

CADENAS DE SUMINISTRO ALIMENTARIO

# Creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades

26 February 2026

## 7 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

- SDG1** NO POVERTY
- SDG2** ZERO HUNGER
- SDG3** HEALTH & WELL-BEING
- SDG4** QUALITY EDUCATION
- SDG10** REDUCED INEQUALITIES
- SDG12** RESPONSIBLE CONSUMPTION
- SDG15** LIFE ON LAND

## 5 GLOBAL BIODIVERSITY FRAMEWORKS

- GBF7** POLLUTION REDUCTION
- GBF10** AGRICULTURAL BIODIVERSITY
- GBF12** GREEN & BLUE SPACES
- GBF14** BIODIVERSITY INTEGRATION
- GBF16** SUSTAINABLE CONSUMPTION

## 5 GLOBAL ADAPTATION TARGETS

- GGA9D** ECOSYSTEMS
- GGA9B** FOOD & AGRICULTURE
- GGA9E** INFRASTRUCTURE
- GGA9F** LIVELIHOODS
- GGA9A** WATER & SANITATION

Las zonas urbanas son fundamentales para la agricultura y los sistemas alimentarios. La mayor parte de la producción alimentaria ([hasta el 70 %](#)) se destina a los consumidores que residen en las ciudades, donde vive [el 57 %](#) de la población mundial. Sin embargo, los sistemas alimentarios actuales que abastecen a las poblaciones urbanas adolecen de numerosas externalidades negativas e ineficiencias. Actualmente, por cada dólar que se gasta en alimentos, [se incurren dos en costes económicos, medioambientales y sociales](#). En muchos países en desarrollo, los residentes urbanos que viven en condiciones de gran pobreza [gastan el 50 % o más de sus ingresos en alimentos](#), mientras que muchos residentes urbanos de bajos ingresos de los países desarrollados viven en «desiertos alimentarios», sin acceso a alimentos frescos, nutritivos y saludables en cantidad suficiente.

[Los sistemas alimentarios circulares](#) pueden abordar estos acuciantes problemas medioambientales a lo largo de toda la cadena de valor alimentaria, incluyendo la degradación de los recursos naturales, la alta intensidad de carbono de los sistemas alimentarios, la contaminación liberada al medio ambiente y los residuos alimentarios en los vertederos (que generan emisiones de metano). En efecto, los sistemas alimentarios circulares cierran los ciclos de los recursos y establecen sinergias intersectoriales (por ejemplo, utilizando aguas residuales tratadas para el riego agrícola o compostando los residuos alimentarios para utilizarlos como fertilizantes) que contribuyen a la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios urbanos. Por lo tanto, los sistemas alimentarios circulares pueden ayudar a proteger el medio ambiente,

preservar los recursos, lograr una mayor eficiencia y reducir los residuos, al tiempo que fomentan el desarrollo económico, la inclusión social y la resiliencia general.

Al cerrar los ciclos de los recursos, los sistemas alimentarios circulares también pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad y la restauración de los ecosistemas. Técnicas como la siembra directa, la fertilización orgánica y la agricultura regenerativa mejoran la salud del suelo y [promueven una mayor biodiversidad en las explotaciones agrícolas](#), mientras que prácticas como el compostaje reducen los residuos y la contaminación, aliviando la presión sobre los recursos naturales y mitigando los impactos negativos de la agricultura convencional. Para aprovechar plenamente las [ventajas de estos sistemas](#), es esencial adoptar un marco de economía circular que incluya la biodiversidad y que integre los objetivos de biodiversidad en los sistemas alimentarios.

[Los gobiernos locales pueden desempeñar un papel fundamental](#) en la creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades, ya que están íntimamente relacionados con todas las etapas de la cadena de valor alimentaria, desde la contratación pública hasta la gestión de residuos. Si se adoptara y se ampliara a todas las ciudades del mundo, una economía circular para los alimentos podría reducir las emisiones del sector alimentario mundial en [un 49 %](#) en 2050. Las ciudades, a través de sus gobiernos locales, tienen un poder adquisitivo considerable y sirven de incubadoras de políticas y servicios públicos innovadores, que posteriormente pueden ampliarse y adoptarse a nivel nacional. Este enfoque puede fomentar la colaboración entre los principales actores del sistema alimentario, allanando el camino para que florezcan soluciones y modelos de negocio innovadores a nivel local.

## Medidas concretas para implementar

---

Los sistemas alimentarios circulares urbanos abarcan una amplia gama de sectores, partes interesadas y puntos de intervención específicos. Están diseñados para reducir y eliminar la contaminación y los residuos, mantener los materiales y productos en uso y regenerar las áreas naturales y los ecosistemas. Dadas sus características físicas, socioeconómicas, demográficas, de gobernanza y políticas distintivas, las medidas adoptadas por las ciudades para establecer sistemas alimentarios circulares deben ser específicas para cada contexto.

Las medidas políticas clave para crear sistemas alimentarios circulares en las ciudades se centran en los siguientes puntos de intervención: producción, procesamiento, distribución y venta al por menor, consumo, gestión de residuos y sinergias.

- Etapa de producción:
  - Fuente de alimentos locales, producidos de forma regenerativa y sostenible: Establecer políticas, regulaciones e infraestructura para fomentar la producción local de alimentos con prácticas [agrícolas](#) agroecológicas y [regenerativas](#). Las medidas incluyen:
    - Establecer marcos normativos para facilitar el acceso a la tierra y mejorar la tenencia para practicar la agroecología en las zonas circundantes a las ciudades. Por ejemplo, la ciudad de Bonn, en Alemania, aprobó una resolución para dar prioridad a los métodos de agricultura ecológica en las tierras agrícolas urbanas arrendadas.
    - Integrar la agroecología y la producción sostenible de alimentos en la planificación urbana, la zonificación y las normas de construcción. Utilizar los espacios urbanos vacíos y los terrenos municipales infrutilizados para la producción sostenible de alimentos (por ejemplo, huertos en azoteas y domésticos, huertos comunitarios, granjas verticales). Por ejemplo, en Kesbewa (Sri Lanka), la [estrategia CITYFOOD](#) apoya la producción de alimentos en los hogares y suministra insumos (por ejemplo, semillas y equipos) para crear huertos domésticos y en azoteas compactos, sistemas de recogida de agua de lluvia, sistemas de compostaje de residuos orgánicos domésticos y otros sistemas relacionados.
    - Promover la creación y apoyar cooperativas agrícolas inclusivas para

explotaciones que utilicen prácticas regenerativas. Estas cooperativas pueden ayudar a las explotaciones agrícolas al permitir la coinversión y el reparto de costes para insumos y comercialización.

- Proporcionar formación, servicios de extensión y materiales educativos a los agricultores para que adopten prácticas agroecológicas. Los servicios de extensión pueden promover el uso de una mayor diversidad de semillas y cultivos de bajo impacto, al tiempo que proporcionan directamente insumos (por ejemplo, semillas). Por ejemplo, en Toronto (Canadá), la ciudad puso en marcha el [proyecto World Crops and Learning Gardens \(Cultivos mundiales y huertos didácticos\)](#) para mejorar la diversidad y el acceso a los alimentos de origen local.
- Ofrecer incentivos y apoyo a los agricultores y productores: proporcionar apoyo financiero para implementar prácticas agroecológicas, regenerativas y de economía circular. Algunos ejemplos son:
  - Ofrecer reducciones fiscales, facilidades de crédito y préstamos preferenciales a los agricultores para que adopten prácticas agroecológicas y reduzcan los residuos y utilicen materiales orgánicos y subproductos. Por ejemplo, la ciudad de Bonn, en Alemania, se unió a la [Red de Ciudades Orgánicas](#), promoviendo las granjas y el procesamiento orgánicos, impulsando la demanda de alimentos orgánicos producidos localmente y dando prioridad a la producción orgánica en las tierras agrícolas urbanas arrendadas.
  - Diseñar contratos preferenciales (por ejemplo, contratación pública) y requisitos para el abastecimiento de granjas locales que utilicen prácticas regenerativas y agroecológicas. Reforzar el énfasis en el abastecimiento de pequeñas y medianas empresas y negocios locales (véase [Integrar dietas saludables y sostenibles en la contratación pública](#)). Por ejemplo, en San Paolo (Brasil), la ciudad diseñó un requisito de contratación pública preferencial según el cual los proveedores de alimentos deben abastecerse de alimentos basados en prácticas locales, regenerativas y agroecológicas.
  - Promover la adopción de sistemas de ciclo cerrado más limpios e integrados (por ejemplo, [acuicultura multitrófica integrada](#) a pequeña escala o granjas verticales hidropónicas), incluso en espacios urbanos y postindustriales. Por ejemplo, en el norte de Ámsterdam, Países Bajos, la ciudad se ha asociado con el Metabolic Institute para poner a prueba [granjas acuapónicas de código abierto](#) en un antiguo astillero industrial, reciclando nutrientes en sistemas de producción combinados de pescado y verduras.
  - Fomentar el uso de alternativas biológicas y orgánicas a los fertilizantes sintéticos y al control de plagas en las explotaciones agrícolas (por ejemplo, utilizando [la gestión integrada de plagas](#) para sustituir los pesticidas, o utilizando compost para sustituir los fertilizantes químicos).

Para obtener orientación adicional relevante, consulte [Implementación de prácticas de producción alimentaria positivas para la naturaleza, Agricultura en zonas urbanas y periurbanas](#) y [Mejora del acceso equitativo a alimentos saludables y sostenibles](#).

- Etapa de procesamiento:
  - Facilitar la simbiosis industrial: Planificar las zonas industriales para interconectar los procesos de producción, reduciendo los residuos industriales mediante la utilización sostenible de los productos. Las industrias ubicadas en la misma zona pueden coordinarse para compartir subproductos útiles, de modo que una industria utilice en sus procesos de producción los subproductos que otra industria habría desperdiciado. Los subproductos de las ciudades también pueden reincorporarse al sistema agrícola regional para acortar las cadenas de suministro y cerrar los ciclos de los recursos. Por ejemplo, la [Zona de](#)

[Desarrollo Económico y Tecnológico de Rizhao \(RETDA\)](#) en China interconecta los flujos de recursos entre 31 empresas de diversos sectores, entre ellos el alimentario y oleaginoso, el de maquinaria, el cerealero, el papeler y el textil, para compartir los productos de sus procesos de producción. Dentro de la RETDA, por ejemplo, una fábrica de cerveza produce vinaza, un subproducto residual del azúcar, que se utiliza como insumo de producción en una fábrica de productos químicos.

- Fomentar el [uso de subproductos alimentarios en otros productos](#): Establecer normativas, cuotas y estándares para el tratamiento y la reutilización seguros e higiénicos de los materiales, con el fin de garantizar un abastecimiento sostenible siempre que sea posible y la reutilización de los subproductos alimentarios. La utilización de los subproductos alimentarios podría orientarse hacia tres grandes corrientes de productos:
  - Nuevos productos alimenticios (por ejemplo, colorantes alimentarios naturales, suplementos nutricionales, edulcorantes, alimentos para mascotas).
  - Insumos para la producción agrícola (por ejemplo, piensos para ganado y peces, [proteínas de insectos](#), compost, fertilizantes) que pueden utilizarse en la agricultura periurbana o en la producción local de alimentos. Sin embargo, las empresas deben diseñar los productos alimenticios de consumo de manera que los residuos puedan reutilizarse de forma segura como insumos agrícolas (por ejemplo, evitando los aditivos químicos alimentarios que no son seguros para devolver al suelo como compost).
  - Los nuevos materiales y la bioenergía (por ejemplo, envases biodegradables/compostables, briquetas combustibles, biogás) pueden venderse a los consumidores o utilizarse para alimentar procesos industriales y municipales (por ejemplo, suministro de electricidad, calefacción, transporte). Las directrices y los requisitos para las empresas pueden fomentar la búsqueda de alternativas más sostenibles a partir de materiales compostables/biodegradables (por ejemplo, materiales celulósicos como la yuca o el bambú) para fabricar envases alimentarios y productos de consumo (por ejemplo, toallas de papel, pajitas).
- Fase de distribución y venta al por menor:
  - Mejorar la infraestructura urbana utilizada para los sistemas alimentarios (por ejemplo, carreteras, instalaciones de almacenamiento): Promover el mantenimiento y la reparación de la infraestructura de almacenamiento específica para alimentos y los activos de la cadena de frío basándose en los principios de la economía circular alimentaria. Por ejemplo, la ciudad de Barcelona, en España, ha [mejorado la sostenibilidad general de su mercado alimentario](#) y ha aumentado la proximidad de los alimentos, en parte mediante la reparación y mejora de su infraestructura eléctrica y de agua.
  - Fomentar la redistribución de alimentos: Animar a los proveedores de alimentos a donar alimentos seguros y sin vender a bancos de alimentos, organizaciones benéficas u otras poblaciones con inseguridad alimentaria. Facilitar las conexiones directas entre los proveedores de alimentos (por ejemplo, supermercados, restaurantes) y las iniciativas comunitarias o las organizaciones sin ánimo de lucro. En 2016, la ciudad de Milán, en Italia, estableció [centros locales de residuos alimentarios](#) para facilitar la recuperación del excedente de alimentos de los supermercados y cafeterías y redistribuirlos entre las poblaciones con inseguridad alimentaria. La ciudad también proporcionó edificios para los centros de recogida y redistribución, así como reducciones fiscales para las empresas participantes.
  - Fortalecer los canales directos entre productores y consumidores: Las cadenas de suministro más cortas, que permiten a los productores de alimentos interactuar con los minoristas y los consumidores y venderles directamente, pueden proporcionar productos frescos y de alta calidad a los residentes de las ciudades, reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de un transporte más largo y fomentar relaciones más sólidas entre productores y

consumidores. Las medidas incluyen:

- Proporcionar espacios públicos (por ejemplo, centros de distribución de alimentos) y apoyo logístico para iniciativas alimentarias comunitarias (por ejemplo, cooperativas alimentarias, mercados de agricultores). Por ejemplo, el [Liege Food Belt \(CATL\)](#) en Bélgica es un programa que fomenta y promueve la producción local de alimentos y la distribución regional, con 20 cooperativas en funcionamiento.
  - El fomento de las tecnologías digitales (por ejemplo, los mercados digitales) también puede mejorar la cooperación y la coordinación entre productores, minoristas y consumidores. En [Belo Horizonte \(Brasil\)](#) se creó un programa para conectar directamente a los productores de alimentos con los consumidores, eliminando el margen de beneficio de los minoristas y mejorando la seguridad alimentaria. En Lovaina (Bélgica), una plataforma de distribución local, [Kort'om Leuven](#), conecta a los agricultores periurbanos y a los minoristas de alimentos (por ejemplo, supermercados, restaurantes) mediante entregas periódicas programadas.
  - Ofrecer incentivos a las pequeñas y medianas empresas (pymes) y a los negocios locales, incluidos los proveedores de servicios de restauración que se abastecen de granjas locales y regenerativas (por ejemplo, facilitar el acceso a la tierra y al espacio).
  - Organizar concursos públicos de innovación y conceder subvenciones para soluciones relacionadas con las cadenas alimentarias cortas (por ejemplo, productos alimenticios locales, logística local sostenible). En Ede y Barneveld, Países Bajos, los agricultores pueden participar en la [Short Food Chain Masterclass](#) (Clase magistral sobre cadenas alimentarias cortas), organizada por las ciudades en colaboración con una universidad, para desarrollar servicios y productos innovadores para los mercados locales.
- Etapa de consumo:
    - Fomentar cambios sostenibles en los hábitos de consumo: Existen diversas políticas y programas que pueden ayudar a orientar las actitudes y estimular la adopción de medidas para reducir el desperdicio de alimentos, favoreciendo una mayor eficiencia y resultados más circulares en los sistemas alimentarios. Entre las medidas se incluyen:
      - Promover cambios de comportamiento a través de campañas públicas, eventos, programas y materiales educativos para reducir el desperdicio de alimentos, abordar los prejuicios negativos en torno a la reutilización y fomentar la compra de alimentos producidos localmente y mediante agricultura regenerativa. Por ejemplo, la ciudad de Melbourne, en Australia, se unió a una organización sin ánimo de lucro local para desarrollar la guía [We Need to Talk About Food](#) (Tenemos que [hablar sobre la comida](#)), un recurso educativo para consumidores y empresas sobre el consumo sostenible de alimentos. La ciudad de Oporto, en Portugal, es sede de una serie de iniciativas nacionales en curso para combatir el desperdicio de alimentos, entre ellas [Refood](#) y la cooperativa [Fruta Feia](#) (Fruta Fea), que desvían los residuos alimentarios de los vertederos y comercializan frutas y verduras imperfectas.
      - Desarrollar normas y reglas sobre el etiquetado y las declaraciones de los alimentos destinados al consumo, con el fin de crear una mayor conciencia y transparencia sobre los impactos socioambientales de los diferentes procesos de producción (por ejemplo, los beneficios de la agroecología para la biodiversidad, los salarios justos en las explotaciones agrícolas) o los tipos de envases (por ejemplo, reciclados, biodegradables).
      - Establecer colaboraciones con escuelas de la ciudad para integrar la reducción del desperdicio de alimentos en los planes de estudio. El desarrollo de materiales educativos para enseñar a los jóvenes sobre dietas saludables y

sostenibles también puede ayudar a fomentar hábitos alimenticios positivos para toda la vida. Véase [Aumento de la demanda de dietas saludables y sostenibles](#).

- Promover el uso de tecnologías mejoradas para la trazabilidad en las cadenas de suministro (por ejemplo, seguimiento del origen de las explotaciones agrícolas, técnicas de producción y cultivo, impacto medioambiental).

Para obtener más información sobre cómo reducir el desperdicio de alimentos, consulte [Reducción del desperdicio de alimentos en el sector gastronómico, el comercio minorista y los hogares](#).

- Etapa de gestión de residuos:
  - Facilitar el desvío de los residuos orgánicos y los alimentos no comestibles de los vertederos: los sistemas circulares emplean estrategias de gestión de residuos que pueden redirigir los flujos de residuos orgánicos hacia usos productivos. Las medidas incluyen:
    - Exigir a las empresas municipales de gestión de residuos que adopten innovaciones para la recogida, clasificación y tratamiento avanzados de los residuos orgánicos.
    - Alentar a las agencias municipales de gestión de residuos a formar colaboraciones público-privadas, promoviendo el desarrollo de productos de bioeconomía elaborados a partir de subproductos alimentarios y otros materiales orgánicos reutilizables.
    - Establecer la infraestructura, las directrices y los requisitos para la clasificación de residuos tanto a nivel comercial como doméstico (por ejemplo, contenedores de varios colores para compost, reciclaje y vertido, y carteles o folletos explicativos). La distribución de materiales educativos y la programación de actividades para sensibilizar al público pueden mejorar los resultados y lograr una clasificación de residuos más eficaz. El desarrollo de [sistemas de depósito y reembolso](#) y de reciclaje para envases de bebidas y alimentos puede reducir los residuos que se envían al vertedero. (Véase [Reducción del desperdicio de alimentos en el sector gastronómico, el comercio minorista y los hogares](#)).
    - Prestación de asistencia técnica (en curso) a las empresas para ayudarles a medir y supervisar el desperdicio de alimentos.
    - Implementar prohibiciones sobre el envío de residuos alimentarios a vertederos y exigir la presentación de informes obligatorios y objetivos de reducción al sector privado, especialmente a las grandes empresas. En Beaverton, Oregón (EE. UU.), la ciudad implementó una [ordenanza](#) que exige el compostaje de los restos de comida a las empresas que producen grandes cantidades de residuos alimentarios.
    - Crear alianzas inclusivas y cooperar con los sectores informales de trabajadores (por ejemplo, los recolectores de residuos) para generar flujos de recursos y crear oportunidades de ingresos dignos y seguros (por ejemplo, [créditos circulares](#)). La ciudad de Pune, en la India, desarrolló el [modelo SwaCH](#), una alianza público-privada en favor de los pobres que emplea a recolectores informales de residuos en el sistema municipal formal de residuos, donde generan ingresos mediante la recolección de residuos para su procesamiento, compostaje y producción de biocombustibles.
- Medidas sinérgicas:
  - Desarrollar sinergias entre los sistemas municipales de residuos, agua, energía y agricultura: Diversas agencias municipales que se ocupan de los residuos sólidos, el tratamiento de aguas residuales, la generación de electricidad, el transporte público y otras funciones básicas pueden coordinarse para incorporar la circularidad en sus

respectivas operaciones. Dichas sinergias podrían incluir y combinar:

- Sistemas de tratamiento de aguas residuales, mediante los cuales se pueden recuperar y reutilizar el agua, los nutrientes y los biosólidos para otros procesos productivos. Los biosólidos y los nutrientes de las aguas residuales se pueden utilizar para producir fertilizantes agrícolas y biomasa combustible para la generación de electricidad/calor en funciones industriales o municipales (por ejemplo, para alimentar autobuses de transporte público). Las intervenciones también podrían explorar métodos naturales para capturar nutrientes de las aguas residuales y los residuos agrícolas (por ejemplo, el uso de [algas](#) en la remediación). En ciudades con escasez de agua, las aguas residuales tratadas pueden ser una fuente importante de riego agrícola. Estos sistemas deben desarrollarse de acuerdo con los principios [de soluciones de saneamiento sostenibles y circulares](#). En Turku, Finlandia, una planta de biodigestores recupera los nutrientes de las aguas residuales y produce biogás, lo que proporciona insumos para la agricultura y energía para los sistemas de transporte público.
- Recuperación de nutrientes y biosólidos a partir de residuos sólidos urbanos. Los biosólidos procedentes de instalaciones de residuos urbanos (es decir, residuos alimentarios, restos vegetales), si se separan y procesan de forma adecuada y segura, pueden utilizarse para mejorar el suelo en los sistemas agrícolas como abono. Entre los beneficios se incluyen la creación de nuevos modelos de negocio y fuentes de ingresos, la sustitución de los fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno y fósforo, y la mejora del contenido de nutrientes de los suelos en las tierras de cultivo. Si se separan adecuadamente, los residuos alimentarios también podrían [procesarse mediante la cría sostenible de insectos](#), produciendo proteínas de insectos para su uso en piensos para ganado y peces. En Riga, Letonia, la ciudad desarrolló un centro de gestión de residuos para reducir los residuos alimentarios orgánicos en los vertederos, fabricar compost y producir biogás, utilizando este último para cultivar tomates y pepinos en invernaderos que abastecen a los supermercados durante todo el año.
- Generación de energía mediante la combustión de biosólidos recuperados tanto de los residuos municipales como del tratamiento de aguas residuales. A menudo, la producción de compost, fertilizantes u otros productos a partir de residuos orgánicos puede combinarse con la producción de biogás o biomasa combustible. Este recurso puede utilizarse para generar electricidad y calor para alimentar otros procesos, como la producción industrial, el transporte o la calefacción residencial. En Naivasha (Kenia), el gobierno local se asoció con [Sanivation](#), una empresa que produce briquetas de combustible a partir de lodos fecales tratados, para suministrar procesos de calefacción comercial.

---

## Habilitación de medidas de gobernanza

---

Las medidas de gobernanza pertinentes incluyen:

- Coordinación con los gobiernos y otras instituciones públicas a nivel regional, nacional e internacional para armonizar y complementar las políticas correspondientes en materia de sistemas alimentarios.
- Integración de la estrategia y las medidas del sistema alimentario circular en las políticas climáticas, de biodiversidad y de uso del suelo, así como en estrategias, planes de acción y hojas de ruta más amplias a nivel municipal.

- Crear [consejos](#) o plataformas [de política alimentaria inclusivos y participativos](#) a nivel municipal, con el fin de informar los planes estratégicos, los objetivos, las políticas y los programas de la ciudad, y fomentar el diálogo entre las partes interesadas.
- Desarrollar la capacidad del personal del gobierno municipal para comprender y aplicar políticas de sistemas alimentarios circulares.
- Aumentar la investigación sobre los beneficios de los sistemas alimentarios circulares en las ciudades, las innovaciones circulares y las mejores prácticas para implementarlos. La investigación sobre los sistemas alimentarios, así como otras inversiones públicas relacionadas con los sistemas alimentarios circulares, deben seguir haciendo hincapié en garantizar resultados equitativos y atender a las poblaciones marginadas.
- Reformar las subvenciones agrícolas y las políticas fiscales para incentivar la producción de alimentos sostenibles cultivados localmente. [Redirigir las subvenciones](#) que apoyan la producción perjudicial para el medio ambiente hacia la agricultura local, sostenible y regenerativa.
- Revisar las estructuras de costos e incentivos para garantizar que los resultados positivos en materia de biodiversidad se integren de manera coherente en las políticas sectoriales del sistema alimentario y en las estrategias de desarrollo.
- Desinvertir los fondos municipales de inversiones, políticas, incentivos y activos que apoyan modelos económicos lineales (no circulares).
- Buscar inversiones de donantes privados y multilaterales para apoyar la transición hacia sistemas alimentarios circulares.
- Facilitar y fomentar [las asociaciones público-privadas](#) que contribuyan a reducir el riesgo de los inversores en proyectos de innovación para un sistema alimentario circular.
- Regulación sobre la reducción, el procesamiento y la reutilización de residuos.

---

## Herramientas y guías para la implementación

---

Las herramientas y guías para crear sistemas alimentarios circulares en las ciudades incluyen:

### Guías

#### **Manual para profesionales municipales de ICLEI: Sistemas alimentarios circulares**

Un manual práctico para diseñar sistemas alimentarios circulares creado por Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI), una red global que trabaja con más de 2500 gobiernos locales y regionales comprometidos con el desarrollo urbano sostenible.

**Enlace:**

[https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI\\_Handbook\\_CircularFoodSystems\\_Stakeholdersmapping.pdf](https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI_Handbook_CircularFoodSystems_Stakeholdersmapping.pdf)

---

## Sinergias

---

La creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades también puede contribuir a avanzar en los objetivos del Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Global, el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal (KM-GBF) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## Beneficios de la mitigación del cambio climático

La implementación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades tiene [el potencial de reducir 4300 millones de toneladas de CO2](#) equivalente para 2050. Esto se lograría mediante:

- Fomentar la producción y el consumo de alimentos cultivados mediante métodos agrícolas sostenibles, como la agricultura ecológica y la agricultura regenerativa, por ejemplo, mediante requisitos de abastecimiento, incentivos financieros para los agricultores e iniciativas de cambio de comportamiento para los consumidores.
  - Esto contribuye a mejorar la salud del suelo, el agua y los ecosistemas, aumentando su capacidad para capturar carbono, por ejemplo, reduciendo las emisiones derivadas de procesos como [la eutrofización del agua dulce](#) y [la acidificación del suelo](#) causadas por el uso intensivo de fertilizantes.
  - También reduce las emisiones de gases de efecto invernadero al aumentar la dependencia de [los alimentos de origen vegetal](#), que requieren menos tierra, lo que ralentiza la conversión de los ecosistemas naturales en tierras agrícolas.
- Transformar [los subproductos](#) en nuevos productos, desde fertilizantes orgánicos, piensos para animales y biomateriales hasta medicamentos y bioenergía, reduciendo así el uso de fertilizantes y energía.
- Medidas para prevenir el desperdicio de alimentos y su desvío a los vertederos, y las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes, incluido [el metano](#). Véase [Reducción del desperdicio de alimentos en el sector gastronómico, el comercio minorista y los hogares](#).

## Beneficios de la adaptación al cambio climático

La creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades puede contribuir directamente a los siguientes objetivos del Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Global:

- **Objetivo 9a (Agua y saneamiento):** Los sistemas alimentarios urbanos circulares pueden ayudar a combatir la escasez de agua provocada por el cambio climático y promover el acceso al agua potable segura, con estimaciones de que podrían ahorrar hasta [450 billones de litros de agua dulce](#). Las prácticas eficientes de gestión del agua, como la recogida de agua de lluvia y el riego sostenible, permiten reducir el consumo de agua en la producción de alimentos. Los métodos de agricultura ecológica pueden reducir la contaminación del agua por el uso de fertilizantes y pesticidas. [Los métodos naturales de recuperación de nutrientes](#) de las aguas residuales, los residuos agrícolas y los residuos sólidos para su uso como insumos agrícolas también pueden reducir la contaminación y la presión sobre las fuentes de agua.
- **Objetivo 9b (Alimentación y agricultura):** Los sistemas alimentarios circulares suelen ser [más resilientes a las perturbaciones relacionadas con el clima](#), incluidas las interrupciones de la cadena de suministro y la escasez de alimentos, por ejemplo, gracias a las iniciativas de redistribución de alimentos y al fortalecimiento de los mercados locales e informales. La producción y distribución de alimentos diversificada, localizada y equitativa, especialmente cuando va acompañada de medidas de gobernanza adaptativa, puede reducir aún más la vulnerabilidad urbana a los riesgos relacionados con el clima, como los fenómenos meteorológicos extremos.
- **Objetivo 9d (Ecosistemas):** Los sistemas circulares pueden implicar la restauración de los espacios verdes urbanos y [la agricultura urbana](#), que pueden proporcionar un hábitat para la fauna silvestre y apoyar los servicios ecosistémicos que mejoran la resiliencia urbana al cambio climático, por ejemplo, reduciendo los efectos de las islas de calor urbanas, mitigando las inundaciones y absorbiendo los contaminantes.
- **Objetivo 9e (Infraestructura):** Los sistemas alimentarios circulares requieren una [amplia variedad de infraestructuras](#), como instalaciones de gestión de aguas residuales y residuos sólidos, instalaciones de almacenamiento y transporte de alimentos para reducir el desperdicio de alimentos, e instalaciones industriales para el uso simbiótico de subproductos industriales y agrícolas. Esto puede mejorar la resiliencia urbana general frente a los efectos del clima.

- **Objetivo 9f (Medios de vida):** La participación equitativa de [las comunidades en iniciativas alimentarias circulares](#) puede conducir al desarrollo de estrategias de adaptación al clima dirigidas por la comunidad, por ejemplo, a través de la agricultura urbana, la recuperación de alimentos y los bancos de alimentos. Los sistemas alimentarios circulares también pueden proteger los medios de vida que sustentan los mercados informales, los vendedores ambulantes de alimentos y los trabajadores informales del sector de los residuos, y generar nuevas oportunidades en la agricultura urbana, la recogida de residuos, la segregación, el compostaje y otras actividades similares.

## Beneficios de la biodiversidad

Las medidas adoptadas en el marco de esta opción política pueden contribuir a alcanzar múltiples objetivos del KM-GBF, en particular:

- **Objetivo 7 (Reducir la contaminación a niveles que no sean perjudiciales para la biodiversidad) y Objetivo 10 (Mejorar la biodiversidad y la sostenibilidad en la agricultura, la acuicultura, la pesca y la silvicultura):** Los sistemas alimentarios urbanos circulares protegen la biodiversidad al reducir la contaminación, los residuos y la presión sobre recursos como la tierra y el agua. Por ejemplo, [la reducción de la escorrentía de nutrientes](#) (por ejemplo, altos niveles de nitrógeno y fósforo) mediante la disminución de los insumos químicos y los procesos de recuperación de nutrientes puede ayudar a disminuir la proliferación de algas en las masas de agua, lo que beneficia a los ecosistemas acuáticos. La promoción [de dietas ricas en vegetales](#) puede reducir el uso de la tierra y frenar la conversión de hábitats para uso agrícola. Las ciudades también pueden promover [la agricultura urbana](#) a través de azoteas, terrenos baldíos y jardines verticales, que pueden crear (micro)hábitats para especies silvestres dentro de los entornos urbanos.
- **Objetivo 12 (Mejorar los espacios verdes y la planificación urbana para el bienestar humano y la biodiversidad):** Al [integrar la agricultura urbana y periurbana](#) en la planificación de las ciudades, los municipios pueden aumentar la producción local de alimentos y, al mismo tiempo, mejorar los espacios verdes y la biodiversidad, con los beneficios que ello conlleva para [la salud humana](#).
- **Objetivo 14 (Integrar la biodiversidad en la toma de decisiones a todos los niveles):** Las intervenciones de economía circular pueden [coordinarse con otros departamentos](#), como los de gestión de residuos, agricultura, zonas verdes y desarrollo territorial, ya que los residuos de un departamento pueden convertirse en recursos para otro.
- **Objetivo 16 (Facilitar opciones de consumo sostenible para reducir los residuos y el consumo excesivo):** Las ciudades pueden impulsar cambios en el comportamiento de los consumidores dando prioridad a la disponibilidad de alimentos locales y producidos de forma sostenible mediante [la contratación pública](#) y otras medidas de apoyo a los agricultores y proveedores, mejorando las infraestructuras de almacenamiento y transporte, y llevando a cabo intervenciones específicas en la fase de consumo, como campañas educativas y la introducción de normas de etiquetado y transparencia sobre las declaraciones medioambientales y de circularidad.

## Otros beneficios para el desarrollo sostenible

La creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades también puede contribuir al avance de los siguientes ODS mediante:

- **ODS 1 (Fin de la pobreza):** crear oportunidades de empleo locales en la agricultura, la distribución de alimentos y la gestión de residuos.
- **ODS 2 (Hambre Cero):** garantizar el acceso constante a alimentos nutritivos mediante la promoción de la producción y la disponibilidad de alimentos saludables y sostenibles.
- **ODS 3 (Salud y bienestar):** fomentar mejores elecciones alimentarias, como aumentar la proporción de alimentos de temporada y de origen vegetal.
- **ODS 4 (Educación de calidad):** ofrecer oportunidades para una educación alimentaria sostenible en materia de circularidad, por ejemplo, reducción del desperdicio de alimentos, elecciones

dietéticas y prácticas de agricultura urbana.

- **ODS 10 (Reducción de las desigualdades):** garantizar el acceso equitativo a los alimentos y oportunidades justas para participar en los sistemas alimentarios, especialmente para los vendedores informales de productos agrícolas y los trabajadores del sector de los residuos.
- **ODS 12 (Consumo y producción responsables):** garantizar una gestión eficaz de los residuos, una producción y un consumo de alimentos climáticamente inteligentes y la prevención del desperdicio de alimentos.
- **ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres):** apoyar la biodiversidad mediante prácticas agrícolas sostenibles, por ejemplo, reduciendo el uso de productos químicos, y mediante la agricultura urbana, por ejemplo, en azoteas y terrenos baldíos.

---

## Principales retos de implementación y posibles externalidades negativas y compensaciones

---

La creación de sistemas alimentarios circulares en las zonas urbanas depende del desarrollo y la ejecución de intervenciones bien pensadas y coordinadas. Sin embargo, estas iniciativas se enfrentan con frecuencia a obstáculos tanto técnicos como no técnicos, así como a posibles consecuencias no deseadas y compensaciones que pueden obstaculizar su éxito, tales como:

- **Mayores costes iniciales:** La implementación de sistemas alimentarios circulares puede implicar mayores costes iniciales en infraestructura, tecnología y educación, lo que puede suponer un reto financiero, especialmente para los países y comunidades de bajos ingresos, que a menudo tienen dificultades para financiar incluso la gestión básica de residuos.
- **Acceso desigual:** Los sistemas alimentarios circulares pueden agravar inadvertidamente las desigualdades si el acceso a los recursos, como la tierra o la educación, se distribuye de forma desigual entre las comunidades.
- **Competencia por los recursos:** Los sistemas circulares podrían competir con otros servicios urbanos esenciales, como la vivienda o el transporte, por recursos como el espacio y la financiación.

---

## Medidas para abordar los retos y las posibles externalidades y compensaciones

---

La integración de las siguientes medidas en un marco integral y coherente puede ayudar a abordar los retos de implementación y minimizar las posibles compensaciones:

- Financiación pública y privada adecuada a través de asociaciones público-privadas con minoristas y empresas de bienes de consumo para impulsar la innovación, la investigación y el aprendizaje.
- Planificación e implementación de políticas inclusivas mediante [la participación activa de las voces marginadas](#) para garantizar una transición justa y equitativa hacia sistemas alimentarios circulares.
- Abordar las asimetrías de poder en la gobernanza, por ejemplo, cuando las grandes empresas alimentarias tienen una gran influencia en relación con las comunidades marginadas o de bajos ingresos.
- Plataformas y estructuras de gobernanza para acelerar la cooperación y la planificación integrada entre todas las partes interesadas.
- Fortalecimiento de la producción alimentaria local mediante prácticas adaptadas a los contextos

locales, como el uso de diversas variedades de cultivos y cultivos de cobertura, el pastoreo rotativo y la agrosilvicultura.

## Herramientas, indicadores y marcos de seguimiento

Para realizar un seguimiento fiable de los avances en el desarrollo de sistemas alimentarios circulares en entornos urbanos se requieren mecanismos de supervisión sólidos, indicadores bien definidos y marcos coherentes que reflejen tanto el proceso de implementación como sus repercusiones en el clima y la biodiversidad.

### Indicadores para supervisar los resultados en materia de biodiversidad

Las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica acordaron un [conjunto completo de indicadores principales, componentes y complementarios](#) para seguir los avances hacia los objetivos del KM-GBF. Algunos de estos indicadores también podrían ser útiles para supervisar la aplicación de esta opción de política. Estos indicadores son:

KM-GBF Objetivo	Indicador de cabecera o binario « »	Desagregación opcional	Indicador componente	Indicador complementario
Meta 12	12.1 Proporción media de la superficie urbanizada de las ciudades que es espacio verde o azul para uso público para todos los 12.b Número de países con planificación urbana que incluye la biodiversidad en referencia a los espacios urbanos verdes o azules	Por tipo de espacio: por ámbito, bioma y grupo funcional de ecosistemas (tipología global de ecosistemas de niveles 2 y 3 o equivalente)		
Meta 14	14.b Número de países que integran la biodiversidad y sus múltiples valores en las políticas, reglamentos, planificación, procesos de desarrollo, estrategias de erradicación de la pobreza y, según proceda, en las cuentas nacionales, en todos los niveles y sectores, y que alinean progresivamente todas las actividades públicas y privadas pertinentes y los flujos fiscales y financieros con los objetivos y metas del Marco			

KM-GBF Objetivo	Indicador de cabecera o binario « »	Desagregación opcional	Indicador componente	Indicador complementario
Meta 16	16.b Número de países que elaboran, adoptan o aplican instrumentos normativos destinados a alentar y permitir que las personas adopten opciones de consumo sostenible.		16.CT.1 Índice de desperdicio de alimentos 16.CT.2 Huella material, huella material per cápita y huella material por PIB 16.CT.3 Huella ecológica	16.CY.1 Grado en que (i) la educación para la ciudadanía mundial y (ii) la educación para el desarrollo sostenible se integran en (a) las políticas educativas nacionales; (b) los planes de estudios; (c) la formación del profesorado y (d) la evaluación de los alumnos 16.CY.2 Tasa nacional de reciclaje, toneladas de material reciclado

## Herramientas para supervisar los resultados en materia de biodiversidad

No identificado

## Herramientas para supervisar los resultados climáticos

### Buenos días

Esta plataforma proporciona información y herramientas para que las ciudades alcancen sus objetivos climáticos mediante transiciones circulares. Incluye el Marco de Acción para Ciudades Circulares, que aborda los retos específicos de cada ciudad en materia de producción, consumo y gestión de residuos.

#### Enlace:

<https://www.greenpolicyplatform.org/tools-and-platforms/ganbatte-become-climate-resilient-city-through-circular-economy>

## Costes de implementación

No identificado.

## Intervención en la práctica

Varias iniciativas que promueven los sistemas alimentarios circulares en las ciudades ofrecen información fundamental sobre la implementación eficaz y los resultados tangibles, entre ellas:

- En Ciudad del Cabo, Sudáfrica, la organización [FoodForward SA](#) colabora con tiendas minoristas y establecimientos de alimentación con altos niveles de desperdicio de alimentos para canalizar los alimentos que de otro modo se desperdiciarían a organizaciones beneficiarias. De esta manera, FoodForward SA ha recuperado y distribuido alrededor de 2148 toneladas de excedentes alimentarios a 203 organizaciones beneficiarias, centrándose principalmente en instituciones

educativas, mujeres y jóvenes. Además, la iniciativa ha generado otros beneficios para la comunidad, como la creación de 30 puestos de trabajo directos, oportunidades para que los jóvenes mejoren sus habilidades en la cadena de suministro y la eliminación de 8592 toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero.

- En la ciudad de Lilongwe, Malawi, los residuos alimentarios habían sido una fuente de contaminación en los ecosistemas fluviales locales. El [Proyecto UNA Rivers](#) se creó para desviar los residuos alimentarios orgánicos procedentes de varios mercados cercanos antes de que llegaran al río. Para aprovechar los residuos orgánicos, las mujeres voluntarias locales los recogían y transportaban a una planta de compostaje cercana, y luego obtenían ingresos con la venta de los productos compostados finales.
- En Hong Kong, el primer Centro de Recuperación de Recursos Orgánicos (ORRC) comenzó a funcionar en 2018. Su programa de recuperación de recursos orgánicos, desarrollado gracias a la coordinación del departamento de protección medioambiental del Gobierno y su Región Administrativa Especial, estableció tres ORRC. Una vez en funcionamiento, el primer ORRC tenía capacidad para tratar más de 200 toneladas de residuos orgánicos separados en origen cada día, o 80 000 toneladas al año. Tras el tratamiento inicial, los recursos orgánicos se envían a una planta de digestión anaeróbica que produce compost y biogás. Una unidad combinada de energía y calor in situ quema el biogás y genera electricidad que se alimenta directamente a la red, al tiempo que genera calor utilizable. Al final del proceso, cada tonelada de residuos biológicos se ha convertido en unos 100 kg de compost y un MWh de biogás.
- La ciudad de Oporto, en Portugal, es sede de varias iniciativas nacionales en curso para combatir el desperdicio de alimentos, entre ellas [Refood](#) y la cooperativa [Fruta Feia](#) (Fruta Fea). Refood desvía los residuos alimentarios aún comestibles del vertedero mediante su redistribución a bancos de alimentos. De manera similar, Fruta Feia recoge y redistribuye frutas y verduras imperfectas, al tiempo que lleva a cabo eficaces campañas de marketing. Con 378 productores y 17 puntos de entrega en todo el país, Fruta Feia ha ahorrado 7629 toneladas de desperdicio de alimentos, lo que ha supuesto importantes beneficios para la conservación del suelo y la reducción del consumo de energía y agua. Con 6800 beneficiarios y 60 centros a nivel nacional, Refood proporciona 150 000 comidas y evita 1000 toneladas de residuos biológicos cada mes.

---

## Referencias

---

1. Análisis sistémico de la circularidad en los sistemas alimentarios, dentro de las ciudades y más allá [Food Trails]. (29 de mayo de 2024). Consultado el 13 de enero de 2025, en <https://foodtrails.milanurbanfoodpolicypact.org/exploring-urban-food-challenges-with-food-trails-crosscutting-managers/>
2. Bhatt, P., Bhandari, G., Turco, R. F., Aminikhoei, Z., Bhatt, K. y Simsek, H. (2022). Algas en el tratamiento de aguas residuales, mecanismo y aplicación de la biomasa para la producción de productos de valor añadido. *Contaminación ambiental*, 309, 119688.
3. C40. (2021) Cómo pueden las ciudades reducir los residuos alimentarios municipales. Obtenido de [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-cities-can-reduce-food-waste-by-households-and-businesses?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-cities-can-reduce-food-waste-by-households-and-businesses?language=en_US).
4. Ciudad de Sídney (2023). Prueba de cría de insectos para residuos alimentarios. Obtenido de <https://meetings.cityofsydney.nsw.gov.au/ieDecisionDetails.aspx?AId=1565>
5. Cambio climático y desperdicio de alimentos: soluciones para reducir el metano y otros gases de efecto invernadero. (s. f.). Consultado el 14 de enero de 2026, en <https://refed.org/food-waste/climate-and-resources/>
6. Collacot, L. (11 de noviembre de 2022). Seis lecciones que hemos aprendido sobre la transformación de los sistemas alimentarios urbanos. Consultado el 13 de enero de 2025, en

- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-a-circular-economy-for-food/cities-article>.
7. Fundación Ellen MacArthur (2019). *Ciudades y economía circular para la alimentación*. Obtenido de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-a-circular-economy-for-food/overview>.
  8. Fundación Ellen MacArthur (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change* (Completando el panorama: cómo la economía circular aborda el cambio climático). Obtenido de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>.
  9. Fundación Ellen MacArthur. (2021). *The Nature Imperative: How the circular economy tackles biodiversity loss* (El imperativo de la naturaleza: cómo la economía circular aborda la pérdida de biodiversidad). Obtenido de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/biodiversity-report>
  10. Agencia Europea de Medio Ambiente. (2023). *Los beneficios para la biodiversidad de una economía circular sólida*. Obtenido de <https://www.eea.europa.eu/publications/the-benefits-to-biodiversity>
  11. FAO. (s. f.) Manejo integrado de plagas. Consultado el 22 de julio de 2024 en <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/en/>
  12. FAO. (2018). *Integrar la alimentación en la planificación urbana*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca2260en>
  13. FAO. (2019). *Marco de la FAO para la Agenda Alimentaria Urbana*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ca3151en/ca3151en.pdf>
  14. FAO. (2024). *Emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los sistemas agroalimentarios. Tendencias mundiales, regionales y nacionales, 2000-2022* (n.º 94) (n.º 94). Consultado el 14 de enero de 2026, en <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd3167en>.
  15. FAO y Toilet Board Coalition. (2021). *Sistemas agrícolas preparados para el futuro: economías de saneamiento circulares para sistemas alimentarios más resilientes y sostenibles*. Documento de debate sobre la tierra y el agua n.º 18. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2444en>.
  16. Fauzia, A., Frimawaty, E. y Arifin, H. S. (2024). La agricultura urbana como proveedora de servicios ecosistémicos: una revisión. *Holistic: Journal of Tropical Agriculture Sciences*, 2(1), 31-45.
  17. Food Forward SA [https://greencape.co.za/assets/EI\\_CASE\\_STUDY\\_6\\_4\\_21.pdf](https://greencape.co.za/assets/EI_CASE_STUDY_6_4_21.pdf)
  18. Frehner, A., Cardinaals, R. P. M., Boer, I. J. M. de, Muller, A., Schader, C., Selme, B. van, et al. (2022). La compatibilidad de la circularidad y las recomendaciones dietéticas nacionales para los productos animales en cinco países europeos: un análisis de modelización sobre la viabilidad nutricional, el impacto climático y el uso del suelo. *The Lancet Planetary Health*, 6(6), e475-e483.
  19. GACERE. (2022). *Economía circular y biodiversidad: documento de trabajo*. Obtenido de [https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-11/GACERE%20Working%20Paper%20on%20Circular%20Economy%20and%20Biodiversity\\_March%202022.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-11/GACERE%20Working%20Paper%20on%20Circular%20Economy%20and%20Biodiversity_March%202022.pdf)
  20. GIZ (2021). La economía circular como piedra angular para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Obtenido de <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2021-en-circular-economy-paris-agreement.pdf>
  21. Harhare, M. y Urban Ocean I Resilient Cities Network. (2021). *Transformar la gestión de residuos mediante el empoderamiento de los recolectores informales de residuos en Pune*. Obtenido de [https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable\\_resources/UR/UO/case-study-pune-01-.pdf](https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable_resources/UR/UO/case-study-pune-01-.pdf)
  22. Hawkes, C., Harris, J. y Gillespie, S. (2017). IFPRI, Informe sobre la política alimentaria mundial. Washington, DC, EE. UU.: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, 35. Disponible en <https://gfpr.ifpri.info/gfpr2017/>
  23. Hamam, M., Chinnici, G., Di Vita, G., Pappalardo, G., Pecorino, B., Maesano, G., et al. (2021). Modelos de economía circular en los sistemas agroalimentarios: una revisión. *Sostenibilidad*, 13(6), 3453.
  24. HLPE (2023). *Reducir las desigualdades para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Roma, CFS HLPE-FSN. Disponible en <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news-detail/reducing-inequalities-for-food-security-and-nutrition/en>.

25. ICLEI (Gobiernos Locales por la Sostenibilidad). (2021a). *Manual para profesionales municipales: Sistemas alimentarios circulares*. Obtenido de <https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2023/09/ICLEI-Circulars-City-Practitioners-Handbook-Food.pdf>
26. ICLEI (2021b). *Manual para profesionales municipales: Sistemas alimentarios circulares – Plantilla de tarjeta de acción para sistemas alimentarios circulares*. Consultado el 8 de febrero de 2024, en [https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI\\_Handbook\\_CircularFoodSystems\\_ActionCard.pdf](https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI_Handbook_CircularFoodSystems_ActionCard.pdf)
27. ICLEI (2021c). *Manual para profesionales municipales: Sistemas alimentarios circulares – Resumen de los métodos de evaluación de los sistemas alimentarios a nivel municipal*. Consultado el 8 de febrero de 2024, en [https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI\\_Handbook\\_CircularFoodSystems\\_City-levelFSassessment.pdf](https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/ICLEI_Handbook_CircularFoodSystems_City-levelFSassessment.pdf).
28. ICLEI (2019). *El nexo urbano: integración de recursos para ciudades sostenibles*. Obtenido de: [https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/01/Urban-Nexus-Publication\\_130519.pdf](https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/01/Urban-Nexus-Publication_130519.pdf)
29. Mejorar la salud y el bienestar a través de la naturaleza. (s. f.). Consultado el 14 de enero de 2026, en <https://www.who.int/europe/activities/improving-health-and-well-being-through-nature>
30. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L. y Schösler, H. (2016). Transición hacia la economía circular en el sistema alimentario. *Sustainability*, 8(1), 69.
31. Li, Y., Shang, J., Zhang, C., Zhang, W., Niu, L., Wang, L. y Zhang, H. (2021). El papel de la eutrofización del agua dulce en las emisiones de gases de efecto invernadero: una revisión. *Science of The Total Environment*, 768, 144582.
32. Pacto de Milán sobre Política Alimentaria Urbana. (2020). *Desperdicio alimentario en Milán 2019*. Obtenido de [https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/wp-content/uploads/2020/12/FW-Milan\\_2019.pdf](https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/wp-content/uploads/2020/12/FW-Milan_2019.pdf)
33. Miret, C. (2022). ¿Cómo interactúa la economía circular con la transformación del sistema alimentario urbano? En *Aspectos sociales y culturales de la economía circular*. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003255246-5/circular-economy-interact-urban-food-system-transformation-carlos-miret>
34. Morrow, O., y Davies, A. (2022). Creación de circularidades cuidadosas: compostaje comunitario en la ciudad de Nueva York. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 47(2), 529-546.
35. Olsson, E. (2025). Conceptualización de la circularidad en los sistemas alimentarios urbanos: una revisión exploratoria. *Global Food Security*, 47, 100893.
36. Polman, D. (2025). Elaboración de políticas para sistemas alimentarios urbanos circulares: revisión bibliográfica sistemática de instrumentos políticos y mecanismos de gobernanza. *Regional Science Policy & Practice*, 17(11), 100250.
37. Raza, S., Zamanian, K., Ullah, S., Kuzyakov, Y., Virto, I. y Zhou, J. (2021). Las pérdidas de carbono inorgánico por la acidificación del suelo ponen en peligro los esfuerzos mundiales para la captura de carbono y la mitigación del cambio climático. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128036.
38. Red de Ciudades Resilientes (2022). *Urban Eats: Cómo las ciudades pueden aprovechar las oportunidades para construir sistemas alimentarios resilientes a través de vías circulares*. Obtenido de <https://resilientcitiesnetwork.org/urban-eats-resilient-food-systems/>.
39. Fundación de Centros de Recursos sobre Agricultura Urbana y Seguridad Alimentaria (RUAF) (2017). *CITYFOOD: Conectando ciudades en materia de agricultura urbana y sistemas alimentarios urbanos*. Obtenido de <https://ruaf.org/document/cityfood-linking-cities-on-urban-agriculture-and-urban-food-systems/>.
40. Shafer, P. J., Chen, Y. H., Reynolds, T. y von Wettberg, E. J. (2022). De la granja a la institución y de vuelta a la granja: sistemas alimentarios circulares con entomocultura autóctona. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 721985.

41. Simon, W. J., Hijbeek, R., Frehner, A., Cardinaals, R., Talsma, E. F. y van Zanten, H. H. E. (2024). Los enfoques de sistemas alimentarios circulares pueden respaldar los niveles actuales de ingesta de proteínas en Europa, al tiempo que reducen el uso de la tierra y las emisiones de gases de efecto invernadero. *Nature Food*, 5(5), 402-412.
  42. Universidad de Wageningen. (2020). *Soluciones basadas en la naturaleza para sistemas alimentarios circulares y resilientes al clima: una narrativa*. Obtenido de <https://www.wur.nl/en/show/Nature-based-Solutions-for-Climate-Resilient-and-Circular-Food-Systems-a-narrative-December-2020.htm>
  43. Walls, M. (2011). Sistemas de depósito-reembolso en la práctica y en la teoría. *Recursos para el futuro documento de debate*, (11-47). Disponible en <https://www.rff.org/documents/1568/RFF-DP-11-47.pdf>.
  44. Wensing, J., Cremades, R. y van Leeuwen, E. (2023). Las ciudades pueden impulsar sistemas alimentarios circulares a gran escala. *Nature Food*, 4(1), 4-4.
  45. Wibisono, D. A. S., Saw, C.-Y., Wu, T.-Y. y Chau, C.-F. (2025). Avances en la gestión de subproductos alimentarios industriales: estrategias, tecnologías y progresos en la reducción de residuos. *Processes*, 13(1). Consultado el 11 de febrero de 2026, en <https://www.mdpi.com/2227-9717/13/1/84>
  46. Foro Económico Mundial (2022). ¿Qué es la agricultura regenerativa? Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/what-is-regenerative-agriculture/>
  47. WWF (2024). ¿Puede tu dinero hacer más? Redirigir las subvenciones perjudiciales para fomentar la resiliencia de la naturaleza y el clima. Obtenido de [https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf---harmful-subsidies-report\\_full-report.pdf](https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf---harmful-subsidies-report_full-report.pdf).
-