

# Construir sistemas circulares de alimentación en las ciudades

## Visión general

Las zonas urbanas son fundamentales para la agricultura y los sistemas alimentarios. La mayor parte de la producción de alimentos ([79 %](#)) se dirige a los consumidores de las ciudades, donde reside el [57%](#) de la población mundial. Los actuales sistemas alimentarios que alimentan a las poblaciones urbanas presentan muchas externalidades negativas e ineficiencias. Actualmente, por cada dólar que se gasta en alimentos, se incurre en [dos dólares en costes económicos, medioambientales y sociales](#). En muchos países en desarrollo, los residentes urbanos con altos niveles de pobreza gastan el [50% o más de sus ingresos](#) en alimentos, mientras que muchos residentes urbanos con bajos ingresos en países desarrollados viven en desiertos alimentarios, sin acceso a suficientes alimentos frescos, nutritivos y saludables.

[Los sistemas circulares de alimentación](#) pretenden hacer frente a los acuciantes impactos medioambientales en toda la cadena de valor alimentaria, como la degradación de los recursos naturales, la elevada intensidad de carbono de los sistemas alimentarios o los residuos alimentarios a vertederos (generación de metano). En efecto, los sistemas alimentarios circulares cierran bucles de recursos y establecen sinergias intersectoriales (por ejemplo, utilizando aguas residuales depuradas para el riego agrícola o compostando residuos alimentarios para aplicarlos como abono) que contribuyen a la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas alimentarios urbanos. Por lo tanto, los sistemas alimentarios circulares pueden ayudar a salvaguardar 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.

[Los gobiernos locales pueden desempeñar](#) un papel fundamental en la creación de sistemas alimentarios circulares en las ciudades, ya que están estrechamente relacionados con todas las fases de la cadena de valor alimentaria, desde la contratación pública hasta la gestión de residuos. Las ciudades, a través de sus gobiernos locales, tienen un poder adquisitivo sustancial y sirven como incubadoras de políticas y servicios públicos innovadores, que más tarde 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 empresariales innovadores a nivel local.

## Implantación de medidas concretas

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 los ecosistemas naturales. Dadas sus distintas características físicas, socioeconómicas, demográficas, de gobernanza y políticas, las medidas adoptadas por las ciudades para establecer sistemas alimentarios circulares son muy específicas de cada contexto y a menudo experimentales. Constantemente se desarrollan y aplican políticas, programas y estrategias innovadoras en los paisajes urbanos para adaptarse a contextos específicos de

los sistemas alimentarios.

Las medidas políticas para crear sistemas alimentarios circulares en las ciudades abarcan todas las cadenas de valor alimentarias e incluyen:

### **Fase de producción:**

- **Abastecerse de alimentos de producción local, regenerativa y sostenible:** Establecer políticas, normativas e infraestructuras para abastecerse de alimentos locales producidos con prácticas agrícolas agroecológicas y [regenerativas](#):
  - Establecer marcos políticos que faciliten el acceso a la tierra y mejoren la tenencia para practicar una agricultura regenerativa y sostenible en los alrededores de las ciudades. Por ejemplo, Bonn (Alemania) aprobó una resolución para dar prioridad a los métodos de agricultura ecológica en los terrenos agrícolas urbanos arrendados.
  - Integrar la producción alimentaria regenerativa y sostenible en la planificación urbana, la zonificación y las normas de construcción. Utilizar los espacios urbanos vacíos y los terrenos de propiedad municipal infrautilizados para la producción sostenible de alimentos (por ejemplo, huertos domésticos y en azoteas, huertos comunitarios, granjas verticales). Por ejemplo, en Kesbewa (Sri Lanka), la estrategia [CITYFOOD](#) apoya la producción casera de alimentos y suministra insumos (por ejemplo, semillas) para establecer huertos compactos caseros y en azoteas, recogida de agua de lluvia, compostaje para residuos orgánicos domésticos y otras prácticas relacionadas.
  - Desarrollar directrices y normas oficiales para los alimentos que designen lo que puede considerarse producido localmente o producido mediante agricultura regenerativa.
  - Promover la creación y el apoyo de cooperativas de agricultores inclusivas para las explotaciones que utilicen prácticas regenerativas. Dichas cooperativas pueden apoyar a las explotaciones agrícolas permitiendo la coinversión y el reparto de costes de los insumos y la comercialización.
  - Proporcionar formación, servicios de extensión y materiales educativos a los agricultores para que adopten prácticas de producción regenerativas y circulares, así como prácticas de gestión sostenible de la tierra. 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 creó el proyecto [Cultivos del Mundo y Huertos de Aprendizaje](#) para mejorar la diversidad de alimentos de origen local y el acceso a ellos.
- **Ofrecer incentivos y apoyo a los agricultores y productores:** Proporcionar apoyo financiero para implementar prácticas agroecológicas, regenerativas y de economía circular. Algunos incluyen:

- Ofrecer apoyo financiero e incentivos (por ejemplo, reducción de impuestos, facilidades de crédito) para que los agricultores adopten prácticas de agricultura regenerativa, y para reducir los residuos y utilizar materiales y subproductos orgánicos. Por ejemplo, la ciudad de Bonn (Alemania) se unió a la [Red de Ciudades Ecológicas](#), promoviendo las granjas y el procesamiento ecológicos, impulsando la demanda de alimentos ecológicos producidos localmente y dando prioridad a la producción ecológica en terrenos agrícolas urbanos arrendados.
- Diseñar contratos preferenciales (por ejemplo, contratación pública) y requisitos para abastecerse de granjas locales que practiquen prácticas regenerativas y agroecológicas. Hacer más hincapié en el abastecimiento de las PYME y las empresas locales. Véase [Integrar dietas sanas y sostenibles en la contratación pública](#). Por ejemplo, en San Paolo (Brasil), la ciudad diseñó un requisito de contratación pública preferente según el cual los proveedores de alimentos deben utilizar prácticas locales, regenerativas y agroecológicas.
- Promover la adopción de sistemas de circuito 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 Instituto Metabolic para poner a [prueba granjas acuapónicas de código abierto](#) en un antiguo astillero industrial, reciclando nutrientes en sistemas emparejados de producción de pescado y verduras.
- Ordenar el uso de alternativas biológicas y orgánicas a los fertilizantes sintéticos y al control de plagas en las explotaciones (por ejemplo, utilizar la gestión integrada de plagas para sustituir a los pesticidas, o utilizar compost para sustituir a los fertilizantes químicos).

Para una orientación más completa, consulte [Implementación de prácticas de producción de alimentos positivas para la naturaleza](#), [Desarrollo y mejora de la agricultura en zonas urbanas y periurbanas y mejora de los mercados locales de alimentos](#), y [Mejora del acceso físico y económico a alimentos sanos y sostenibles](#).

### **Fase de procesamiento:**

**Facilitar la simbiosis industrial:** Planificar áreas industriales para interconectar los procesos de producción, reduciendo los residuos industriales mediante la utilización sostenible de los productos. Las industrias situadas en el mismo lugar pueden coordinarse para compartir subproductos útiles, de forma que una industria utilice en sus procesos de producción los subproductos de otra que, de otro modo, se desperdiciarían. Los subproductos de las ciudades también pueden reincorporarse al sistema agrícola regional para acortar las cadenas de suministro y cerrar los circuitos de recursos. Por ejemplo, el Área de Desarrollo Económico y Tecnológico de Rizhao (RETDA), en China, interconecta flujos de recursos entre 31 empresas de diversos sectores, como alimentación y aceites, maquinaria, cereales, papel y textil, para compartir productos en sus procesos de producción. Por ejemplo, dentro de RETDA, una fábrica de cerveza produce el subproducto vinaza, un residuo del azúcar, que es utilizado como insumo de producción por una fábrica química.

## **Desarrollar vías industriales para utilizar subproductos alimentarios en otros**

**productos:** El desarrollo de productos debe dar preferencia a la utilización de materiales recuperados y reducir al mínimo la obtención de materiales vírgenes. En general, los procesos de recuperación y reutilización son más eficaces cuando los flujos de residuos tienen un suministro constante. La utilización de subproductos alimentarios podría orientarse hacia tres grandes flujos de productos:

1. Nuevos productos alimentarios (por ejemplo, colorantes alimentarios naturales, suplementos nutricionales, edulcorantes, alimentos para mascotas).
2. Insumos para la producción agrícola (por ejemplo, piensos para ganado y peces, proteínas de insectos, compost, fertilizantes) que puedan utilizarse en la agricultura periurbana o en la producción local de alimentos.
3. Nuevos materiales y bioenergía (por ejemplo, envases biodegradables/compostables, briquetas combustibles, biogás) que pueden venderse a los consumidores o utilizarse para alimentar procesos industriales y municipales (por ejemplo, suministro de electricidad, calefacción, transporte).

## **Fase de distribución y venta al por menor:**

- Mejorar las infraestructuras urbanas utilizadas para los sistemas alimentarios (por ejemplo, carreteras, instalaciones de almacenamiento): Promover el mantenimiento y la reparación de las infraestructuras de almacenamiento específicas para los alimentos y los activos de la cadena de frío basándose en los principios de la economía circular de los alimentos. Por ejemplo, la ciudad de Barcelona (España) ha mejorado la [sostenibilidad general de su mercado alimentario](#) y ha aumentado la proximidad de los alimentos, en parte mediante la realización de reparaciones y mejoras en sus infraestructuras de electricidad y agua.
- Fomentar la redistribución de alimentos: Animar a los proveedores de alimentos a donar alimentos seguros y no vendidos a bancos de alimentos, organizaciones benéficas u otras poblaciones con inseguridad alimentaria. Facilite 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 (Italia) creó [centros locales de residuos alimentarios](#) para facilitar la recuperación de los excedentes de alimentos de supermercados y cafeterías y redistribuirlos entre poblaciones con inseguridad alimentaria. La ciudad también proporcionó edificios para los centros de recogida y redistribución, así como reducciones fiscales para las empresas participantes.
- Reforzar los canales directos del productor al consumidor: Unas cadenas de suministro más cortas que permitan a los productores de alimentos interactuar con los minoristas y consumidores, y venderles directamente, pueden proporcionar productos frescos y de alta calidad a los residentes de la ciudad, reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, reducir las emisiones de GEI derivadas de un tránsito más largo y fomentar relaciones más sólidas entre productores y consumidores. Las medidas incluyen:
- Proporcionar espacios públicos (es decir, centros alimentarios) y apoyo logístico a las

iniciativas alimentarias comunitarias (por ejemplo, cooperativas alimentarias, mercados de agricultores). Por ejemplo, el [Cinturón Alimentario de Lieja](#) (CATL) en Bélgica es un programa que fomenta y promueve la producción local y la distribución regional, con 20 cooperativas en funcionamiento.

- La promoción de las tecnologías digitales (por ejemplo, teléfonos inteligentes, 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 sobreprecio de los minoristas y mitigando la inseguridad alimentaria. En Lovaina (Bélgica), una plataforma de distribución local, [Kort'om Leuven](#), conecta a los agricultores periurbanos con los minoristas de alimentos (supermercados, restaurantes, etc.) mediante entregas periódicas programadas.
- Organizar y poner en marcha retos de innovación pública y subvenciones para soluciones relacionadas con cadenas alimentarias acortadas (por ejemplo, productos alimentarios locales, logística local sostenible). En Ede y Barneveld (Países Bajos), los agricultores pueden participar en las [clases magistrales sobre cadenas alimentarias cortas](#), organizadas por las ciudades en colaboración con una universidad, para desarrollar servicios y productos innovadores para los mercados locales.

## Etapa de gestión de residuos

Facilitar el desvío de alimentos no comestibles y residuos orgánicos de los vertederos: Los sistemas circulares emplean estrategias de gestión de residuos que pueden reorientar 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.
- Animar a los organismos municipales de gestión de residuos a formar colaboraciones público-privadas, promoviendo el desarrollo de productos de bioeconomía fabricados a partir de subproductos alimentarios y otros materiales orgánicos reutilizables.
- Establecer la infraestructura, la orientación y los requisitos necesarios para clasificar los residuos tanto a nivel comercial como doméstico (por ejemplo, contenedores de varios colores para el compost, el reciclaje y el vertedero y carteles/volantes explicativos). La distribución de material educativo y la programación para concienciar al público pueden mejorar los resultados de una clasificación de residuos más eficaz. El desarrollo de [sistemas de depósito y devolución](#) y de reciclaje de envases de bebidas y alimentos puede reducir los residuos enviados a los vertederos. (Véase [Reducir los residuos alimentarios en el sector de la gastronomía, el comercio minorista y los hogares](#)). Proporcionar asistencia técnica (continua) a las empresas para ayudarles a medir y controlar el desperdicio de alimentos.
- Implantar prohibiciones de enviar residuos alimentarios a los vertederos, así como informes obligatorios y objetivos de reducción para el sector privado, especialmente las grandes empresas. En Beaverton, OR (EE.UU.), la ciudad puso en marcha una [ordenanza](#) que exige el compostaje de restos de comida a las empresas que producen

grandes cantidades de residuos alimentarios.

- Crear asociaciones inclusivas y cooperativas con sectores informales de trabajadores (por ejemplo, recolectores de residuos) para generar flujos de recursos y oportunidades de ingresos dignos (por ejemplo, [créditos circulares](#)). La ciudad de Pune (India) desarrolló el modelo [SwaCH](#), una asociación público-privada en favor de los pobres que emplea a los recolectores de residuos informales en el sistema formal de residuos municipales para recoger residuos orgánicos para procesarlos, generar ingresos, compost y biocombustible.

### **Medidas sinérgicas:**

Desarrollar sinergias entre los residuos municipales, el agua, la energía y los sistemas agrícolas: Los organismos municipales que gestionan los residuos sólidos, el tratamiento de las aguas residuales, la generación de electricidad, el transporte público y otras funciones básicas pueden coordinarse para incorporar la circularidad a las operaciones. Tales sinergias podrían incluir y combinar:

- Sistemas de tratamiento de aguas residuales, mediante los cuales el agua, los nutrientes y los biosólidos pueden recuperarse y reutilizarse para otros procesos productivos. Los biosólidos y los nutrientes de las aguas residuales pueden utilizarse para producir fertilizantes agrícolas y biomasa combustible para la generación de electricidad/calor en funciones industriales o municipales (por ejemplo, alimentar autobuses para el transporte público). Las intervenciones también podrían explorar métodos naturales para capturar los nutrientes de las aguas residuales y la escorrentía agrícola (por ejemplo, las [algas](#)). En ciudades con escasez de agua, las aguas residuales tratadas pueden ser una fuente importante de riego agrícola. Estos sistemas deben desarrollarse según los principios de [soluciones de saneamiento sostenibles y circulares](#). En Turku (Finlandia), una instalación de biodigestor recupera nutrientes de las aguas residuales y produce biogás, proporcionando insumos tanto para la agricultura como para los sistemas de transporte público.
- Recuperación de nutrientes y biosólidos de residuos municipales sólidos. Los biosólidos de las instalaciones de residuos municipales (es decir, residuos de alimentos, recortes de plantas), si se separan y procesan adecuadamente, pueden utilizarse para mejorar el suelo en los sistemas agrícolas como compost. Los beneficios incluyen nuevos modelos de negocio y fuentes de ingresos, sustituir los fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno y fósforo, y mejorar el 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 orgánicos de alimentos en los vertederos, hacer compost y producir biogás, utilizando el biogás en el cultivo de tomates y pepinos de interior que abastecen a los supermercados durante todo el año.
- Generación de energía mediante la quema de biosólidos recuperados tanto de 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 producir electricidad y calor que alimenten 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 abastecer los procesos de calefacción comercial.

## Establecer medidas de gobernanza

Las medidas de gobernanza pertinentes incluyen:

- Coordinación con los gobiernos y otras instituciones públicas a nivel regional, nacional e internacional para alinear y complementar las políticas de sistemas alimentarios correspondientes.
- Integración de la estrategia/medidas del sistema alimentario circular en las políticas climáticas y de uso del suelo, así como en estrategias, planes de acción y hojas de ruta más amplios para toda la ciudad.
- Formación de Consejos o Plataformas de Política Alimentaria inclusivos y participativos a nivel de la ciudad, para informar los planes estratégicos, objetivos, políticas y programas de la ciudad y fomentar el diálogo entre las partes interesadas.
- Capacitar al personal de los gobiernos municipales 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 aplicarlos. La investigación sobre sistemas alimentarios, así como otras inversiones públicas relacionadas con los sistemas alimentarios circulares, deben mantener el énfasis 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. [Reorientar las subvenciones](#) que apoyan la producción perjudicial para el medio ambiente hacia una agricultura local, sostenible y regenerativa.
- Desinvertir los fondos de la ciudad en inversiones, políticas, incentivos y activos que apoyen modelos económicos lineales (no circulares).
- Buscar inversiones de donantes privados y multilaterales para apoyar la transición hacia sistemas alimentarios circulares.
- Permitir y fomentar asociaciones público-privadas que ayuden a reducir el riesgo de los inversores en proyectos de innovación de sistemas alimentarios circulares.
- Regulación en torno a la reducción, el procesamiento y la reutilización de residuos.

# Herramientas y sistemas MRV para hacer un seguimiento de los progresos

## Guías y manuales

### Manual del ICLEI para profesionales de las ciudades: Sistemas alimentarios circulares

Un manual práctico para diseñar sistemas alimentarios circulares creado por Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI), una red mundial que trabaja con más de 2.500 gobiernos locales y regionales comprometidos con el desarrollo urbano sostenible.

### El Atlas mundial de políticas de donación de alimentos

Evalúa las leyes y políticas en los ámbitos más relevantes relacionados con la donación de alimentos y la pérdida y el desperdicio de alimentos.

## Herramientas de mapeo de las partes implicadas

### Manual del ICLEI para profesionales de las ciudades: Plantilla de tarjeta de acción

El manual ICLEI City Practitioners Handbook incluye orientación para desarrollar una plantilla de tarjeta de acción junto con las partes interesadas, con el fin de priorizar y clasificar las subcategorías de subestrategias y formalizar una visión y los posibles resultados de las subestrategias priorizadas.

## Netmap

Herramienta de investigación y planificación estratégica de redes desarrollada por Eva Schiffer con el apoyo del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI).

## Beneficios de la mitigación del cambio climático

La aplicación de la economía circular a los sistemas alimentarios en las ciudades tiene [potencial para reducir 4300 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>](#) equivalente para 2050 mediante el abastecimiento de alimentos cultivados de forma regenerativa, y localmente cuando proceda; garantizando que los subproductos inevitables se utilicen con su máximo valor, transformándolos en nuevos productos que van desde los fertilizantes orgánicos, los piensos para animales y los biomateriales hasta la medicina y la bioenergía; y rediseñando y comercializando productos alimentarios saludables.

## Otros beneficios medioambientales

- Prácticas agrícolas sostenibles: La adopción de métodos agrícolas sostenibles, como la

agricultura ecológica y la agricultura regenerativa, contribuye al secuestro de carbono y a la mejora de la salud del suelo.

- Conservación de la tierra: Prevención de la conversión de tierras de ecosistemas naturales en tierras agrícolas, reduciendo la destrucción de hábitats y las emisiones de carbono asociadas.
- Conservación del agua: Prácticas eficientes de gestión del agua, incluida la recogida de agua de lluvia y el riego sostenible, que permiten reducir el consumo de agua en la producción de alimentos.
- Fomento de dietas basadas en plantas: Fomento de dietas basadas en plantas, que suelen tener una menor huella de carbono en comparación con las dietas ricas en productos animales.
- Mejora de la calidad del aire

## **Beneficios de la adaptación**

- Infraestructuras urbanas resilientes: Los sistemas circulares de alimentación suelen incorporar infraestructuras resilientes, como infraestructuras verdes para la gestión del agua y los residuos, que pueden mejorar la resiliencia general de una ciudad a los impactos climáticos y reducir los costosos insumos.
- Resiliencia climática: Aumento de la resiliencia ante los retos relacionados con el clima, como los fenómenos meteorológicos extremos y la escasez de agua, gracias a una producción de alimentos diversificada y local.
- Gobernanza adaptativa: Estructuras de gobernanza adaptativas que faciliten los ajustes en tiempo real de los sistemas alimentarios para hacer frente a los riesgos climáticos emergentes.
- Participación comunitaria: Involucrar a las comunidades en iniciativas alimentarias circulares fomenta la cohesión social y puede conducir al desarrollo de estrategias comunitarias de adaptación al clima, recuperación de alimentos y bancos de alimentos.
- Restauración de ecosistemas: Los sistemas circulares pueden implicar la restauración de los espacios verdes urbanos y la agricultura urbana, que pueden proporcionar hábitats para la vida silvestre y apoyar los servicios ecosistémicos que mejoran la resiliencia urbana al cambio climático.
- Resiliencia climática local: Una producción de alimentos diversificada y localizada puede reducir la vulnerabilidad de las zonas urbanas a los riesgos relacionados con el clima, incluidas las interrupciones de la cadena de suministro y la escasez de alimentos.
- Aumento de la seguridad alimentaria: Los sistemas circulares de alimentación son a menudo más resilientes a las perturbaciones relacionadas con el clima, garantizando un suministro constante de alimentos durante fenómenos meteorológicos extremos u

otros desafíos, apoyando así la seguridad alimentaria.

## Otros beneficios del desarrollo sostenible

- ODS 1 (Fin de la pobreza): mediante la creación de oportunidades de empleo local.
- ODS 2 (Hambre cero): garantizando un acceso constante a alimentos nutritivos.
- ODS 3 (Salud y bienestar): fomentando mejores elecciones alimentarias.
- ODS 4 (Educación de calidad): proporcionando oportunidades para una educación alimentaria sostenible, fomentando así la educación medioambiental.
- ODS 10 (Reducción de las desigualdades): garantizando un acceso equitativo a los alimentos y a las oportunidades de participación.
- ODS 12 (Producción y consumo responsables): garantizando una gestión eficaz de los residuos y una producción de alimentos respetuosa con el clima.
- ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres): apoyando la agricultura sostenible y la protección del hábitat.

## Retos de implantación y posibles externalidades y compensaciones

- [Mayores costes iniciales](#): La implantación de sistemas circulares de alimentación puede implicar mayores costes iniciales en infraestructuras, tecnología y educación, lo que puede plantear problemas financieros, especialmente para los países y comunidades de renta baja, que a menudo tienen dificultades para financiar incluso las prácticas básicas de gestión de residuos.
- Acceso desigual: Los sistemas circulares de alimentación pueden exacerbar inadvertidamente las desigualdades si el acceso a los recursos, como la tierra o la educación, está desigualmente distribuido 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 hacer frente a los retos y posibles conflictos externos y 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.
- Procesos inclusivos de planificación y aplicación de políticas mediante la participación

activa de voces marginadas para garantizar una transición justa hacia sistemas circulares de alimentación.

- Abordar las asimetrías de poder en la gobernanza, por ejemplo, entre las grandes empresas alimentarias y las comunidades de bajos ingresos o marginadas.
- Plataformas y estructuras de gobernanza para acelerar la cooperación entre todas las partes implicadas.
- Fortalecimiento de la producción local de alimentos mediante prácticas adaptadas a los contextos locales, como el uso de diversas variedades de cultivos y cultivos de cobertura, el pastoreo rotativo y la agroforestería.

## Costes de implementación

Los costes varían según los países y contextos.

## La intervención en la práctica

- En Ciudad del Cabo (Sudáfrica), la organización [FoodForward SA](#) colabora con tiendas minoristas y establecimientos de alimentación con un alto índice de desperdicio de alimentos para canalizar alimentos que de otro modo se desperdiciarían hacia organizaciones beneficiarias. De este modo, FoodForward SA ha recuperado y distribuido unas 2.148 toneladas de excedentes alimentarios a 203 organizaciones beneficiarias, centradas principalmente en la educación, las mujeres y los jóvenes. Además, la iniciativa ha generado otros beneficios para la comunidad, como 30 puestos de trabajo directos, oportunidades para la mejora de la cadena de suministro de los jóvenes y la eliminación de 8.592 toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero.
- En Lilongwe (Malawi), los residuos alimentarios habían sido una fuente de contaminación de los ecosistemas fluviales locales. El [Proyecto UNA Rivers](#) se desarrolló para desviar los residuos orgánicos de alimentos que se originaban en varios mercados cercanos antes de llegar al río. Se desarrolló un programa para compostar los residuos orgánicos, en el que mujeres voluntarias locales los recogían y transportaban a un centro de compostaje cercano, y luego obtenían ingresos de los productos finales del compost.
- En Hong Kong, un Centro de Recuperación de Recursos Orgánicos (ORRC) inaugural comenzó a funcionar en 2018. Su programa de Recuperación de Recursos Orgánicos, desarrollado mediante la coordinación del departamento de protección medioambiental del gobierno y su Región Administrativa Especial, estableció tres ORRC. Una vez operativo, el primer ORRC tenía capacidad para tratar más de 200 toneladas diarias de residuos orgánicos separados en origen, es decir, 80.000 toneladas anuales. Tras el tratamiento inicial, los recursos orgánicos se envían a una planta de digestión anaerobia que produce tanto compost como biogás. Una unidad in situ de producción combinada de electricidad y calor quema el biogás y genera electricidad que se alimenta directamente a la red, además de generar calor. Al final del proceso, cada

tonelada de biorresiduos se ha convertido en unos 100 kg de compost y un MWh de biogás.

- La ciudad de Oporto (Portugal) acoge varias iniciativas nacionales de lucha contra el desperdicio de alimentos, como [Refood](#) y la Cooperativa [Fruta Feia](#). Refood desvía del vertedero residuos alimentarios aún comestibles mediante su redistribución a bancos de alimentos. Del mismo modo, Fruta Feia recoge y redistribuye verduras y frutas imperfectas mediante eficaces campañas de marketing. Con 378 productores y 16 puntos de entrega en todo el país, Fruta Feia ha ahorrado 5.916 toneladas de residuos, con importantes beneficios para la conservación del suelo y reducciones en el uso de energía y agua. Con 6.800 beneficiarios y 60 centros en todo el país, Refood proporciona 150.000 comidas y evita 1.000 toneladas de biorresiduos al mes.

## Referencias

1. Bhatt, P., Bhandari, G., Turco, R. F., Aminikhoie, Z., Bhatt, K., & Simsek, H. (2022). Algae in wastewater treatment, mechanism, and application of biomass for production of value-added product. *Environmental Pollution*, 309, 119688.
2. C40. (2021) How cities can reduce municipal food waste. Retrieved from [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).
3. City of Sydney (2023). Insect Farming Trial for Food Waste. Retrieved from <https://meetings.cityofsydney.nsw.gov.au/ieDecisionDetails.aspx?AllId=1565>.
4. Ellen MacArthur Foundation (2019). *Cities and Circular Economy for Food*. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-a-circular-economy-for-food/overview>.
5. Ellen MacArthur Foundation (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>.
6. FAO. (n.d.) Integrated Pest Management. Retrieved on 22 July, 2024 from <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/en/>
7. FAO. (2019). *FAO framework for the Urban Food Agenda*. Retrieved from <https://www.fao.org/3/ca3151en/ca3151en.pdf>.
8. FAO and Toilet Board Coalition. (2021). *Future proofing agriculture systems - Circular sanitation economies for more resilient and sustainable food systems*. Land and Water Discussion Paper No. 18. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2444en>.
9. 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).
10. GIZ (2021). Circular Economy as a Cornerstone for Meeting the Goals of the Paris Agreement. Retrieved from <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2021-en-circular-economy-paris->

[agreement.pdf](#).

11. Hawkes, C., Harris, J., & Gillespie, S. (2017). IFPRI, Global Food Policy Report. *Washington, DC, USA: International Food Policy Research Institute*, 35. Available at <https://gfpr.ifpri.info/gfpr2017/>.
12. Hamam, M., Chinnici, G., Di Vita, G., Pappalardo, G., Pecorino, B., Maesano, G., et al. (2021). Circular Economy Models in Agro-Food Systems: A Review. *Sustainability*, 13(6), 3453.
13. HLPE (2023). *Reducing inequalities for food security and nutrition*. Rome, CFS HLPE-FSN. Available from <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news-detail/reducing-inequalities-for-food-security-and-nutrition/en>.
14. ICLEI (Local Governments for Sustainability). (2021a). *City Practitioners Handbook: Circular Food Systems*. Retrieved from <https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2023/09/ICLEI-Circulars-City-Practitioners-Handbook-Food.p>.
15. ICLEI (2021b). *City Practitioners Handbook: Circular Food Systems – Circular Food Systems Action Card Template*. Retrieved February 8, 2024, from [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).
16. ICLEI (2021c). *City Practitioners Handbook: Circular Food Systems – Overview of city-level food system assessment methods*. Retrieved February 8, 2024, from [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).
17. ICLEI (2019). *The Urban Nexus: Integrating Resources for Sustainable Cities*. Retrieved from: [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).
18. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. *Sustainability*, 8(1), 69.
19. Milan Urban Food Policy Pact. (2020). *Food Waste Milan 2019*. Retrieved from [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).
20. Pune India waste pickers [https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable\\_resources/UR/UO/case-study-pune-01-.pdf](https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable_resources/UR/UO/case-study-pune-01-.pdf).
21. Resilient Cities Network (2022). *Urban Eats: How cities can leverage opportunities to build resilient food systems through circular pathways*. Retrieved from <https://resilientcitiesnetwork.org/urban-eats-resilient-food-systems/>.

22. Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security Foundation (RUAF) (2017). *CITYFOOD: Linking Cities on Urban Agriculture and Urban Food Systems*. Retrieved from <https://ruaf.org/document/cityfood-linking-cities-on-urban-agriculture-and-urban-food-systems/>.
23. Shafer, P. J., Chen, Y. H., Reynolds, T., & von Wettberg, E. J. (2022). Farm to institution to farm: Circular food systems with native entomoculture. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 721985.
24. Walls, M. (2011). Deposit-refund systems in practice and theory. *Resources for the future discussion paper*, (11-47). Available from <https://www.rff.org/documents/1568/RFF-DP-11-47.pdf>.
25. Wensing, J., Cremades, R., & van Leeuwen, E. (2023). Cities can steer circular food systems at scale. *Nature Food*, 4(1), 4-4.
26. World Economic Forum (2022). What is regenerative agriculture? Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/what-is-regenerative-agriculture/>
27. WWF (2024). Can Your Money Do Better? Redirecting Harmful Subsidies to Foster Nature and Climate Resilience. Retrieved from [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).