Cuánto tiempo hace que se creó su oficina/unidad local de biodiversidad?**

a. Hace menos de 2 años  
b. Hace 2-5 años  
c. Hace más de 5 años

Tras asignar 1 punto a las respuestas «a», 2 puntos a las respuestas «b» y 3 puntos a las respuestas «c», se puede calcular una puntuación para determinar el nivel de capacidad utilizando la Tabla 3.

**Tabla 3.** Nivel de capacidad determinado por las respuestas al cuestionario de evaluación de capacidades.

Puntuación	Capacidad	Requisitos para la finalización	Nivel del indicador
7–9	Baja	Al menos 1 temática por tema	Básico
10–13	Media	Al menos 2 temáticas por tema	Básico
14–17	Alta	Al menos 3 temáticas por tema	Avanzado
18–21	Mega	Al menos 4 temáticas por tema	Avanzado
Cualquiera	Campeona	Todos los indicadores	Avanzado

A través de la plataforma web INU ([www.iucnurbannatureindexes.org](http://www.iucnurbannatureindexes.org)), las ciudades podrán proceder a completar todos los pasos de la implementación: la evaluación de capacidad, la selección de indicadores (básicos o avanzados) y el informe de desempeño, incluida la carga de los documentos de soporte. Se generarán automáticamente representaciones visuales de las tendencias basadas en el desempeño informado.

---

## ¿Cómo se evalúan las temáticas de los indicadores?

Una vez que el usuario ha determinado qué temáticas de los indicadores adoptar, con un mínimo de uno por tema, se puede efectuar una evaluación de línea base. La evaluación tiene en cuenta los niveles y tendencias de los indicadores (metas alcanzadas/no alcanzadas, mejorando, sin cambios o empeorando) y, según la temática del indicador, examina datos cuantitativos o consideraciones cualitativas como la presencia/ausencia de esfuerzo. A falta de datos históricos, no será posible discernir tendencias durante el primer año de medición. Sin embargo, a lo largo de sucesivas rondas de implementación –recomendadas con una frecuencia de una vez cada tres años– irán surgiendo tendencias.

La flexibilidad del INU permite emplear una serie de metodologías y conjuntos de datos para cumplir los requisitos de cada temática de indicador. Sin embargo, esta característica podría plantear limitaciones en cuanto a la fiabilidad de los datos, en tanto que los recursos y la capacidad varían de un municipio a otro. Por ello, se pide a las ciudades que evalúen la solidez de los resultados obtenidos.

La valoración de la confianza en los datos se basa en tres factores:

- Resolución espacial
- Características temporales
- Muestreo y representatividad del conjunto de datos

Los niveles de confianza serán altos cuando las temáticas de los indicadores se completen de acuerdo con las instrucciones suministradas; moderados cuando las instrucciones sean ampliamente atendidas; y bajos cuando sólo se aborde satisfactoriamente una de las tres dimensiones.

---

## Temas y temáticas de los indicadores

Esta sección presenta cada una de las temáticas de los indicadores que pueden seleccionarse dentro de los seis temas, incluyendo su propósito, instrucciones de cálculo, recursos sugeridos y sistema de puntuación provisional. Nótese que el INU está diseñado para adaptarse a las alternativas sugeridas por las ciudades y aceptadas por los evaluadores de la UICN que seguirían respetando la intención de cada temática.

## 1.1 Consumo de materiales



<b>Intención</b>	Calcular el consumo de bienes por persona midiendo los residuos producidos.
<b>Indicador</b>	Volumen diario promedio de residuos sólidos producidos por persona.
<b>Instrucciones</b>	<p>Calcular el volumen promedio diario de residuos sólidos producidos por los sectores doméstico, comercial e industrial, dividido por la población total. Incluir estimaciones para cualquier residuo sólido que no sea recogido por los servicios gubernamentales.</p> <p>Este cálculo debe incluir todos los residuos sólidos, independientemente de su procesamiento (reciclado, compostaje, etc.), ya que se está usando como medida proxy del consumo.</p>
<b>Alternativas</b>	<p>En lugar de la opción anterior, puede utilizarse un cálculo de la huella ecológica per cápita basado en el consumo.</p> <p>Si la ciudad realiza el seguimiento de los residuos por peso en lugar de por volumen, esta medida puede sustituirse.</p>
<b>Recursos</b>	<p>La huella ecológica mide el impacto del consumo, incluidas actividades como el transporte. Ecocity Footprint ofrece una herramienta para que las ciudades calculen la huella ecológica basada en el consumo y la huella de carbono.</p> <p><a href="http://www.ecocityfootprint.org">www.ecocityfootprint.org</a>  <a href="http://www.footprintnetwork.org">www.footprintnetwork.org</a></p> <p>La ciencia ciudadana y el monitoreo voluntario pueden aportar datos.</p> <p><a href="https://www.dopastoaoprato.com.br/index.html">https://www.dopastoaoprato.com.br/index.html</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 1.2 Cosecha y comercio nocivos



<b>Intención</b>	Evaluar el comercio que perjudica directamente a las especies o los ecosistemas, ya sea legal o ilegal.
<b>Indicador</b>	Cantidad de cosecha o comercio de una especie amenazada o de un recurso explotado de forma insostenible.
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Identificar al menos 1 especie vegetal/animal en riesgo o 1 tipo de recurso natural sometido a una explotación no sostenible que sea especialmente perjudicial para la biodiversidad o los ecosistemas y que esté relacionado con el comercio que se origina dentro, fluye a través de, o termina en las fronteras de los límites del gobierno local.</p> <p>Los ejemplos pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tala de madera insostenible.</li> <li>• Productos derivados del comercio ilegal de especies silvestres</li> <li>• Cría de peces con prácticas perjudiciales</li> </ul> <p>2. Medir la cosecha o el comercio (importaciones y/o exportaciones) para determinar la tendencia a lo largo del tiempo.</p>
<b>Alternativas</b>	Aún no se ha identificado ninguna

<b>Recursos</b>	<p>WILDLEX brinda acceso a jurisprudencia, legislación, bibliografía y material de formación relacionados con el comercio ilegal de fauna y flora silvestres.  <a href="https://wildlex.org/">https://wildlex.org/</a></p> <p><i>Tráfico de fauna silvestre en la región metropolitana de Sao Paulo - Brasil: un análisis de las características legales y culturales de esta actividad (in)sostenible.</i> Disponible en inglés y español en: <a href="http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/2175/25320">http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/2175/25320</a></p> <p><i>Can citizen reporting apps plug the data gap in the Himalayan wildlife trade?</i>, Estudio de caso sobre ciencia ciudadana y empoderamiento de los jóvenes en la lucha contra el tráfico de especies silvestres. Disponible en: <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666719321000893">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666719321000893</a></p>
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Comercio nocivo erradicado o en niveles sostenibles</b></li> <li><b>+ Comercio perjudicial en declive</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Comercio perjudicial no gestionado o en crecimiento</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.3 Emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la energía

<b>Intención</b>	Calcular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por persona derivadas del uso de energía.
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Indicador</b>	Emisiones totales de GEI por fuente de energía para toda la ciudad.
------------------	---------------------------------------------------------------------

<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Calcular el uso total de energía en toda la ciudad para cada fuente de energía, incluyendo tanto el uso industrial como el doméstico.</li> <li>Convertir el uso de energía de cada fuente en emisiones de GEI utilizando los factores de emisión de su localidad por fuente de energía, tal y como los establece el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Para simplificar, las fuentes responsables de menos del 5% del uso total de energía pueden convertirse opcionalmente utilizando el promedio de los factores de emisión de las demás fuentes</li> </ol>
----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Alternativas</b>	Informar sobre las emisiones totales de GEI per cápita utilizando el método indicado en el Protocolo Mundial para los Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria.
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Recursos</b>	<p>Base de datos de factores de emisión del IPCC:  <a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php</a></p> <p>Protocolo mundial para los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero a escala comunitaria:  <a href="https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf">https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf</a></p>
-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1.4 Dietas no sostenibles



<b>Intención</b>	Medir la sostenibilidad de las dietas según el uso de la tierra y los problemas de sobreexplotación.
<b>Indicador</b>	Proteína animal consumida al año por persona o porcentaje de alimentos que han viajado más de 320 km (200 millas).
<b>Instrucciones</b>	<p>Seleccionar uno de los enfoques que se indican a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular la cantidad total anual (peso) de carne roja y mariscos consumida por las poblaciones locales no indígenas (si corresponde) y dividir por la población total no indígena. La carne roja se define como cualquier carne no aviar.</li> <li>2. Medir la proporción de alimentos consumidos localmente que han viajado más de 320 kilómetros desde el lugar donde se produjeron.</li> </ol>
<b>Alternativas</b>	<p>Calcular la contribución de la huella ecológica per cápita atribuible al consumo de alimentos.</p> <p>Se invita a las comunidades indígenas a sugerir su propio enfoque para medir la sostenibilidad de las dietas dentro de esta temática.</p>
<b>Recursos</b>	<p><a href="https://attra.ncat.org/product/food-miles-background-and-marketing/">https://attra.ncat.org/product/food-miles-background-and-marketing/</a>  <a href="http://www.ecocityfootprint.org">www.ecocityfootprint.org</a>  <a href="https://coolfood.org/">https://coolfood.org/</a></p> <p>El Indigenous Food Systems Network (La Red Indígena de Sistemas Alimentarios) ofrece información sobre los enfoques indígenas de los sistemas alimentarios y la soberanía alimentaria:  <a href="https://www.indigenousfoodsystems.org/">https://www.indigenousfoodsystems.org/</a></p> <p>Forest Footprint for Cities Dashboard (cuadro de la huella forestal de las ciudades):  <a href="https://forestfootprint.org/cities/model-city/">https://forestfootprint.org/cities/model-city/</a></p> <p>Pueden utilizarse en el contexto de esta temática de indicador plataformas de ciencia ciudadana como Do Pasto Ao Prato, disponible en Brasil:  <a href="https://www.dopastoaoprato.com.br">https://www.dopastoaoprato.com.br</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 1.5 Captación de agua



<b>Intención</b>	Medir el consumo de agua dulce con respecto a los niveles sostenibles localmente.
<b>Indicador</b>	Relación (ratio) entre la captación total de agua actual y las tasas de captación sostenible de agua.
<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar las tasas de captación sostenible de agua dulce* para el área de su gobierno local, incluyendo cualquier cuenca protegida gestionada por el gobierno local o en su representación.</li> <li>Calcular las tasas de captación actual de agua dulce de su área de gobierno local. Incluir el agua extraída de consumo** para cualquier fin (residencial, agrícola, industrial, recreativo, etc.). Excluir el agua de mar desalinizada.</li> <li>Comparar las tasas de captación actual y sostenible.</li> </ol> <p>* La captación de agua sostenible garantiza la disponibilidad actual y futura de suficiente agua dulce (aguas subterráneas, acuíferos, lagos, humedales y arroyos) para satisfacer las necesidades humanas básicas y mantener la salud de los ecosistemas. La tasa de sostenibilidad puede variar en función de las tasas de precipitaciones u otros factores.</p> <p>** Esta medida pretende registrar el uso consuntivo del agua, es decir, el agua que se extrae y deja de estar disponible inmediatamente dentro de la misma cuenca hidrográfica con el mismo nivel de calidad o superior al que tenía cuando fue extraída.</p>
<b>Alternativas</b>	Calcular el consumo total de agua (doméstico, industrial y agrícola) per cápita, excluyendo el agua reciclada, la recolección de aguas lluvias y el agua de mar desalinizada.
<b>Recursos</b>	Definición de uso consuntivo del agua: <a href="https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1004812107">https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1004812107</a>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 2.1 Expansión urbana



<b>Intención</b>	Evaluar el nivel de expansión urbana.
<b>Indicador</b>	Densidad de población promedio de los terrenos desarrollados dentro de los límites del gobierno local.
<b>Instrucciones</b>	Calcular la densidad de población promedio de los suelos desarrollados (es decir, excluyendo los suelos no desarrollados y restaurados/naturalizados) dentro de los límites del área del gobierno local.
<b>Alternativas</b>	<p>Calcular la relación entre la tasa anual de consumo de suelo y la tasa anual de crecimiento de la población (según el indicador 11.3.1 de los ODS), donde el consumo de suelo es una medida de la superficie urbanizada. Con esta alternativa, las puntuaciones decrecientes indican una tendencia positiva (la inversa de la opción de base).</p> <p>Si corresponde, se puede utilizar una medición a escala de área metropolitana.</p>
<b>Recursos</b>	<p>Indicador ODS 11.3.1</p> <p><a href="https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/metadata_on_sdg_indicator_11.3.1.pdf">https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/metadata_on_sdg_indicator_11.3.1.pdf</a></p> <p>Ending Global Sprawl: Urban Standards for Sustainable and Resilient Development (Acabar con el crecimiento urbano descontrolado: normas urbanas para un desarrollo sostenible y resiliente) <a href="https://www.thegpsc.org/knowledge-products/cities-4-biodiversity/ending-global-sprawl-urban-standards-sustainable-and">https://www.thegpsc.org/knowledge-products/cities-4-biodiversity/ending-global-sprawl-urban-standards-sustainable-and</a></p> <p>ONU-Hábitat: « Cities and Nature: Planning for the Future » (Ciudades y naturaleza: planificación para el future). <a href="https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/12/white_paper_cities_and_nature_rev2.pdf">https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/12/white_paper_cities_and_nature_rev2.pdf</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 2.2 Contaminación hídrica



<b>Intención</b>	Evaluar el nivel de contaminantes en los ecosistemas acuáticos.
<b>Indicador</b>	Retención de nutrientes de los arroyos (incluidos los ríos) a partir de muestras de agua sin tratar y/o el área de eutrofización a lo largo de las costas/lagos.
<b>Instrucciones</b>	<p>Las ciudades deben seleccionar las medidas más adecuadas en función de la naturaleza de los cuerpos de agua locales (arroyos, lagos o zonas costeras). Según convenga, pueden considerarse cuerpos de agua artificiales y/o canalizados. Para completar el nivel básico, seleccionar al menos un cauce principal, al menos tres grandes lagos o la zona costera. Para completar el nivel avanzado, incluir todos los cuerpos de agua locales importantes (arroyos de al menos cuarto orden de tamaño y cualquier lago de al menos 4 hectáreas de superficie) y las zonas costeras.</p> <p>Para arroyos: medir la diferencia en la retención de nutrientes de las muestras de agua sin tratar tomadas en lugares de muestreo predeterminados, tanto aguas arriba como aguas abajo, de los mayores arroyos de la ciudad.</p> <p>Para zonas costeras y lagos: medir el área total de eutrofización.</p>

	<p>Cuando no hay grandes sistemas acuáticos dentro de sus fronteras, las ciudades pueden considerar arroyos y lagos más pequeños o bien medir la contaminación en 3 sistemas en un radio de 10 km fuera de los límites de la ciudad (de nuevo, muestreando tanto en sitios aguas arriba como aguas abajo).</p> <p>El muestreo deberá considerar los factores temporales y estacionales que afectan la calidad del agua. Se especificarán los protocolos de muestreo (es decir, la frecuencia de las mediciones, el muestreo durante las condiciones de flujo base o de crecida).</p>
<b>Alternativas</b>	<p>El análisis de muestras de agua para la retención de nutrientes suele medir los niveles de nitrógeno, pero también puede medir los niveles de sedimentos o fósforo, según convenga.</p> <p>Se pueden considerar mediciones de partículas de residuos sólidos como los plásticos.</p>
<b>Recursos</b>	<p>Manual de orientación técnica de la USEPA para la medición de la retención de nutrientes en los cursos de agua:  <a href="https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-10/documents/nutrient-criteria-manual-rivers-streams.pdf">https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-10/documents/nutrient-criteria-manual-rivers-streams.pdf</a></p> <p>Los métodos para el análisis del color del agua en imágenes satelitales como medida de los índices de eutrofización se describen en:  <a href="http://www.cearac-project.org/cearac-project/integrated-report/Annex_A5_Peter.pdf">http://www.cearac-project.org/cearac-project/integrated-report/Annex_A5_Peter.pdf</a></p> <p>Guía para la toma de muestras de agua elaborada por el Estado de Queensland, Australia:  <a href="https://environment.des.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0031/89914/monitoring-sampling-manual-2018.pdf">https://environment.des.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0031/89914/monitoring-sampling-manual-2018.pdf</a></p> <p>Un mapa mundial de los tipos de humedales como referencia de los ecosistemas acuáticos de importancia local:  <a href="https://www2.cifor.org/global-wetlands/">https://www2.cifor.org/global-wetlands/</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida en todos los cuerpos de agua medidos</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada en más de la mitad de los cuerpos de agua medidos</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida o menos de la mitad están descendiendo</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

### 2.3 Contaminación acústica



<b>Intención</b>	Evaluar el nivel de contaminación acústica que puede afectar negativamente a la vida silvestre
<b>Indicador</b>	Número de casos de ruido >55 dB en zonas exteriores de interés durante al menos 30 minutos durante el periodo de ruido máximo.
<b>Instrucciones</b>	Identificar áreas de interés dentro de la ciudad donde las fuentes de ruido (puertos, disuasores acústicos submarinos, pilotaje, calles concurridas, aeropuertos, ferrocarriles, industria, etc.) estén cerca de hábitats naturales, incluidos los hábitats marinos. Contabilizar los casos de ruido superiores a 55 dB en tierra (o 170 dB bajo el agua) en al menos 5 lugares al aire libre dentro de las áreas de preocupación por al menos 30 minutos cada uno durante el período más ruidoso de un día típico (Benliay et al., 2019).
<b>Alternativas</b>	En sustitución de estas mediciones, puede utilizarse un mapa de ruido de las zonas de interés para informar sobre la magnitud de los hábitats naturales adyacentes a fuentes de ruido superiores a 55 dB en tierra o 170 dB bajo el agua.

<p><b>Recursos</b></p>	<p>Agencia Europea del Medio Ambiente: Ruido ambiental:  <a href="https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise">https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise</a></p> <p>Norma ISO 37120:2018:8.8</p> <p>Marine noise pollution – increasing recognition but need for more practical action:  <a href="https://www.researchgate.net/publication/262047792_Marine_noise_pollution_-_increasing_recognition_but_need_for_more_practical_action">https://www.researchgate.net/publication/262047792_Marine_noise_pollution_-_increasing_recognition_but_need_for_more_practical_action</a></p> <p>NOAA (2018). Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: <a href="https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/tech-memo-acoustic-guidance-20-pdf-508.pdf">https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/tech-memo-acoustic-guidance-20-pdf-508.pdf</a></p> <p>Entre las plataformas y aplicaciones de ciencia ciudadana se encuentran NoiseTube y SPLnFFT.  <a href="https://scistarter.org/noisetube">https://scistarter.org/noisetube</a> <a href="https://apps.apple.com/us/app/splnfft-noise-meter/id355396114">https://apps.apple.com/us/app/splnfft-noise-meter/id355396114</a></p>
<p><b>Puntuación</b></p>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 2.4 Contaminación lumínica



<p><b>Intención</b></p>	<p>Evaluar el nivel de contaminación lumínica que puede afectar negativamente a la vida silvestre.</p>
<p><b>Indicador</b></p>	<p>Niveles medios de contaminación lumínica del cielo nocturno según la escala del medidor de calidad del cielo (SQM, por sus siglas en inglés).</p>
<p><b>Instrucciones</b></p>	<p>Calcular los niveles de contaminación lumínica promedio del cielo nocturno según la escala del medidor de calidad del cielo (SQM), basándose en al menos 1 punto de medición por km<sup>2</sup> y no menos de 20 mediciones.</p>
<p><b>Alternativas</b></p>	<p>Puede utilizarse la escala de Bortle.</p>
<p><b>Recursos</b></p>	<p>Guía para realizar una evaluación de la calidad del cielo <a href="https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/how-to-conduct-a-night-sky-quality-survey/">https://darksky.org/resources/guides-and-how-tos/how-to-conduct-a-night-sky-quality-survey/</a></p> <p>Mapa de contaminación lumínica  <a href="https://www.lightpollutionmap.info">https://www.lightpollutionmap.info</a></p> <p>Plataformas de ciencia ciudadana: Globe at Night (El mundo de noche) y Loss of the Night (Pérdida de la noche).  <a href="https://www.globeatnight.org/">https://www.globeatnight.org/</a></p> <p><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cosalux.welovestars&amp;hl=en_US&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cosalux.welovestars&amp;hl=en_US&amp;gl=US</a></p>
<p><b>Puntuación</b></p>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia descendente plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia descendente observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia ascendente observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

2.5 Especies invasoras 	
<b>Intención</b>	Evaluar el nivel de amenaza de las especies invasoras que puede afectar negativamente a otras especies silvestres.
<b>Indicador</b>	Estado de cada especie invasora de interés en función de su área de distribución, población total o impacto.
<b>Instrucciones</b>	<p>Seleccionar las especies invasoras de interés en función de su posible impacto negativo sobre los ecosistemas locales o las actividades humanas. Determinar el estado de cada especie invasora seleccionada midiendo su área de distribución, población total o impacto, según convenga.</p> <p>Las ciudades pueden utilizar la metodología Horizon Scanning para prever futuras tendencias e impactos relacionados con las especies invasoras. También es útil la Clasificación del Impacto Ambiental de los Taxones Exóticos (EICAT, por sus siglas en inglés), una norma mundial sobre evaluación del impacto de las especies exóticas, medidas de mitigación y acciones de gestión.</p>
	<p><b>Básico: 1 especie como mínimo</b>      <b>Avanzado: Al menos 3 especies</b></p>
<b>Alternativas</b>	Ninguna
<b>Recursos</b>	<p>Code de conduct for invasive alien trees (Código de conducta para árboles exóticos invasores):  <a href="https://rm.coe.int/european-code-of-conduct-for-invasive-alien-trees-adopted-version/168076e86e">https://rm.coe.int/european-code-of-conduct-for-invasive-alien-trees-adopted-version/168076e86e</a></p> <p>Code of conduct on horticulture and invasive alien plants (Código de conducta sobre horticultura y plantas exóticas invasoras):  <a href="https://rm.coe.int/1680746a50">https://rm.coe.int/1680746a50</a></p> <p>Herramienta gratuita Horizon Scanning Tool para especies invasoras mediante el Compendio CABI:  <a href="https://www.cabi.org/horizonscanningtool">https://www.cabi.org/horizonscanningtool</a></p> <p>Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT):            Clasificación del impacto ambiental de los taxones exóticos (EICAT, por sus siglas en inglés): <a href="https://www.iucn.org/resources/conservation-tool/environmental-impact-classification-alien-taxa">https://www.iucn.org/resources/conservation-tool/environmental-impact-classification-alien-taxa</a></p> <p>Recursos de ciencia ciudadana para mapeo y monitoreo de especies invasoras:            Citizen Scientists' Role in Invasive Species Mapping and Management (Rol de los científicos ciudadanos en el mapeo y la gestión de especies invasoras):  <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119607045.ch50">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119607045.ch50</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A review of invasive species reporting apps for citizen science and opportunities for innovation (Revisión de las aplicaciones de ciencia ciudadana para informar sobre especies invasoras y oportunidades de innovación): <a href="https://neobiota.pensoft.net/article/79597/list/1/">https://neobiota.pensoft.net/article/79597/list/1/</a></li> <li>• EASIN – Red europea de información sobre especies exóticas  <a href="https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/CitizenScience/BecomeACitizen">https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/CitizenScience/BecomeACitizen</a></li> </ul>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Todas las especies invasoras erradicadas o en declive</b></li> <li><b>+ Mayoría de especies invasoras erradicadas o en declive</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios (incluso cuando el mismo número de especies muestra tendencias opuestas)</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Mayoría de especies invasoras no gestionadas o en crecimiento</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

### 3.1 Uso/protección del suelo



<b>Intención</b>	Evaluar el uso del suelo y las protecciones normativas contra modelos de desarrollo perjudiciales.	
<b>Indicador</b>	Factor de superficie total de tierra protegida como la suma de las áreas protegidas ponderada por el nivel de protección.	
<b>Instrucciones</b>	1. Clasificar el suelo en las categorías siguientes como porcentaje de la superficie total. Las categorías no deben solaparse.	
	2. Calcular el factor de suelo protegido mediante la siguiente fórmula:  $L_F + 0.75 L_N + 0.5 L_p + 0.25 L_l = \text{factor de tierra protegida}$	
	<b>Categoría</b>	<b>Ejemplos</b>
	$L_F$ = % de suelo no urbanizable protegido principalmente para la conservación de la naturaleza o para uso tradicional indígena y local.	Cinturones verdes, cuencas hidrográficas protegidas, bosques locales cogestionados, jardines botánicos y parques ecológicos protegidos. Incluye las categorías de áreas protegidas la y lb de la UICN. También puede incluir tierras fuera de los límites del gobierno local que estén conectadas a la ciudad a través de acuerdos como los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA).
	$L_N$ = % de tierras que son naturales y están protegidas o conservadas pero permiten un uso y/o acceso sostenible.	Áreas naturales dentro de parques públicos (con o sin vegetación), zonas ribereñas protegidas en un área residencial o bosques protegidos y gestionados de forma sostenible. Incluye las categorías de zonas protegidas II, III, IV, V y VI de la UICN. También puede incluir tierras fuera de los límites del gobierno local que estén conectadas a la ciudad mediante acuerdos.
	$L_p$ = % de tierras bajo enfoques de desarrollo de la conservación.	Zonas de desarrollo de la conservación, zonas de desarrollo de conglomerados o áreas que tienen requisitos vigentes para la restauración o protección natural cuando se produce el desarrollo.
$L_l$ = % of de tierras con incentivos que fomentan un desarrollo respetuoso con la conservación.	Igual que el anterior LP, pero con un enfoque no obligatorio. Puede incluir desincentivos como la exigencia de una evaluación ambiental o un permiso ribereño.	
<b>Alternativas</b>	Ninguna	
<b>Recursos</b>	Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines (Directrices de buenas prácticas para áreas urbanas protegidas): <a href="https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-022.pdf">https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-022.pdf</a>	
<b>Puntuación</b>	Calificar este indicador de la siguiente manera:  <b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b> <b>+ Tendencia positiva observada</b> <b>= Tendencia sin cambios</b> <b>• Línea de base medida</b> <b>- Tendencia negativa observada</b> <b>-- Datos insuficientes</b>	

3.2 Restauración de ecosistemas (terrestres)	
<b>Intención</b>	Medir la restauración de hábitats terrestres y humedales.
<b>Indicador</b>	Área promedio de ecosistemas restaurados en un plazo determinado (1-5 años).
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Establecer metas de restauración de ecosistemas en términos del área del terreno. Las metas pueden fijarse de forma participativa utilizando la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (Laestadius et al., 2014) y, cuando corresponda, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos del ecosistema (Valderrábano et al., 2021). Los esfuerzos de restauración regional colaborativa pueden incluirse si el gobierno local es por lo menos un socio colaborador.</p> <p>2. Sumar el área de hábitats terrestres y/o de humedales que han sido objeto de restauración en el periodo de tiempo indicado. Los tipos de restauración incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de infraestructura gris en infraestructura verde</li> <li>• Creación de espacios azules y verdes</li> <li>• Restauración de zonas de captación</li> <li>• Creación y fortalecimiento de hábitats para especies nativas</li> <li>• Rehabilitación de áreas extractivas</li> </ul>
<b>Alternativas</b>	<p>Completar el indicador 7 del Índice de Singapur.</p> <p><a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a></p>
<b>Recursos</b>	<p>La publicación «Restoration Intervention Typology for Terrestrial Ecosystems» (Tipología de intervenciones de restauración en ecosistemas terrestres) de la UICN ofrece principios rectores para las actividades de restauración. También se puede informar de la restauración en otros tipos de ecosistemas terrestres, como bosques, praderas o tierras de cultivo:</p> <p><a href="https://restorationbarometer.org/wp-content/uploads/2022/02/iucn_restoration_intervention_typology.pdf">https://restorationbarometer.org/wp-content/uploads/2022/02/iucn_restoration_intervention_typology.pdf</a></p> <p>La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER, por sus siglas en inglés) ha elaborado definiciones, principios y otras herramientas para promover la restauración, como los «Principios y normas internacionales para la práctica de la restauración ecológica».</p> <p><a href="https://www.ser.org/page/SERStandards/International-Standards-for-the-Practice-of-Ecological-Restoration.htm">https://www.ser.org/page/SERStandards/International-Standards-for-the-Practice-of-Ecological-Restoration.htm</a></p> <p>Desafío de Bonn para la restauración de tierras degradadas y deforestadas:</p> <p><a href="https://www.bonnchallenge.org/">https://www.bonnchallenge.org/</a></p> <p>Cursos en línea masivos y abiertos (MOOC, por sus siglas en inglés) sobre restauración de ecosistemas:</p> <p><a href="https://www.learningfornature.org/fr/courses/ecosystem-restoration-2022/">https://www.learningfornature.org/fr/courses/ecosystem-restoration-2022/</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Metas plenamente alcanzadas y nuevas metas establecidas</b></li> <li><b>+ Metas alcanzadas parcialmente</b></li> <li><b>= Sin cambios en las metas</b></li> <li><b>• Metas establecidas</b></li> <li><b>- Metas no alcanzadas</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

### 3.3 Costas y riberas



<b>Intención</b>	Medir la salud y la restauración de los ecosistemas acuáticos.
<b>Indicador</b>	Relación entre las costas naturales y las construidas en arroyos, lagos y zonas marinas.
<b>Instrucciones</b>	<p>Calcular la relación entre las áreas costeras naturales y las áreas costeras artificiales de los arroyos de agua dulce, lagos, humedales y zonas marinas de la ciudad. Deben incluirse todos los arroyos de al menos cuarto orden de tamaño y los humedales o lagos de al menos 4 hectáreas de superficie.</p> <p>Las costas naturales incluyen las superficies porosas con vegetación natural, como las costas de tierra/arena/rocas, los lechos y las pozas de marea, e incluyen las costas restauradas o artificiales con las mismas características. Incluyen el área desde la orilla hasta la marca de pleamar, así como el lecho subacuático o subsuperficie.</p> <p>Las costas artificiales incluyen paisajes duros como bordes de concreto o escollera, césped, costas canalizadas o colectores. También se consideran artificiales los lechos de arroyos o lagos y las subsuperficies subacuáticas que se han endurecido, dragado, rellenado, represado, perforado, minado, excavado túneles, sometido a pesca de arrastre de fondo o alterado de otro modo sin restauración.</p> <p>En el caso de los arroyos, contabilizar ambos lados de la orilla del arroyo, incluido el estado del lecho del arroyo entre las orillas, como una unidad equivalente en longitud a una única costa marina o de otro tipo.</p> <p>En el caso de los lagos, contar también como costas naturales las costas naturales que también se encuentran adyacentes a lechos lacustres naturales.</p> <p>En el caso de las áreas costeras, considerar la costa desde la marea alta, así como los ecosistemas asociados adyacentes (bosques de manglares, pozas de marea, playas) y el estado del lecho subsuperficial asociado que se extiende hasta la ruptura de la plataforma continental. Las costas naturales deben presentar una zona de mareas y un lecho sustancialmente naturales para ser incluidas como naturales. 'Sustancialmente natural' significa que los ecosistemas naturales cubren la mayor parte del área y que las intervenciones humanas, como las vías peatonales, tienen un impacto mínimo (por ejemplo, las vías para vehículos que discurren a lo largo de la costa no son sustancialmente naturales, pero un paseo peatonal público con plataformas elevadas para proteger las dunas y zonas de anidamiento podría ser sustancialmente natural).</p>
<b>Alternativas</b>	Ninguna
<b>Recursos</b>	<p>Para más información sobre el cómputo de la ordenación de los cursos de agua, véase Gleyzer et al. (2004):  <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1752-1688.2004.tb01057.x">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1752-1688.2004.tb01057.x</a></p> <p>Principios y lineamientos para incorporar las cuestiones concernientes a los humedales en el manejo integrado de las zonas costeras (MIZC):  <a href="https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_viii_04_s.pdf">https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_viii_04_s.pdf</a></p> <p>Lineamientos para integrar la conservación y el uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas:  <a href="https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_vii.18s.pdf">https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_vii.18s.pdf</a></p> <p>Ver también los recursos para las temáticas de los indicadores 3.1 y 3.2.</p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

### 3.4 Cobertura vegetal



<b>Intención</b>	Evaluar la extensión de la cobertura vegetal.	
<b>Indicador</b>	Porcentaje de suelo con vegetación en el área del gobierno local.	
<b>Instrucciones</b>	Medir el porcentaje del suelo del área del gobierno local que está cubierto con vegetación. Dependiendo del contexto local, se puede considerar sólo la cobertura arbórea o incluir los arbustos. No se tiene en cuenta el césped.	
	Completar el indicador avanzado o básico de la siguiente manera:	
	<p><b>Básico:</b></p> <p>Utilizar la herramienta gratuita en línea iTree para calcular el porcentaje de superficie terrestre con vegetación, basándose en la cobertura del dosel.</p> <p>Continuar evaluando puntos hasta que la precisión de la cobertura del dosel arbóreo se calcule en +/- 3% de cobertura o menos (este número se actualiza automáticamente a medida que se evalúa cada punto). Las pautas de iTree recomiendan que será necesario evaluar entre 500 y 1000 puntos para una ciudad promedio.</p> <p>Puede utilizarse una evaluación de los cambios en el dosel de 3 a 10 años en el pasado para generar una tendencia si se dispone de imágenes de satélite de suficiente calidad.</p> <p>Una vez completado, guardar los datos y subir el archivo csv y el informe iTree a esta plataforma.</p>	<p><b>Avanzado:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar valores del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) en SIG utilizando imágenes de teledetección Landsat 8.</li> <li>2. Determinar qué umbral de NDVI es el más apropiado para su ecosistema nativo:                      0,2 a 0,5 = vegetación parcial (matorral, desierto, ecosistemas alpinos, etc.)                      0,5 a 1,0 = con vegetación (ecosistemas boscosos, selváticos, etc.)                 </li> <li>3. Calcular el % de superficie terrestre de la ciudad que cumple el umbral NDVI adecuado.</li> </ol>
<b>Alternativas</b>	<p>Pueden incluirse, según corresponda, superficies de muros verdes verticales, tejados verdes que presenten el mismo nivel de vegetación (por ejemplo, árboles y/o arbustos) o bosques verticales.</p> <p>Una alternativa a iTree es la herramienta Collect Earth Online del World Resources Institute. <a href="https://www.collect.earth/">https://www.collect.earth/</a></p>	
<b>Recursos</b>	<p>La herramienta iTree y las instrucciones para su empleo están disponibles en: <a href="https://canopy.itreetools.org/">https://canopy.itreetools.org/</a></p> <p>Se fomenta la ciencia ciudadana cuando se utiliza iTree como parte de la metodología básica.</p> <p>El NDVI corresponde a la productividad primaria neta anual de la vegetación y es sensible a la temperatura y a la disponibilidad de agua. Kerr y Ostrovsky (2003) y Pettorelli (2006) ofrecen una revisión exhaustiva de las aplicaciones del NDVI. El NDVI puede calcularse en QGIS (gratuito y de código abierto) o en la barra de herramientas de análisis de imágenes de ArcGIS de ESRI. Se puede consultar un tutorial sobre QGIS aquí: <a href="https://towardsdatascience.com/remote-sensing-with-qgis-calculate-ndvi-c2095f0de21b">https://towardsdatascience.com/remote-sensing-with-qgis-calculate-ndvi-c2095f0de21b</a></p> <p>Los datos del satélite Landsat 8 están disponibles de forma gratuita en: <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a></p>	
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++</b> Tendencia positiva plurianual establecida</li> <li><b>+</b> Tendencia positiva observada</li> <li><b>=</b> Tendencia sin cambios</li> <li><b>•</b> Línea de base medida</li> <li><b>-</b> Tendencia negativa observada</li> <li><b>--</b> Datos insuficientes</li> </ul>	

### 3.5 Conectividad



<b>Intención</b>	Evaluar la conectividad del hábitat a lo largo de la superficie terrestre del gobierno local.			
<b>Indicador</b>	Conectividad mediante el tamaño efectivo de malla básico o la métrica de conectividad siguiendo el marco de la 'teoría de grafos'.			
<b>Instrucciones</b>	Medir la conectividad del hábitat utilizando una herramienta aceptada, según la capacidad.			
	Completar el indicador avanzado o básico de la siguiente manera:			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Básico:</th> <th>Avanzado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcular el tamaño efectivo de malla, una medida establecida de la fragmentación de los hábitats naturales (ver los recursos más abajo).</td> <td>Calcular la métrica de conectividad utilizando el marco de la "teoría de grafos". Los datos espaciales pueden importarse a la herramienta gratuita Graphab para calcularlo. De ser posible, incluir las áreas de hábitats regionales cercanas.</td> </tr> </tbody> </table>	Básico:	Avanzado:	Calcular el tamaño efectivo de malla, una medida establecida de la fragmentación de los hábitats naturales (ver los recursos más abajo).
Básico:	Avanzado:			
Calcular el tamaño efectivo de malla, una medida establecida de la fragmentación de los hábitats naturales (ver los recursos más abajo).	Calcular la métrica de conectividad utilizando el marco de la "teoría de grafos". Los datos espaciales pueden importarse a la herramienta gratuita Graphab para calcularlo. De ser posible, incluir las áreas de hábitats regionales cercanas.			
<b>Alternativas</b>	Entre los enfoques alternativos con una solidez similar se incluyen el plug-in Biodispersal para QGIS, el paquete R landscapemetrics o un índice de fragmentación.			
<b>Recursos</b>	<p>Para obtener orientación sobre el cálculo del tamaño efectivo de malla, ver el Indicador 2 del Manual del Índice de Singapur sobre la Biodiversidad de las Ciudades en: <a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a></p> <p>Graphab <a href="https://sourcesup.renater.fr/www/graphab/en/home.html">https://sourcesup.renater.fr/www/graphab/en/home.html</a></p> <p>Plug-in QGIS Biodispersal <a href="https://plugins.qgis.org/plugins/BioDispersal/">https://plugins.qgis.org/plugins/BioDispersal/</a></p> <p>Paquete « Landscapemetrics » R <a href="https://r-spatialecology.github.io/landscapemetrics/">https://r-spatialecology.github.io/landscapemetrics/</a></p> <p>Conefor <a href="http://www.conefor.org/">http://www.conefor.org/</a></p> <p>Para más información sobre el tamaño efectivo de malla, ver Deslauriers et al. (2018) « Corrigendum to: Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI) » <i>Ecological Indicators</i> en <a href="https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.037">https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.037</a></p> <p>Para más información sobre métodos alternativos, ver:</p> <p>Wang et al. (2014). Measuring habitat fragmentation: An evaluation of landscape pattern metrics. <i>Methods in Ecology and Evolution</i>, 7(5), 634–646. <a href="https://doi.org/10.1111/2041-210X.12198">https://doi.org/10.1111/2041-210X.12198</a></p> <p>Hesselbarth et al. (2019). Landscapemetrics: an open-source R tool to calculate landscape metrics. <i>Ecography</i>, 10(42), 1623–1801. <a href="https://doi.org/10.1111/ecog.04617">https://doi.org/10.1111/ecog.04617</a></p>			
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>			

## 4.1 Especies animales



<b>Intención</b>	Medir la diversidad de especies animales en toda la ciudad.	
<b>Indicador</b>	Presencia/ausencia de especies nativas seleccionadas en áreas representativas o extensión de su hábitat.	
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Seleccione como mínimo 3 de las siguientes categorías taxonómicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aves</li> <li>• Mamíferos</li> <li>• Animales acuáticos y moluscos (cnidarios, poríferos, peces, moluscos)</li> <li>• Invertebrados</li> <li>• Herpetofauna (reptiles y anfibios)</li> </ul> <p>2. Identificar al menos 3 especies nativas (al menos 5 para la opción avanzada) de cada categoría para que actúen como especies indicadoras, incluyendo especies amenazadas según proceda. Deberá darse prioridad a las especies afectadas por amenazas urbanas, como el desarrollo residencial y comercial, los corredores de transporte y servicios y la contaminación (véase la Lista Roja de la UICN). No deben tenerse en cuenta las especies introducidas amenazadas en su área de distribución original.</p> <p>3. Aplicar las opciones básicas o avanzadas a continuación.</p>	
	<b>Básicas:</b>	<b>Avanzadas:</b>
	<p>Determinar la presencia/ausencia de al menos 3 especies indicadoras en al menos 5 lugares representativos por especie en toda la ciudad (mínimo de 45 puntos de datos) durante el periodo de tiempo de interés (al menos un año).</p> <p>Contar 1 punto por la presencia de cada especie en cada ubicación y, a continuación, dividir el total por la puntuación máxima posible para obtener un porcentaje.</p>	<p>Mapear la distribución observada de al menos 5 especies indicadoras a lo largo de la ciudad.</p> <p>Calcular el área de distribución total de cada especie y sumar los resultados.</p> <p>Dividir la suma por el número de especies mapeadas a lo largo del periodo de interés (al menos un año) para obtener un área de distribución promedio.</p> <p>Por ejemplo, la especie A se encuentra en dos lugares, un área de 0,5 km<sup>2</sup> y un área de 1 km<sup>2</sup>. La especie B se encuentra en un área de 2,5 km<sup>2</sup>. Por lo tanto, la superficie de la especie A es de 1,5 km<sup>2</sup> y la de la especie B es de 2,5 km<sup>2</sup>. La superficie total es, por tanto, de 4 km<sup>2</sup> que se dividen por 2 (para 2 especies) para obtener un resultado de 2 km<sup>2</sup>. Nótese que las superficies superpuestas pueden contarse varias veces, una por cada especie.</p>
<b>Alternativas</b>	Completar el programa Marco para Inventarios de Biodiversidad Urbana o los indicadores 3, 5 y 6 del Índice de Singapur.	
<b>Recursos</b>	<p>Las «Listas Rojas» nacionales o locales proporcionan información sobre especies amenazadas (la información sobre especies de la Lista Roja mundial de la UICN está disponible en <a href="http://www.iucnredlist.org/">www.iucnredlist.org/</a>).</p> <p>Urban Biodiversity Inventory Framework:  <a href="https://drive.google.com/file/d/1d0dT7cX5eNsRuTlFfzatz68g3wr2Hzdf/view">https://drive.google.com/file/d/1d0dT7cX5eNsRuTlFfzatz68g3wr2Hzdf/view</a></p> <p>Índice de Singapur:  <a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a></p>	

	<p>El Sistema de Clasificación de Amenazas de la Lista Roja de la UICN puede utilizarse para identificar las amenazas a la naturaleza en las zonas urbanas.  <a href="https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme">https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme</a></p> <p>Los repositorios de datos nacionales/locales son una fuente clave de observación de especies y estimaciones de distribución.</p> <p>Las organizaciones locales de conservación y las iniciativas de ciencia ciudadana son socios potenciales para la recopilación de datos originales.</p> <p>Plataformas en línea útiles: iNaturalist y eBird.  <a href="https://www.inaturalist.org/">https://www.inaturalist.org/</a>  <a href="https://ebird.org/home">https://ebird.org/home</a></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4.2 Especies vegetales



<b>Intención</b>	Medición de la diversidad de especies vegetales en toda la ciudad.
<b>Indicador</b>	Presencia y diversidad de plantas vasculares nativas en al menos 5 lugares representativos de especies vegetales.
<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccione al menos 5 ubicaciones que ofrezcan diferentes condiciones para las plantas nativas en toda la ciudad y de las que se dispongan datos o se puedan recopilar datos (por ejemplo, parque, borde verde de calle, zona no desarrollada).</li> <li>2. Estudiar una superficie total de al menos 100 m2 por localización designando transectos o parcelas.</li> <li>3. Registrar la presencia de especies de plantas vasculares nativas en cada ubicación.</li> <li>4. Contar el número total de especies de plantas vasculares en todas las ubicaciones.</li> <li>5. Repetir este conteo cada 1-5 años para establecer una tendencia.</li> </ol>
<b>Alternativas</b>	Completar el indicador 4 del Índice de Singapur.
<b>Recursos</b>	<p>Índice de Singapur  <a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a></p> <p>Las plataformas de ciencia ciudadana incluyen Flora Capture, iNaturalist o Pl@ntNet.  <a href="https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12859-020-03920-9">https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12859-020-03920-9</a>  <a href="https://www.inaturalist.org/">https://www.inaturalist.org/</a>  <a href="https://plantnet.org/en/">https://plantnet.org/en/</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

### 4.3 Diversidad funcional



<b>Intención</b>	Evaluar la salud y la resiliencia de los ecosistemas midiendo la diversidad funcional.	
<b>Indicador</b>	Grupo de especies o función ecológica de interés a lo largo de ubicaciones representativas.	
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Identificar un grupo de especies (puede ser una mezcla de taxones) según una función ecológica de interés como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• polinización</li> <li>• depredación</li> <li>• ingeniería de ecosistemas</li> <li>• biorremediación in situ</li> <li>• biofiltración de agua o aire</li> </ul> <p>2. Seleccionar al menos cinco lugares representativos de la ciudad.</p> <p>3. Seguir los ejemplos a continuación o determinar otra medida de la función seleccionada.</p> <p>4. Medir la función en los lugares representativos.</p>	
	<b>Ejemplo 1:</b>	<b>Ejemplo 2:</b>
	Los servicios de polinización pueden calcularse contando la tasa de visitación de las flores en cada lugar durante un periodo de tiempo determinado (Fijen y Kleijin, 2017), o la tasa de frutos polinizados/semillas fijadas en cada lugar.	Los servicios de depredación por mosquitos pueden estimarse colocando hábitats artificiales de oviposición para mosquitos en cada ubicación y, a continuación, extrayendo y contando las puestas diarias de huevos en el hábitat (Reiskind and Wund, 2009).
<b>Alternativas</b>	Ninguna	
<b>Recursos</b>	<p>Schmitz, O. J., Hawlena, D., &amp; Trussell, G. C. (2010). Predator control of ecosystem nutrient dynamics. <i>Ecology Letters</i>, 13(10): 1199-1209.  <a href="https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01511.x">https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01511.x</a></p> <p>FAO (2008), Rapid assessment of pollinators' status.  <a href="https://www.fao.org/publications/card/en/c/3e786cf8-ae00-593c-8b13-d96ab8a90d71/">https://www.fao.org/publications/card/en/c/3e786cf8-ae00-593c-8b13-d96ab8a90d71/</a></p> <p>FAO (2014), Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y El Caribe.  <a href="https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/340161/">https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/340161/</a></p> <p>Las plataformas de ciencia ciudadana incluyen Flora Capture, UMAPIT e iNaturalist.  <a href="https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12859-020-03920-9">https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12859-020-03920-9</a>  <a href="http://www.umapit.org">www.umapit.org</a>  <a href="https://www.inaturalist.org/">https://www.inaturalist.org/</a></p>	
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>	

## 4.4 Microbiota y hongos



<b>Intención</b>	Medir la salud de los suelos, los hongos y los sistemas microbióticos en áreas acuáticas y terrestres.	
<b>Indicador</b>	Tasas de descomposición promedio en lugares representativos u otros indicadores químicos, físicos o biológicos.	
<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar al menos 5 lugares representativos de la ciudad, incluidos ecosistemas terrestres y acuáticos.</li> <li>2. Medir las tasas de descomposición en cada lugar.</li> <li>3. Calcular una tasa promedio de descomposición en los 5 lugares.</li> </ol>	
	<p>En <b>entornos terrestres</b>, las tasas de descomposición pueden calcularse midiendo la pérdida de masa de la descomposición de la hojarasca en esa ubicación (Karberg et al., 2008).</p>	<p>En <b>entornos acuáticos</b>, las tasas de descomposición pueden calcularse insertando hojarasca o tiras de algodón en bolsas fijadas a un lugar y midiendo la descomposición del material a lo largo del tiempo.</p>
<b>Alternativas</b>	Chemical (soil organic matter), physical (erosion rate) or biological (microbial biomass) properties of urban soils can be assessed through the analysis of soil samples.	
<b>Recursos</b>	<p>Karberg et al. (2008). Methods for Estimating Litter Decomposition. In C. M. Hoover (Ed.) <i>Field Measurements for Forest Carbon Monitoring</i> (pp. 103-111). <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8506-2">https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8506-2</a></p> <p>Iniciativas de ciencia ciudadana como TeaComposition (<a href="https://www.teacomposition.org/">https://www.teacomposition.org/</a>) o el monitoreo voluntario pueden utilizarse como parte de esta temática de indicador.</p>	
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos deficientes</b></li> </ul>	

## 4.5 Especies endémicas



<b>Intención</b>	Evaluar la riqueza y el estado de conservación de las especies endémicas (donde la endemidad puede ser regional o local).	
<b>Indicador</b>	Índice de especies endémicas basado en la diversidad y el estado de conservación.	
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Seleccionar un grupo taxonómico* que esté bien representado en el área del gobierno local (y la región circundante) y evaluado en una Lista Roja** nacional/local/ de la UICN.</p> <p>2. Medir la riqueza registrando el número de especies endémicas del grupo taxonómico seleccionado que están presentes en un marco temporal determinado y que han sido evaluadas en listas rojas nacionales/locales/globales de especies amenazadas u otra base de datos espacialmente explícita.</p> <p>3. Calcular el porcentaje del número total de especies endémicas evaluadas que se consideran amenazadas (por ejemplo, especies catalogadas como “vulnerables”, “en peligro” o “en peligro crítico” según el estado de conservación de la Lista Roja de la UICN o listas locales/nacionales equivalentes).</p> <p>* Según la Lista Roja de la UICN, las especies de anfibios, coníferas, crustáceos, aves, mamíferos y reptiles son los grupos taxonómicos más comúnmente evaluados y en peligro de extinción.</p> <p>** Los autores recomiendan considerar las especies evaluadas en los últimos cinco años para permitir la comparabilidad entre periodos de reporte. Cuando se añadan nuevas especies endémicas al inventario de especies de una evaluación a otra, deberá indicarse en la limitación, ya que limitará la comparación a lo largo del tiempo (Butchart et al., 2007).</p>	
	<b>Básico:</b> Evaluar un solo grupo taxonómico	<b>Avanzado:</b> Repetir los pasos 1-3 para al menos dos grupos taxonómicos adicionales.
	<b>Alternativas</b>	Ninguna
<b>Recursos</b>	<p>Las bases de datos locales, nacionales o mundiales espacialmente explícitas pueden proporcionar datos sobre la presencia de especies endémicas en una zona determinada, mientras que los grupos conservacionistas locales pueden ayudar con las actividades de estudio.</p> <p>La información de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN está disponible en <a href="https://www.iucnredlist.org/">https://www.iucnredlist.org/</a>. Las listas de especies evaluadas en un lugar determinado pueden descargarse en: <a href="https://www.iucnredlist.org/resources/spatial-data-download">https://www.iucnredlist.org/resources/spatial-data-download</a></p> <p>Pueden consultarse otros índices de biodiversidad, como el Índice Planeta Vivo. <a href="https://www.livingplanetindex.org/data_portal">https://www.livingplanetindex.org/data_portal</a></p> <p>Los expertos locales de un determinado grupo taxonómico pueden identificarse a través de los Grupos de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, que reúnen a un total de 10.500 expertos voluntarios: <a href="https://www.iucn.org/our-union/commissions/group/1445">https://www.iucn.org/our-union/commissions/group/1445</a></p> <p>Ver también los recursos listados para las temáticas de los indicadores 4.1 y 4.2.</p>	
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++</b> Tendencia positiva plurianual establecida</li> <li><b>+</b> Tendencia positiva observada</li> <li><b>=</b> Tendencia sin cambios</li> <li><b>•</b> Línea de base medida</li> <li><b>-</b> Tendencia negativa observada</li> <li><b>--</b> Datos insuficientes</li> </ul>	

## 5.1 Exposición a la naturaleza



<b>Intención</b>	Medir la exposición a la naturaleza de residentes y visitantes urbanos.
<b>Indicador</b>	Número total anual de visitantes a espacios abiertos con vegetación y/o áreas naturales.
<b>Instrucciones</b>	Calcular el número total anual de visitantes a espacios abiertos con vegetación y/o naturales (incluidos parques y jardines botánicos) en el área del gobierno local durante un periodo de tiempo determinado. Se aceptan conteos y/o estimaciones.
<b>Alternativas</b>	Se anima a las ciudades a desagregar los datos por barrios, grupos demográficos u otros criterios para abordar problemas de equidad u otras metas.
<b>Recursos</b>	UNESCO (2021) Visitors count! Guidance for protected areas on the economic analysis of visitation: <a href="https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378568.locale=en">https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378568.locale=en</a>  La ciencia ciudadana y el análisis de tráfico telefónico pueden utilizarse en esta temática de indicador.
<b>Puntuación</b>	Calificar este indicador de la siguiente manera:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos deficientes</b></li> </ul>

## 5.2 Acceso a la naturaleza



<b>Intención</b>	Medir el acceso a áreas naturales de miembros de comunidades urbanas vulnerables.	
<b>Indicador</b>	Porcentaje de todos los residentes que viven a menos de 300 m de un espacio natural público de libre acceso (la opción avanzada mide el acceso para el quintil de ingresos más bajos).	
<b>Instrucciones</b>	Completar el indicador avanzado o básico de la siguiente manera:	
	<b>Básico:</b>	<b>Avanzado:</b>
	Calcular el porcentaje de residentes que viven a una distancia caminable (300 m) de un área natural pública de libre acceso.	Calcular el porcentaje de residentes en el quintil de ingresos más bajo (20% más bajo) que viven a una distancia caminable (300 m) de un área natural pública de libre acceso.
<b>Alternativas</b>	Calcular la proporción promedio de la superficie construida de una ciudad considerada como espacio verde/azul* de uso público.  * Los espacios azules se definen como «entornos exteriores –naturales o artificiales– en los que el agua ocupa un lugar destacado y a los que el ser humano puede acceder de manera directa (estando dentro, sobre o cerca del agua) o indirecta/virtual (pudiendo ver, oír o percibir el agua)» (Grellier et al., 2017, p. 3).	
<b>Recursos</b>		
<b>Puntuación</b>	Calificar este indicador de la siguiente manera:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>	

5.3 Salud humana 	
<b>Intención</b>	Medir una variable medioambiental directamente relacionada con la salud humana.
<b>Indicador</b>	Una medida de la calidad del aire. La opción avanzada requiere la medición de una variable medioambiental relevante adicional o de una condición de salud relacionada con factores medioambientales.
<b>Instrucciones</b>	Medir la calidad del aire local mediante un índice de calidad del aire o una variable como la concentración de PM 2,5 o las tasas locales de asma. Para una ejecución avanzada, inclúyase una medida adicional adecuada al contexto local (ver la lista a continuación). A efectos de esta temática de indicador, la calidad del aire se considera un indicador proxy de la salud respiratoria.
<b>Alternativas</b>	<p>La calidad del aire puede medirse por medio de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de calidad del aire</li> <li>• Tasas de asma infantil</li> <li>• Concentración de dióxido de nitrógeno</li> <li>• Combustión doméstica de combustibles sólidos</li> <li>• Contaminación ambiental por ozono</li> <li>• Concentración de PM 2,5</li> <li>• Distribución de bioindicadores como líquenes o briófitas</li> </ul> <p>Las medidas alternativas/adicionales incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tasas de trastornos y enfermedades relacionadas con la exposición a sustancias peligrosas, como intoxicación por plomo, malformaciones congénitas, cáncer y obesidad, así como problemas neurológicos, endocrinos, tiroideos y cardiovasculares.</li> <li>2. Tasas de brotes de enfermedades zoonóticas transmisibles y/o presencia de cepas bacterianas resistentes.</li> <li>3. Tasas de afecciones relacionadas con la diversidad del microbioma humano, como enfermedades autoinmunes, diabetes tipo 1 y enfermedades inflamatorias intestinales.</li> <li>4. La contribución de la vegetación a la refrigeración urbana (modelada, por ejemplo, con la herramienta Urban InVEST) también puede considerarse una medida de mitigación del calor.</li> </ol>
<b>Recursos</b>	<p>IUCN's policy scoping brief on biodiversity and human health and well-being (2018): <a href="https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecrepattach/DRAFT%20IUCN%20Policy%20Briefing%20Paper%20on%20Biodiversity%20and%20Human%20Health%20CBD%20COP14%20051118.docx">https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecrepattach/DRAFT%20IUCN%20Policy%20Briefing%20Paper%20on%20Biodiversity%20and%20Human%20Health%20CBD%20COP14%20051118.docx</a></p> <p>OMS y CDB (2015). Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health: <a href="https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf">https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf</a></p> <p>Zhang, XX., Liu, JS., Han, LF. et al. (2022). Towards a global One Health index: a potential assessment tool for One Health performance. <i>Infectious Diseases of Poverty</i> 11, 57. <a href="https://doi.org/10.1186/s40249-022-00979-9">https://doi.org/10.1186/s40249-022-00979-9</a></p> <p>Las autoridades sanitarias nacionales y locales de muchos países monitorean los principales contaminantes atmosféricos y mantienen índices de calidad del aire. Los valores de los índices de todo el mundo pueden consultarse en <a href="https://aqicn.org/city/all/">aqicn.org</a></p> <p>Las directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire están disponibles en: <a href="https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228">https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228</a></p>

	<p>Entre las plataformas de ciencia ciudadana e información destacan la Air Quality Platform de la ESA, la Urban Air Action Platform y hackAIR.  <a href="https://aqp.eo.esa.int/aqstation/">https://aqp.eo.esa.int/aqstation/</a>  <a href="https://www.unep.org/explore-topics/air/what-we-do/monitoring-air-quality/urban-air-action-platform">https://www.unep.org/explore-topics/air/what-we-do/monitoring-air-quality/urban-air-action-platform</a>  <a href="https://www.hackair.eu/about-hackair/">https://www.hackair.eu/about-hackair/</a></p> <p>Modelo de refrigeración urbana de Urban InVEST:  <a href="https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest-models/urban-cooling">https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest-models/urban-cooling</a>  <a href="https://www2.purpleair.com/">https://www2.purpleair.com/</a></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 5.4 Medios de subsistencia



<b>Intención</b>	Medir el apoyo a los medios de subsistencia derivados de la conservación y la gestión sostenible.
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Indicador</b>	Número de personas clasificadas como trabajadores de cuello verde, que recibieron formación profesional de cuello verde o que reciben pagos por servicios ambientales (PSA).
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Instrucciones</b>	<p>1. Seleccione una de las categorías siguientes (consulte las opciones avanzadas y básicas para obtener más información):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación profesional destinada a la transición o canalización de los trabajadores hacia empleos ecológicos.</li> <li>• Trabajo de cuello verde (equivalente a tiempo completo que recibe una remuneración por hora efectiva igual o superior a la mediana de la tasa salarial local, basada en la equidad e igualdad de género)</li> <li>• Esquemas de pagos por servicios ambientales u otros incentivos monetarios directos para la administración o gestión sostenible de los recursos naturales.</li> <li>• Iniciativas de conservación dirigidas por mujeres u otras iniciativas creadas por miembros de comunidades subrepresentadas.</li> <li>• Bioempresas</li> <li>• Proyectos de diseño urbano que incorporan materiales inspirados en la naturaleza</li> </ul> <p>2. Calcular el número total de personas, desagregado por género y raza, que han sido empleadas o se han beneficiado directamente de uno o varios de los ítems seleccionados. Garantizar que la formación sea diversa y equitativa. Debe ser inclusiva y segura para todos, en particular para los empleados de grupos vulnerables de la sociedad, como mujeres y niñas, personas racializadas, minorías religiosas y otros grupos.</p>
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Básico</b>	<b>Avanzado:</b>
Seleccionar una de las categorías indicadas. Elegir al menos una industria o sector para recopilar datos, según proceda.	Seleccionar al menos dos de las categorías indicadas. Elegir al menos dos industrias o sectores para recopilar datos, según proceda.

<b>Alternativas</b>	Ninguna
---------------------	---------

<b>Recursos</b>	Los empleos de cuello verde (ecológicos) pueden estar dentro de una industria verde, para una institución verde o en un cargo responsable de aumentar la sostenibilidad de bienes o servicios. La categoría puede definirse según convenga en el contexto local.
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Informes de Evaluación de Empleos Verdes publicados por la Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/publications/assessments/lang--en/index.htm>

El informe « Measuring Green Jobs? » ofrece orientaciones para definir y evaluar los empleos verdes: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:702024/FULLTEXT01.pdf>

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.5 Sitios naturales sagrados

**Intención** Medir el reconocimiento y la custodia compartida de los sitios naturales sagrados locales.

**Indicador** Número de sitios naturales sagrados reconocidos y/o protegidos gestionados para uso sagrado en asociación con los líderes locales pertinentes y número de personas involucradas en la gestión de sitios naturales sagrados.

<b>Instrucciones</b>	Completar los indicadores básicos o avanzados de la siguiente manera:	
	<b>Básico:</b>	<b>Avanzado:</b>
	<p>Calcular el número total de Sitios Naturales Sagrados que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• están en proceso activo de reconocimiento legal y/o protección para uso sagrado;</li> <li>• son reconocidos y/o protegidos para uso sagrado; o</li> <li>• gestionados con fines espirituales en asociación con las comunidades locales o los líderes indígenas pertinentes.</li> </ul>	<p>Monitorear las prácticas e iniciativas locales relacionadas con los lugares naturales de interés religioso. El indicador puede expresarse mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el número de prácticas e iniciativas</li> <li>• el progreso en la cartografía de dichas prácticas (%); o</li> <li>• el número de miembros de la comunidad que participan activamente en estas iniciativas.</li> </ul>

**Alternativas** Calcular el número de árboles del patrimonio urbano reconocidos y protegidos que se encuentran en el ámbito del municipio, preferiblemente a través de la participación de la comunidad.

**Recursos** Los Sitios Naturales Sagrados son áreas de tierra o agua que tienen un significado espiritual especial para los pueblos y las comunidades (UICN, 2008). Pueden estar reconocidos por el Programa sobre el Hombre y la Biosfera, la Convención sobre los Humedales, la Convención sobre el Patrimonio Mundial, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, la Declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas o un programa de reconocimiento local comparable dirigido por la comunidad.

Wild, R. and McLeod, C. (Editores) (2008). *Sitios naturales sagrados: directrices para administradores de áreas protegidas*. Definición de Sitio Natural Sagrado. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-016-Es.pdf>

Aird, P. L. (1994). Heritage, natural heritage, cultural heritage and heritage tree defined. *The Forestry Chronicle*, 81(4). <https://doi.org/10.5558/tfc81593-4>

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6.1 Planificación



<b>Intención</b>	Evaluar la planificación de los gobiernos locales en materia de biodiversidad y servicios de los ecosistemas en los temas del INU.				
<b>Indicador</b>	Documentos activos del gobierno local, como planes o estrategias, que aborden al menos 4 de los temas del INU.				
<b>Instrucciones</b>	<p>Identificar los planes, políticas u otros documentos estratégicos vigentes del gobierno local que aborden los temas del INU.</p> <p>Los documentos públicos pertinentes suelen incluir una declaración de metas u objetivos, y están vinculados a medidas de éxito verificables como resultados concretos (un evento, un proyecto, una estructura de gobernanza) o una o más metas con plazos determinados.</p> <p>Son admisibles los documentos que se encuentran en un proceso de aprobación y que se anticipa que finalizará dentro de un periodo de evaluación, así como aquellos en los que se están aplicando medidas o que ya se hayan aplicado y se estén monitoreando y revisando para el siguiente periodo de evaluación. Los documentos vigentes son aquellos que han sido adoptados por el gobierno y que no han caducado ni han sido sustituidos.</p> <p>El texto de cada tema debe indicarse claramente, con las fechas activas del documento (año de aprobación y marco temporal del documento, si procede). Describir cómo cada uno de estos objetivos está actualmente en marcha según las metas o resultados locales</p> <p>Calificar el indicador básico o avanzado de la siguiente manera::</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Básico:</th> <th>Avanzado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan al menos 4 de los 6 temas del INU.</td> <td>Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan todos los 6 temas del INU.</td> </tr> </tbody> </table>	Básico:	Avanzado:	Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan al menos 4 de los 6 temas del INU.	Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan todos los 6 temas del INU.
Básico:	Avanzado:				
Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan al menos 4 de los 6 temas del INU.	Evaluar si los documentos de calificación actuales abordan todos los 6 temas del INU.				
<b>Alternativas</b>	Completar los indicadores 17 y 18 del Índice de Singapur obteniendo hasta 8 puntos en total. <a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a>				
<b>Recursos</b>	<p>Base de datos de planes de biodiversidad del Urban Biodiversity Hub. <a href="http://www.ubhub.org/">http://www.ubhub.org/</a></p> <p>Agence Francaise de Développement (AFD) Guide to Biodiversity Planning (Guía para la planificación de la biodiversidad de la Agencia Francesa de Desarrollo) <a href="https://www.afd.fr/en/ressources/biodiversity-cities-technical-guide">https://www.afd.fr/en/ressources/biodiversity-cities-technical-guide</a></p> <p>ICLEI Local Action for Biodiversity Guidelines: <a href="https://cbc.iclei.org/wp-content/uploads/2016/06/LBSAP-Guidelines.pdf">https://cbc.iclei.org/wp-content/uploads/2016/06/LBSAP-Guidelines.pdf</a></p> <p>ICLEI Canada (2015). BiodiverCities: A Handbook for Municipal Biodiversity Planning and Management: <a href="https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/05/BiodiverCITIES-Handbook_Final.pdf">https://icleicanada.org/wp-content/uploads/2019/05/BiodiverCITIES-Handbook_Final.pdf</a></p> <p>La Guía de Acción por la Biodiversidad de The Nature Conservancy: <a href="https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/biodiversity-action-guide/">https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/biodiversity-action-guide/</a></p>				
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Declaraciones actualmente bien encaminadas según las metas locales (Alternativa: acumular 8 puntos en los indicadores SI 17 y 18)</b></li> <li><b>+ Algunas declaraciones (al menos 2 si son Básicas, al menos 4 si son Avanzadas) actualmente bien encaminadas (Alternativa: acumulativamente ganan 5 puntos en los indicadores SI 17 y 18)</b></li> <li><b>= Sin cambios en las declaraciones</b></li> <li><b>• Declaraciones identificadas, pero insuficientemente encaminadas (Alternativa: acumular 3 puntos en los indicadores SI 17 y 18)</b></li> <li><b>- Declaraciones no identificadas para el número mínimo de temas INU (4 si son básicos, 6 si son avanzados)</b></li> <li><b>-- Datos deficientes</b></li> </ul>				

## 6.2 Legislación y regulación



<b>Intención</b>	Evaluar los esfuerzos regulatorios gubernamentales en materia de biodiversidad y servicio de los ecosistemas.				
<b>Indicador</b>	Regulaciones que apoyan la mejora de los indicadores a lo largo de los temas del INU.				
<b>Instrucciones</b>	<p>Identificar las ordenanzas y regulaciones adoptadas por el gobierno local y en vigor durante el periodo de evaluación que garanticen el cumplimiento, la implementación o el apoyo directo necesarios para mejorar los indicadores de cada uno de los temas del INU.</p> <p>Las regulaciones deben ser equitativas, no discriminatorias y deben promover la justicia para todas las personas. Las ordenanzas que no se apliquen activamente no se considerarán un apoyo a la mejora.</p> <p>Calificar el indicador avanzado o básico de la siguiente manera:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Básico:</th> <th>Avanzado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de dos temas.</td> <td>Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de cuatro temas.</td> </tr> </tbody> </table>	Básico:	Avanzado:	Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de dos temas.	Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de cuatro temas.
Básico:	Avanzado:				
Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de dos temas.	Existen regulaciones que apoyan al menos un indicador para un mínimo de cuatro temas.				
<b>Alternativas</b>	Ninguna				
<b>Recursos</b>	<p>Para obtener orientación sobre la identificación de las leyes pertinentes a esta temática de indicador, véase:</p> <p>Comisión Mundial de Derecho Ambiental (CMDA) de la UICN <a href="https://www.iucn.org/search?type%5B%5D=resource&amp;f%5B0%5D=commissions%3A1446">https://www.iucn.org/search?type%5B%5D=resource&amp;f%5B0%5D=commissions%3A1446</a></p> <p>Declaración Mundial de la UICN acerca del Estado de Derecho en materia ambiental <a href="https://www.iucn.org/our-union/commissions/world-commission-environmental-law/our-work/history/foundational-documents-4">https://www.iucn.org/our-union/commissions/world-commission-environmental-law/our-work/history/foundational-documents-4</a></p> <p>Marco para la evaluación y mejora de la legislación para la sostenibilidad <a href="https://www.iucn.org/our-work/governance-law-and-rights">https://www.iucn.org/our-work/governance-law-and-rights</a></p> <p>ECOLEX <a href="https://www.ecolex.org/">https://www.ecolex.org/</a></p>				
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Aplicación activa de las ordenanzas locales de cada tema</b></li> <li><b>+ Progresos realizados en la adopción de ordenanzas locales en todos los temas</b></li> <li><b>= No se han detectado cambios</b></li> <li><b>• Compromiso político global únicamente</b></li> <li><b>- Sin compromiso actual</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>				

## 6.3 Educación



<b>Intención</b>	Evaluar la profundidad de los programas educativos sobre biodiversidad y servicios de los ecosistemas.
<b>Indicador</b>	Número de ciudadanos que participan en programas educativos sobre los temas del INU.
<b>Instrucciones</b>	<p>Contabilizar el número de ciudadanos que han participado en programas educativos sobre cualquiera de los temas del INU en el periodo de evaluación. Los programas educativos pertinentes incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paseos guiados por la naturaleza</li> <li>• Investigación estudiantil</li> <li>• Pasantías, capacitación, programas de voluntariado</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponencias, seminarios, conferencias</li> <li>• Actividades organizadas con escuelas e instituciones de investigación</li> </ul> <p>Garantizar que el alcance educativo sea diverso y equitativo. Debe ser inclusivo y seguro para todos, en especial para los miembros más vulnerables de la sociedad, como mujeres y niñas, personas racializadas, minorías religiosas y otros grupos. Animamos a que se presenten datos desagregados por género y raza.</p>
<b>Alternativas</b>	None
<b>Recursos</b>	<p>Programas de educación pública</p> <p>Universidades, escuelas e instituciones de investigación</p> <p>Organizaciones de la sociedad civil dedicadas a la educación ambiental o al ecoturismo</p> <p>Comisión de Educación y Comunicación de la UICN</p> <p><a href="https://www.iucn.org/es/our-union/commissions/comision-de-educacion-y-comunicacion">https://www.iucn.org/es/our-union/commissions/comision-de-educacion-y-comunicacion</a></p> <p>Programa «Comunicación, Educación y Concienciación Pública» (CEPA) del CDB, incluidos recursos educativos sobre biodiversidad</p> <p><a href="https://www.cbd.int/cepa/">https://www.cbd.int/cepa/</a></p>
<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>

## 6.4 Gestión



<b>Intención</b>	Evaluar la gestión gubernamental de los espacios y recursos naturales.
<b>Indicador</b>	Extensión total de áreas naturales con un plan de gestión sostenible, cogestión comunitaria y/o administración indígena local.
<b>Instrucciones</b>	<p>Medir la extensión total de las áreas naturales de la ciudad con al menos uno de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un plan de gestión sostenible adoptado oficialmente que fomente la gestión integrada de plagas al tiempo que reduce o elimina: <ul style="list-style-type: none"> <li>– fertilizantes</li> <li>– pesticidas (incluidos los rodenticidas)</li> <li>– siega a motor y uso de otras herramientas motorizadas</li> </ul> </li> <li>• Un programa de cogestión activo con los grupos comunitarios locales</li> <li>• Administración por parte de grupos indígenas locales</li> </ul>
<b>Alternativas</b>	<p>Indicador 19 del Índice completo de Singapur.</p> <p><a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a></p> <p>Como alternativa, se pueden utilizar metodologías de Eficacia de la Gestión de las Áreas Protegidas (PAME, por sus siglas en inglés).</p> <p><a href="https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/protected-areas-management-effectiveness-pame?tab=Methodologies">https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/protected-areas-management-effectiveness-pame?tab=Methodologies</a></p>

<b>Puntuación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos insuficientes</b></li> </ul>				
<p><b>6.5 Incentivos y participación</b></p> <div style="text-align: right;">  </div>					
<b>Intención</b>	Evaluar los incentivos y las iniciativas de los gobiernos en favor de estilos de vida sostenibles.				
<b>Indicador</b>	Número de participantes o gastos municipales en programas apoyados por el gobierno local diseñados para contribuir positivamente a los temas de la INU.				
<b>Instrucciones</b>	<p>1. Identificar los programas e iniciativas apoyados por el gobierno local (distintos de la educación) cuyo objetivo principal sea contribuir positivamente a cualquiera de los temas del INU. Estas actividades deben permitir la participación activa de los miembros vulnerables de la sociedad. Los incentivos y las iniciativas deben ser inclusivos y apoyar una participación diversa y segura para todos.</p> <p>Dichas actividades incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Premios organizados por municipios</li> <li>• Licitaciones, financiación y ayudas estatales a proyectos y organizaciones locales</li> <li>• Apoyo a las iniciativas de ciencia ciudadana</li> <li>• Actividades organizadas en el marco de proyectos de responsabilidad social corporativa con empresas locales.</li> <li>• Calificar el indicador avanzado o básico de la siguiente manera</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">Básico:</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">Avanzado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcular el gasto total de la administración local o el número total de participantes directos relacionados con las actividades elegibles, proporcionando datos desagregados por género.</td> <td>Utilizar ambas metodologías.</td> </tr> </tbody> </table>	Básico:	Avanzado:	Calcular el gasto total de la administración local o el número total de participantes directos relacionados con las actividades elegibles, proporcionando datos desagregados por género.	Utilizar ambas metodologías.
Básico:	Avanzado:				
Calcular el gasto total de la administración local o el número total de participantes directos relacionados con las actividades elegibles, proporcionando datos desagregados por género.	Utilizar ambas metodologías.				
<b>Alternativas</b>	Para el enfoque presupuestario, completar el indicador 16 del Índice de Singapur. <a href="https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity">https://www.nparks.gov.sg/biodiversity/urban-biodiversity/the-singapore-index-on-cities-biodiversity</a>				
<b>Recursos</b>					
<b>Financiación</b>	<p>Calificar este indicador de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>++ Tendencia positiva plurianual establecida</b></li> <li><b>+ Tendencia positiva observada</b></li> <li><b>= Tendencia sin cambios</b></li> <li><b>• Línea de base medida</b></li> <li><b>- Tendencia negativa observada</b></li> <li><b>-- Datos deficientes</b></li> </ul>				

# Bibliography

- Aird, P. L. (1994). Heritage, natural heritage, cultural heritage and heritage tree defined. *The Forestry Chronicle*, 81(4). <https://doi.org/10.5558/tfc81593-4>
- Almeida, P., & Calandrini, V. (2021). Wildlife Trafficking in Metropole Sao Paulo – Brazil: an Analysis of the legal, cultural and characteristics of this (un)sustainable activity. *Veredas do Direito* (18) 42.
- Auvray, A., & Poyer, L. (2021). *Biodiversidad Urbana*. Paris, Francia: Agence Française de Développement.
- Avlonitis, G., Doll, C., Galt, R., Mader, A., Moreno-Peñaranda, R., Patrickson, S., Puppim de Oliveira, J., & Shih, W. (2012). *Local Biodiversity Strategy and Action Plan Guidelines: an aid to municipal planning and biodiversity conservation*. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.28707.45607>
- Benliay, A., Özyavuz, M., Çabuk, S. & Gunes, M. (2019). *Use of noise mapping techniques in urban landscape design*. *Journal of Environmental Protection and Ecology*. 20, 113-122.
- Bradley, P., & Yee, S. (2015). *Using the DPSIR Framework to Develop a Conceptual Model: Technical Support Document*. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Atlantic Ecology Division, Narragansett, RI. EPA/600/R-15/154.
- Brundu, G., & Richardson, D. M. (2017). *Code of Conduct for Invasive Alien Trees*. Strasbourg, France: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.
- Bruvoll, A., Ibenholt, K., Ahvenharju, S., & Bröckl, M. (2012), *Measuring green jobs? An evaluation of definitions and statistics for green activities*. TemaNord; 2012:534. Copenhagen, Denmark: Nordic Council of Ministers.
- Butchart, S.H.M., Akçakaya, H.R., Chanson, J., Baillie, J.E.M., Collen, B., Quader, S., Turner, W.R., Amin, R., Stuart, S.N., & Hilton-Taylor, C. (2007). Improvements to the Red List Index. *PLoS ONE* 2(1), e140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000140>
- Calthorpe, P. (2022). *Ending Global Sprawl: Urban Standards for Sustainable and Resilient Development*. Washington, DC, USA: World Bank.
- Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R., & Elmqvist, T. (2021) *Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index)*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board.
- Chubarov, I. (2015). Spatial hierarchy and emerging typologies inside world city network. *Bulletin of Geography*, 30, 23-30. <http://doi.org/10.1515/bog-2015-0032>
- Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS) (2020). *Apéndices I y II de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres*. [https://www.cms.int/sites/default/files/basic\\_page\\_documents/appendices\\_cop13\\_s\\_0.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/appendices_cop13_s_0.pdf)
- Department of Environment and Science Government (DES) (2018). *Monitoring and Sampling Manual: Environmental Protection (Water) Policy*. Brisbane, Australia: Department of Environment and Science Government.
- Deslauriers, M. R., Asgary, A., Nazarnia N., & Jaeger, J. A. G. (2018). Corrigendum to: Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI), *Ecological Indicators*, Volume 94, Part 2, pp. 114-115, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.037>

DiNapoli, T. P. (2002). *Local Government Management Guide: Strategic Planning*. New York, USA: Office of the New York State Controller, Division of Local Government and School Accountability. [https://www.osc.state.ny.us/localgov/pubs/lgmg/strategic\\_planning.pdf](https://www.osc.state.ny.us/localgov/pubs/lgmg/strategic_planning.pdf)

Elmqvist, T., Fragkias, M., Goodness, J., Goodness, J., Güneralp, B., Marcotullio, P. J., McDonald, R. I., Parnell, S., Schewenius, M., Sendstad, M., Seto, K. C., & Wilkinson, C. (Eds.) (2013). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities. A Global Assessment*. Dordrecht, the Netherlands: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1>

European Environmental Agency (2019). *Environmental Noise*. European Environment Agency. Retrieved 14 March 2023 from <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2008). *Rapid assessment of pollinators' status. A contribution to the international initiative for the conservation and sustainable use of pollinators*. Rome, Italy: FAO.

Fijen, T. P. M., & Kleijn, D., (2017). How to efficiently obtain accurate estimates of flower visitation rates by pollinators, *Basic and Applied Ecology*, 19, 11-18, ISSN 1439-1791, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2017.01.004>

Füssel, H. (2010). *Review and Quantitative Analysis of Indices of Climate Change Exposure, Adaptive Capacity, Sensitivity, and Impacts*. Washington, DC, USA: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9193> License: CC BY 3.0 IGO.

Gann, G.D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C.R., Jonson, J., Hallett J.G., Eisenberg C., Guariguata M.R., Liu J., Hua F., Echeverría C., Gonzales E., Shaw N., Decler K., Dixon K.W. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. *Restoration Ecology*. <http://doi.org/10.1111/rec.13035>

Ghai, R.R., Wallace, R.M., Kile, J.C., Shoemaker, T. R., Vieira, A. R., Negron, M. E., Shadomy, S. V., Sinclair, J. R., Goryoka, G. W., Salyer, S. J., & Barton Behravesh, C. (2022) A generalizable one health framework for the control of zoonotic diseases. *Scientific Reports* 12, 8588. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-12619-1>

Gleick, P. H., & Palaniappan, M. (2010). Peak water limits to freshwater withdrawal and use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 11155-11162. <https://doi.org/10.1073/pnas.1004812107>

Gleyzer, A., Denisyuk, M., Rimmer, A., & Salingar, Y. (2004). A fast recursive GIS algorithm for computing Strahler stream order in braided and nonbraided networks, *Journal of the American Water Resources Association*, 40 (4), 937–946, <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2004.tb01057.x>

Grellier J., White M.P., Albin M., Bell, S., Elliott, L. R., Gascón, M., Gualdi, S., Mancini, L., Nieuwenhuijsen, M. J., Sarigiannis, D. A., van den Bosch, M., Wolf, T., Wuijts, S., & Fleming, L. E. (2017). BlueHealth: a study programme protocol for mapping and quantifying the potential benefits to public health and well-being from Europe's blue spaces. *BMJ Open* 7(6), e016188. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016188>

Hesselbarth, M. H. K., Sciaini, M., With, K. A., Wiegand, K., & Nowosad, J. (2019), landscapemetrics: an open-source R tool to calculate landscape metrics, *Ecography* 42:1648-1657. <https://doi.org/10.1111/ecog.04617>

Heywood, V., Brunel, S. (2008). *Code of conduct on horticulture and invasive alien plants*. Strasbourg, France: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.

Holmes, P. M., Rebelo, A. G., Dorse, C., & Wood, J. (2012). Can Cape Town's unique biodiversity be saved? Balancing conservation imperatives and development needs. *Ecology and Society* 17(2): 28. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04552-170228>

Huovila, A., Bosch, P., & Airaksinen, M. (2019). Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? *Cities*, 89, 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.029>

ICLEI - Local Governments for Sustainability (2015). *biodiverCITIES: A Handbook for Municipal Biodiversity Planning and Management*. Toronto, Canada: ICLEI-Local Government for Sustainability (Management) Inc.

International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2018). *IUCN's policy scoping brief on biodiversity and human health and well-being*. Sharm-el-Sheik, Egypt: Convention on Biological Diversity.

IUCN (2020). *IUCN EICAT Categories and Criteria. The Environmental Impact Classification for Alien Taxa First edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/49101>

IUCN (2021). *IUCN Restoration Intervention Typology for Terrestrial Ecosystems*. Gland, Switzerland: IUCN.

Karberg, N. J., Scott, N. A. & Giardina, C. P. (2008) Methods for Estimating Litter Decomposition, *Field Measurements for Forest Carbon Monitoring*. [https://www.nrs.fs.usda.gov/pubs/jrnl/2008/nrs\\_2008\\_karberg\\_002.pdf](https://www.nrs.fs.usda.gov/pubs/jrnl/2008/nrs_2008_karberg_002.pdf)

Kerr, J. T., & Ostrovsky, M. (2003) From space to species: ecological applications for remote sensing. *Trends in Ecology & Evolution* 18(6), 299-305. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00071-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00071-5)

Laestadius, L., Maginnis, S., Rietbergen-McCracken, J., Saint-Laurent, C., Shaw, D., & Verdone, M. (2014). *Guía sobre la metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM)*. Gland, Suiza: UICN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-030-Es.pdf>

Laituri, M., Davis, D., Sternlieb, F., & Galvin, K. (2021). SDG Indicator 11.3.1 and Secondary Cities: An Analysis and Assessment. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10, 713. <http://doi.org/10.3390/ijgi10110713>

Li, E., Parker, S. S., Pauly, G. B., Randall, J. M., Brown, B. V., & Cohen, B. S. (2019). An Urban Biodiversity Assessment Framework That Combines an Urban Habitat Classification Scheme and Citizen Science Data. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 277. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00277>

Marselle, M. R., Lindley, S. J., Cook, P. A. & Bonn, A. (2021). Biodiversity and Health in the Urban Environment. *Current Environmental Health Reports* 8, 146-156. <https://doi.org/10.1007/s40572-021-00313-9>

Mundoli, S., & Nagendra, H. (2020). *Heritage Trees of Urban India: Importance and their Protection*. [https://bngenvtrust.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-09-09\\_Report-on-Heritage-trees.pdf](https://bngenvtrust.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-09-09_Report-on-Heritage-trees.pdf)

National Marine Fisheries Service (2018). *Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts*. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris, France: OECD. <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>

Pantoja, A., Smith-Pardo, A., García, A., Sáenz, A., & Rojas, F. (2014). *Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y El Caribe (1st ed.)*. FAO.

Pettorelli, N. (2006). Erratum: Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change (vol 20, pg 503, 2005). *Trends in Ecology & Evolution*. 1(21), 11. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.11.006>

- Pierce, J. R. (2022). Cities and Biodiversity. In A. Taufen & Y. Yan (Eds.) *The Routledge Handbook of Sustainable Cities and Landscapes in the Pacific Rim* (pp. 211–218). London, UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003033530>
- Plataforma Mundial para las Ciudades Sostenibles, Banco Mundial (2018), *Marco de Sostenibilidad Urbana*, primera edición, Washington, DC: Banco Mundial.
- Reiskind, M. H., & Wund, M. A., (2009) Experimental Assessment of the Impacts of Northern Long-Eared Bats on Ovipositing *Culex* (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. *Journal of Medical Entomology*, 5, 1(46), 1037–1044, <https://doi.org/10.1603/033.046.0510>
- Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (1999). *Lineamientos para integrar la conservación y el uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas*, Resolución VII.18. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key\\_res\\_vii.18s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_vii.18s.pdf)
- \_\_\_ (2002). *Principios y lineamientos para incorporar las cuestiones concernientes a los humedales en el manejo integrado de las zonas costeras* (MIZC), Resolución VIII.4. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/guide-iczm.pdf>
- Schmitz, O. J., Hawlena, D., & Trussell, G. C. (2010). Predator control of ecosystem nutrient dynamics. *Ecology Letters*, 13(10), 1199–1209. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01511.x>
- Simmonds, M., Dolman, S., Jasny, M., Parsons, E.C.M., Weilgart, L., Wright, A., & Leaper, R. (2014). Marine noise pollution - increasing recognition but need for more practical action. *Journal of Ocean Technology*, 9, 71–90.
- Sluka, N. A., Tikunov, V. S., & Cheresnia, O. Y. (2019). The Geographical Size Index for Ranking and Typology of Cities. *Social Indicators Research*, 144(2), 981–997. <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02069-0>
- The Nature Conservancy (2021). *Guía de acción por la biodiversidad*. [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/BiodiversityActionGuide\\_Spanish\\_2022.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/BiodiversityActionGuide_Spanish_2022.pdf)
- Trzyna, T. (2014). *Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 22, Gland, Switzerland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/44644>
- Tucker, C. J. (1979) Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation. *Remote Sensing of Environment*, 8, 127–150. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
- Uchiyama, Y., & Kohsaka, R. (2019). Application of the City Biodiversity Index to populated cities in Japan: Influence of the social and ecological characteristics on indicator-based management. *Ecological Indicators*, 106, 105420. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.05.051>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) Comisión Mundial de Derecho Ambiental (2016) *Declaración Mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) acerca del Estado de Derecho en materia ambiental*. Rio de Janeiro, Brasil. [https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-10/world\\_declaration\\_spanish\\_version.pdf](https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-10/world_declaration_spanish_version.pdf)
- United States Environmental Protection Agency (USEPA) (2000). *Nutrient Criteria Technical Guidance Manual: Rivers and Streams*. Washington DC, USA: USEPA.
- United Nations (UN)-Habitat (2022). *Cities and Nature: Planning for the Future*. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/12/white\\_paper\\_cities\\_and\\_nature\\_rev2.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/12/white_paper_cities_and_nature_rev2.pdf)
- Valderrábano, M., Nelson, C., Nicholson, E., Etter, A., Carwardine, J., Hallett, J.G., McBreen, J., & Botts, E., (2023). *La ciencia de la evaluación del riesgo ecosistémico al servicio de la restauración de ecosistemas: Una guía para la aplicación de la Lista Roja de Ecosistemas a la restauración*. Gland, Suiza: UICN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.19.es>

Van Oudenhoven, A. P. E., Schroter, M., Drakou, E. G., Geijzendorffer, I. R., Jacobs, S., van Bodegom, P. M., Chazee, L., Czucz, B., Grunewald, K., Lillebo, A. I., Mononen, L., Nogueira, A. J. A., Pacheco-Romero, M., Perennou, C., Remme, R. P., Rova, S., Syrbe, R., Tratalos, J. A., & Albert, C. (2018). Key criteria for developing ecosystem service indicators to inform decision making. *Ecological Indicators*, 95(1), 417-426. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.020>

Verschuuren, B., Mallarach, J-M., Bernbaum, E., Spoon, J., Brown, S., Borde, R., Brown, J., Calamia, M., Mitchell, N., Infield, M., & Lee, E. (2021). *Cultural and spiritual significance of nature. Guidance for protected and conserved area governance and management*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 32, Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.PAG.32.en>

V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute (2011). *A Case Study Report on Assessment of Eutrophication Status in Peter the Great Bay*. Russia: V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern, Branch of the Russian Academy of Sciences. [http://www.cearac-project.org/cearac-project/integrated-report/Annex\\_A5\\_Peter.pdf](http://www.cearac-project.org/cearac-project/integrated-report/Annex_A5_Peter.pdf)

Wang, B., Blanchet, F. G., & Koper, N. (2014). Measuring habitat fragmentation: An evaluation of landscape pattern metrics. *Methods in Ecology and Evolution* 5(7), 634-646. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12198>

Wild, R & McLeod, C. (Éds.) (2008). *Sitios Naturales Sagrados: Directrices para Administradores de Áreas Protegidas*. Gland, Suiza: UICN. <https://portals.iucn.org/library/node/9201>

Wilson, S. J., Juno, E., Pool, J. R., Ray, S., Phillips, M., Francisco, S., & McCallum, S. (2022). *Better Forests, Better Cities*. Washington, DC, USA: World Resources Institute. <http://doi.org/10.46830/wriipt.19.00013>

World Health Organization (WHO), Convention on Biological Diversity (CBD), United Nations Environment Programme (UNEP) (2015). *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health. A State of Knowledge Review*. World Health Organization and Convention on Biological Diversity

World Resources Institute (WRI), ICLEI, and C40 (2021). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria. Version 1.1*. Washington, EE. UU. [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)

Zhang, X. X., Liu, J. S., Han, L. F., Xia, S., Li, S. Z., Li, O. Y., Kassegne, K., Li, M., Yin, K., Hu, Q. Q., Xiu, L. S., Zhu, Y. Z., Huang, L. Y., Wang, X. C., Zhang, Y., Zhao, H. Q., Yin, J. X., Jiang, T. G., Li, Q., ... & Zhou, X. N. (2022) Towards a global One Health index: a potential assessment tool for One Health performance. *Infectious Diseases of Poverty*, 11 (57). <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00979-9>





UNIÓN INTERNACIONAL  
PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

ALIANZA URBANA DE LA UICN  
Rue Mauverney 28  
1196 Gland  
Suiza

[www.iucn.org](http://www.iucn.org)  
[www.iucn.org/resources/publications](http://www.iucn.org/resources/publications)

