

Estefanía Avilés Sacoto / Cristian Ullauri Bermeo (Coordinadores)

REINVENTAR

Soluciones verdes y equidad social
para comunidades sostenibles

LA CIUDAD



CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

En un mundo donde la crisis ambiental, la expansión urbana descontrolada y la desigualdad se intensifican día a día, *Reinventar la ciudad: soluciones verdes y equidad social para comunidades sostenibles* propone un cambio de paradigma para nuestra sociedad. Este libro invita a repensar la forma en que diseñamos, habitamos y gobernamos nuestras ciudades, colocando en el centro a la naturaleza y a las personas.

A través de una mirada interdisciplinaria, se presentan soluciones que abarcan desde la infraestructura verde y azul hasta la gestión participativa. Incluye el reciclaje y la reconversión de viviendas existentes, el uso de materiales reciclados para nuevas construcciones, la integración de vegetación y arquitectura como aliadas en el control de la atmósfera climática urbana, la implementación de sistemas de compostaje y el impulso de nuevas formas de comercialización local que fortalezcan la economía circular. Estas acciones no solo reducen el impacto ambiental, sino que generan bienestar, fortalecen la biodiversidad y promueven la cohesión social.

Esta obra es un llamado a construir ciudades más resilientes, inclusivas y vivas. Porque otro modelo de ciudad —más verde, más humano y más equitativo— no solo es posible, sino imprescindible.



ISBN: 978-9942-699-77-0



9 789942 699770

ABYA
YALA



1975-2025
50



REINVENTAR LA CIUDAD

Soluciones verdes y equidad social
para comunidades sostenibles

Estefanía Avilés Sacoto / Cristian Ullauri Bermeo
(Coordinadores)

REINVENTAR LA CIUDAD

Soluciones verdes y equidad social
para comunidades sostenibles



2025

REINVENTAR LA CIUDAD

Soluciones verdes y equidad social para comunidades sostenibles

© *Estefanía Avilés Sacoto / Cristian Ullauri Bermeo (Coordinadores)*

1ra edición: © Universidad Politécnica Salesiana
Av. Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja
Cuenca-Ecuador
P.B.X. (+593 7) 2050000
e-mail: publicaciones@ups.edu.ec
www.ups.edu.ec

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ISBN impreso: 978-9942-699-77-0

ISBN digital: 978-9942-699-78-7

DOI: <https://doi.org/10.17163/abyaups.129>

Imagen de portada: Shutterstock

Tiraje: 300 ejemplares

Diseño, diagramación
e impresión: Ediciones Abya-Yala
Quito-Ecuador

Impreso en Quito-Ecuador, agosto de 2025

Publicación arbitrada de la Universidad Politécnica Salesiana

El contenido de este libro es de exclusiva responsabilidad de los autores
y las autoras.



Presentación	11
Prefacio.....	13
CAPÍTULO 1	
Compostaje urbano: una solución verde para comunidades sostenibles y equitativas	
<i>Angélica Geovanna Zea Cobos</i>	15
CAPÍTULO 2	
Saneamiento sostenible y ciudades resilientes: humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Cuenca-Ecuador	
<i>Estefanía Caridad Avilés Sacoto</i>	43
CAPÍTULO 3	
Sembrando autonomía para comunidades sostenibles: estrategias de comercialización agroecológica en Cuenca	
<i>Javier Sebastián Sánchez Dumas</i>	69
CAPÍTULO 4	
De residuos a recursos: diseño sostenible e innovación constructiva con materiales reciclados	
<i>Verónica Alexandra Chaca Cordero y Sylvia Katerine Parra Segovia</i>	101
CAPÍTULO 5	
Vegetación y arquitectura: estrategias pasivas para el control de la atmósfera climática	
<i>Felipe Eduardo Cisneros Jerves</i>	135

CAPÍTULO 6**Recuperación de inmuebles subutilizados para vivienda
en el Centro Histórico de Cuenca: un enfoque desde
la economía circular y la sostenibilidad***Cristian Paúl Ullauri Bermeo* 163**CAPÍTULO 7****Desborde urbano: lecturas de la expansión y la inequidad
en la periferia de Cuenca, Ecuador***Michelle Estefanía Pesántez Yépez* 203**CAPÍTULO 8****Espacios en disputa: la interfaz urbana-rural entre la expansión
urbana y la justicia territorial***Josué Ismael Vega Medina* 225**De los autores y autoras** 243

Dedicatoria

A la Tierra, nuestro hogar común, por todo lo que nos brinda y nos permite construir y soñar. A sus hijos e hijas, con el compromiso de honrarla, protegerla y forjar un mundo más justo y sostenible para las generaciones futuras.

Agradecimientos

A los investigadores e investigadoras que, a través de sus conocimientos y experiencias, enriquecen esta obra, expresión de su compromiso con la sociedad, el ambiente, el desarrollo y la construcción de ciudades más resilientes y sostenibles.

Presentación

Las ciudades del futuro no solo deben ser más inteligentes, sino también más verdes y justas. La creciente urbanización, el cambio climático y las desigualdades sociales evidencian la necesidad urgente de repensar nuestros entornos urbanos. Este libro ofrece un análisis profundo de diversas soluciones orientadas a la sostenibilidad ambiental y la equidad social, capaces de transformar las ciudades en comunidades habitables para todos.

A lo largo de sus capítulos, se exploran enfoques innovadores para enfrentar los desafíos urbanos. Desde la integración de infraestructuras azules hasta la promoción del compostaje urbano y el reciclaje, se destacan estrategias aplicables a ciudades de diferentes tamaños y realidades, en las que se introducen nuevas formas de viviendas y configuraciones territoriales.

Se presentan revisiones teóricas, así como casos prácticos que demuestran cómo estas soluciones ya están siendo implementadas con éxito en diversas regiones del mundo.

Al ofrecer herramientas que fomentan la equidad social y la sostenibilidad ambiental, este libro traza un camino hacia una nueva forma de habitar el planeta. Parte de la convicción de que las ciudades no solo son espacios donde se vive, sino también motores clave de transformación hacia un mundo más justo y sostenible, mostrando que es posible construir un futuro urbano en el que las personas y la naturaleza prosperen en armonía.

Estefanía Caridad Avilés Sacoto

Prefacio

Las ciudades son el reflejo de nuestras aspiraciones, desafíos y capacidades como sociedad. A medida que enfrentamos crisis ambientales y sociales, se vuelve cada vez más urgente replantear la forma en que habitamos y organizamos los entornos urbanos.

Este libro nace de la convicción de que reinventar las ciudades no solo es posible, sino esencial para garantizar un futuro más justo, equitativo y sostenible. En él se exploran soluciones integrales como el compostaje, la infraestructura azul, nuevos modelos de comercialización, la regeneración de ecosistemas urbanos y la promoción de la equidad social. Estas propuestas no solo mejoran la calidad de vida, sino que también fortalecen comunidades más resilientes y conscientes de su papel en el cuidado del planeta.

La motivación detrás de este proyecto es compartir ideas, experiencias y propuestas que demuestren que un futuro urbano sostenible es alcanzable. Además, se constituye en un recurso para quienes buscan generar un cambio real en nuestras ciudades, donde cada decisión beneficie tanto a la comunidad como a la naturaleza.

Cristian Paúl Ullauri Bermeo

Capítulo 1

Compostaje urbano: una solución verde para comunidades sostenibles y equitativas

Angélica Geovanna Zea Cobos

Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

azea@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6293-0735>

El compostaje urbano es una estrategia clave para la gestión sostenible de los residuos orgánicos en las ciudades. Ante el aumento de la población urbana y el impacto ambiental causado por la disposición de desechos, el compostaje doméstico surge como una solución efectiva para reducir la huella ecológica, mejorar la calidad del suelo y promover la biodiversidad.

Este proceso biológico permite transformar restos de alimentos y residuos de jardín en un fertilizante natural. De este modo, se evita la acumulación de desechos en vertederos y la emisión de gases de efecto invernadero, tales como el metano.

En el capítulo se analizan diferentes tipos de compostaje: doméstico, comunitario e industrial, destacando el método *Takakura* como una alternativa innovadora y de bajo costo, aplicada en Ecuador. Asimismo, se abordan los beneficios del compostaje en términos de equidad social, ya que permite a comunidades de bajos recursos gestionar sus propios residuos y mejorar la fertilidad de sus suelos. También se enfatiza la importancia de la educación ambiental y la participación comunitaria como elementos fundamentales para el éxito de estas iniciativas.

Desde un enfoque metodológico, el capítulo se basa en una revisión bibliográfica rigurosa y en el análisis de estudios de caso. Se examinan experiencias en ciudades como Cuenca (Ecuador) y en países como Alemania y Japón, donde el compostaje ha sido integrado en políticas públicas.

A pesar de sus múltiples beneficios, la implementación del compostaje en entornos urbanos enfrenta desafíos como la falta de espacio, el desconocimiento técnico y la resistencia cultural. No obstante, soluciones innovadoras —como compostadores compactos y plataformas digitales para el intercambio de compost— pueden facilitar su adopción.

En conclusión, el compostaje urbano no solo contribuye a reducir la cantidad de residuos, sino que también promueve la sostenibilidad ambiental, la agricultura urbana y la equidad social. Su integración en programas gubernamentales y comunitarios puede fortalecer la resiliencia de las ciudades y fomentar una auténtica cultura de economía circular.

Introducción

En el contexto actual de urbanización acelerada y cambio climático, las ciudades enfrentan desafíos significativos relacionados con la gestión de residuos y la sostenibilidad. La creciente población urbana, junto con el consumo masivo, ha incrementado la cantidad de desechos sólidos, especialmente los orgánicos. Según datos de la ONU (2018), las ciudades generan más del 70 % de los residuos globales, de los cuales una gran proporción corresponde a residuos orgánicos que podrían ser reciclados o reutilizados. Este fenómeno no solo afecta la calidad ambiental, sino que también presiona sobre los sistemas de disposición de residuos existentes, contribuyendo a la contaminación y a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En particular, los residuos orgánicos, como restos de comida, residuos de jardín y hojas secas, constituyen una gran parte del total de desechos generados en los hogares urbanos. De acuerdo con la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) de

Ecuador, se estima que aproximadamente el 40 % de los residuos sólidos en las áreas urbanas son orgánicos (ARCSA, 2021). Esta cifra es aún más alta en áreas rurales, donde la proporción de residuos orgánicos puede llegar al 60 %. En la ciudad de Cuenca, por ejemplo, el 50 % de los residuos recolectados son orgánicos, lo que resalta la oportunidad de gestionar estos desechos de manera más eficiente.

El compostaje doméstico surge como una de las soluciones más viables y sostenibles para gestionar estos residuos a nivel local. Esta práctica, que consiste en descomponer los residuos orgánicos mediante un proceso biológico para convertirlos en abono natural, permite cerrar el ciclo de los nutrientes y evita que los residuos terminen en vertederos. Al realizar el compostaje, se reduce la cantidad de residuos sólidos, se previenen emisiones de gases de efecto invernadero, y se mejora la calidad del suelo, promoviendo la agricultura urbana y la biodiversidad (Onwosi *et al.*, 2017). En este sentido, el compostaje no solo constituye una herramienta de gestión de residuos, sino también un elemento clave en el fomento de prácticas más sostenibles dentro de la ciudad.

Dentro de los residuos orgánicos, se pueden clasificar según su nivel de compostabilidad:

1. Altamente compostables (60-80 %)
 - Restos de frutas y verduras.
 - Cáscaras de huevo.
 - Residuos de café y té.
 - Restos de jardinería, como hojas y césped.
2. Compostables con precaución (10-20 %)
 - Cáscaras de cítricos, restos de cebolla y ajo (pueden alterar el pH y afectar la actividad microbiana).
 - Huesos pequeños.
 - Productos lácteos en pequeñas cantidades.
3. No recomendados para compostaje doméstico (5-10 %)
 - Carnes y pescados.
 - Grasas y aceites.

- Excrementos de mascotas.
- Maderas tratadas (pueden contener sustancias tóxicas).
- Restos de comida cocinada con sal y especias.

Existen diversos tipos de compostaje, que se diferencian según el lugar y la técnica utilizada. El compostaje doméstico, realizado en pequeñas cantidades en jardines o en contenedores, es el más común. Este tipo de compostaje puede llevarse a cabo con una mezcla de residuos de cocina y de jardín, y no requiere de equipos sofisticados ni de grandes espacios. Sin embargo, debe evitarse la contaminación con residuos procedentes de la cocción de alimentos (como aceites, grasas, entre otros), ya que estos pueden alterar el proceso de degradación y afectar la calidad del compost o del biogás producido.

Además, se encuentra el compostaje comunitario, que se realiza a mayor escala en áreas urbanas, y el compostaje industrial, utilizado por empresas y organismos municipales para procesar grandes volúmenes de residuos. En todos los casos, los principios son similares, ya que se basan en la descomposición aeróbica de los materiales orgánicos (Cerdeira *et al.*, 2018).

Una técnica innovadora que ha ganado relevancia en Ecuador, especialmente en áreas rurales, es el método *Takakura*. Este proceso de compostaje permite la descomposición de residuos orgánicos mediante el uso de microorganismos naturales y materiales orgánicos como tierra, paja y ceniza. Según Gualan Tene y Pacheco Pacheco (2024), el uso de la técnica *Takakura* en el cantón Sucúa ha demostrado ser una alternativa efectiva para el manejo de residuos orgánicos en pequeña escala. Esta técnica es accesible, económica y permite que las comunidades produzcan compost de alta calidad para mejorar los suelos y fomentar la agricultura sostenible. Además, promueve la participación comunitaria y reduce la dependencia de sistemas de disposición de residuos costosos y contaminantes.

A nivel nacional, el compostaje ha sido identificado como una práctica clave para reducir la cantidad de residuos sólidos generados en las ciudades y contribuir a la sostenibilidad ambiental. En Cuenca, específica-

mente en la Universidad Politécnica Salesiana y su carrera de Ingeniería Ambiental, se han desarrollado proyectos comunitarios y municipales que promueven el compostaje doméstico como estrategia para mitigar la acumulación de residuos y mejorar la calidad del suelo en huertos urbanos. La implementación de estos programas también ha generado efectos positivos en la educación ambiental de los ciudadanos, quienes se han involucrado activamente en la gestión de sus residuos.

Además, la política pública en Ecuador ha comenzado a reconocer el compostaje como una alternativa viable dentro de las estrategias de gestión de residuos. Según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el país promueve la implementación de programas de compostaje tanto a nivel urbano como rural. Estos programas buscan generar conciencia sobre la reducción de residuos y el aprovechamiento de estos para la mejora de suelos agrícolas (MAATE, 2022).

Metodología

Este capítulo se basa en el análisis del compostaje como herramienta para reducir la huella ecológica y promover la equidad social. La revisión se llevó a cabo mediante la consulta de fuentes científicas relevantes, informes de organismos internacionales y estudios de caso desarrollados en diversas ciudades.

Para garantizar la calidad y actualidad de la información recopilada, se hizo una búsqueda sistemática en bases de datos científicas y buscadores de búsqueda académicos, incluyendo *Google Scholar*, *Scopus*, *Web of Science*, *PubMed* (para estudios relacionados con salud pública), *ScienceDirect*, *SpringerLink*, así como sitios institucionales como FAO, IPCC y ONU Medio Ambiente, especializados en sostenibilidad y gestión de residuos.

Se emplearon palabras clave como: ‘compostaje’, ‘huella ecológica’, ‘análisis de ciclo de vida’, ‘metano’, ‘equidad social’, ‘educación ambiental’, ‘método *Takakura*’, ‘gestión de residuos urbanos’.

Asimismo, se aplicaron filtros para seleccionar artículos publicados en los últimos diez años, priorizando aquellos sometidos a revisión por pares.

Criterios de inclusión y exclusión

- *Inclusión*: artículos científicos, revisiones sistemáticas, informes elaborados por organismos internacionales y estudios de caso que aportaran datos relevantes y actualizados sobre el compostaje, la huella ecológica y sus impactos sociales y ambientales.
- *Exclusión*: estudios con información desactualizada, fuentes no verificadas o que presentaran un sesgo comercial evidente, así como documentos sin respaldo metodológico riguroso.

Resultados y discusión

Compostaje como herramienta para reducir la huella ecológica

La huella ecológica es una medida que evalúa el impacto ambiental de las actividades humanas, particularmente en términos de la cantidad de recursos naturales utilizados y la cantidad de residuos generados. Esta métrica se expresa, por lo general, en unidades de hectáreas globales (gha) y representa el área de tierra y agua que sería necesaria para producir los recursos consumidos y absorber los residuos generados, incluidos los gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄). En términos sencillos, la huella ecológica indica cuán sostenibles son nuestras prácticas en relación con la capacidad regenerativa del planeta (Wackernagel *et al.*, 2002).

La medición de la huella ecológica se realiza utilizando una metodología conocida como análisis de ciclo de vida (LCA, por sus siglas en inglés), que examina todas las etapas de un producto, proceso o actividad, desde la extracción de recursos naturales hasta la disposición final de los residuos. Esto incluye la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), como el metano, un gas 25 veces más potente que el CO₂ en su capacidad

de atrapar calor en la atmósfera (IPCC, 2014). En este contexto, el compostaje de residuos orgánicos tiene un papel fundamental en la reducción de dicha huella ecológica.

El compostaje doméstico, como forma eficiente de manejo de residuos, reduce significativamente la cantidad de desechos que terminan en vertederos, donde los residuos orgánicos, al descomponerse de forma anaeróbica, generan metano. Este gas es uno de los principales contribuyentes al cambio climático. Al optar por compostar los residuos orgánicos en el hogar, se evita esta liberación de metano y, en su lugar, los desechos se transforman en compost: un fertilizante natural que mejora la calidad del suelo y promueve la agricultura urbana sostenible (Fillot *et al.*, 2015).

Además, el compostaje tiene beneficios directos sobre el medioambiente, ya que la creación de compost mejora la estructura del suelo, favorece la retención de agua, reduce la erosión y aumenta la biodiversidad microbiana. El compost también puede utilizarse para enriquecer huertos urbanos, lo que fomenta una producción agrícola local más sostenible y disminuye la necesidad de fertilizantes químicos, cuyos efectos son perjudiciales para el ecosistema (Fillot *et al.*, 2015).

En resumen, al practicar el compostaje doméstico, los ciudadanos no solo reducen su huella ecológica al evitar la generación de metano, sino que también contribuye al fortalecimiento de los ecosistemas urbanos, a la recuperación de suelos degradados y a la reducción de la dependencia de insumos agrícolas artificiales. Así, el compostaje se configura como una práctica integral con impacto ambiental, social y económico positivo.

El compostaje puede ser una herramienta valiosa para mejorar la equidad social, pero debe implementarse de manera inclusiva y complementarse con acciones del Estado para abordar las necesidades básicas de todos. Sin embargo, el compostaje domiciliario puede ser una herramienta clave para avanzar hacia la equidad social, una de las metas fundamentales para construir comunidades sostenibles. En muchas ciudades, la gestión de residuos es un servicio que no siempre llega a todos los sectores de la

población, especialmente en barrios marginados. A menudo, las comunidades de bajos recursos enfrentan barreras para acceder a servicios adecuados de reciclaje y compostaje.

En este sentido, los programas de compostaje doméstico pueden ser una forma de empoderar a las comunidades a través de la educación y la formación en prácticas de gestión sostenible. Según el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2020), la capacitación en compostaje y la provisión de los recursos necesarios para implementarlo, como compostadores caseros, son fundamentales para promover la participación de los sectores más vulnerables. Estos programas no solo educan sobre el reciclaje de residuos, sino que también fomentan la cooperación comunitaria y el fortalecimiento de la identidad local.

Además, el compostaje domiciliario puede ser especialmente beneficioso en comunidades de alta densidad de población, como áreas urbanas con escasos espacios verdes. En estos entornos, la creación de compost no solo contribuye a la gestión de residuos, sino que también mejora el ambiente urbano, ya que permite que los habitantes de zonas residenciales utilicen el compost para crear huertos urbanos o jardines comunitarios, promoviendo la seguridad alimentaria y la autosuficiencia local.

La participación comunitaria como pilar del compostaje urbano

El éxito del compostaje en las ciudades depende en gran medida de la participación de los ciudadanos. En este contexto, el compostaje comunitario juega un papel crucial. Este modelo consiste en la creación de espacios comunes donde los residentes pueden llevar sus residuos orgánicos para compostarlos de manera colectiva. El compostaje comunitario fomenta la colaboración entre los vecinos y la creación de redes de apoyo mutuo.

Un ejemplo exitoso de compostaje comunitario se puede encontrar en algunas ciudades de América Latina, como Bogotá y Buenos Aires, donde las autoridades locales han promovido el compostaje a nivel barrial. Este modelo no solo mejora la gestión de residuos, sino que también fomenta la integración social, reduce el aislamiento y mejora la cohesión entre diferentes grupos demográficos (Nordahl *et al.*, 2023).

Educación ambiental: el motor del cambio

La educación ambiental es fundamental para el éxito de cualquier programa de compostaje en las ciudades. Sin una correcta sensibilización y formación, las personas pueden desconocer los beneficios del compostaje y cómo implementarlo de manera efectiva. Por lo tanto, es necesario integrar el compostaje como parte de los programas educativos en las escuelas, centros comunitarios y programas de salud pública. La capacitación en compostaje debe incluir no solo el aspecto técnico, sino también los beneficios sociales, económicos y medioambientales. Además, la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas y organizaciones no gubernamentales es clave para asegurar la efectividad de estas iniciativas.

Según García *et al.* (2022), la formación sobre compostaje en comunidades vulnerables contribuye significativamente a la adopción de prácticas de reciclaje y mejora la calidad de vida de los habitantes. Este enfoque educativo es esencial para cambiar las actitudes hacia la gestión de residuos y promover un cambio cultural en las comunidades, particularmente en aquellas con menor nivel educativo o con menor acceso a información ambiental.

Además, las experiencias de gestión ambiental en Ecuador muestran cómo la falta de capacitación en áreas relacionadas con el uso adecuado de pesticidas puede tener efectos negativos en la salud humana y el medioambiente. Un estudio realizado en el cantón Paute, Ecuador, reveló que muchos agricultores, principalmente con educación primaria, enfrentan riesgos para la salud debido al uso inapropiado de pesticidas,

incluyendo irritaciones oculares, dolores de cabeza e irritación nasal (Zea *et al.*, 2024). Estos riesgos se ven agravados por la falta de medidas de seguridad adecuadas, como el uso insuficiente de equipo de protección personal (EPP). Este estudio resalta la urgencia de implementar programas de formación en la gestión segura de pesticidas, lo que no solo es relevante para la agricultura, sino también para los programas educativos orientados al compostaje, ya que ambos comparten la necesidad de concienciación y educación para promover prácticas sostenibles.

El fomento de la educación ambiental, tanto en el uso adecuado de pesticidas como en el compostaje, puede resultar en la mejora de la calidad de vida de las comunidades. La capacitación adecuada en ambas áreas ayudará a reducir los impactos negativos en la salud humana y el medioambiente, fortaleciendo los sistemas de producción agrícola y gestionando los residuos de manera más efectiva.

Desafíos y soluciones innovadoras

Aunque el compostaje domiciliario es una práctica con beneficios claros, su implementación enfrenta ciertos desafíos, especialmente en áreas urbanas de alta densidad poblacional. Los principales obstáculos incluyen la falta de espacio, el desconocimiento sobre cómo iniciar el proceso y la falta de incentivos económicos para hacerlo. Sin embargo, existen soluciones innovadoras que pueden superar estos obstáculos.

Los compostadores automáticos y los sistemas de compostaje de pequeña escala son tecnologías que pueden hacer que el compostaje sea más accesible, incluso en apartamentos y viviendas con poco espacio. Además, las aplicaciones móviles y plataformas digitales pueden facilitar la educación y el intercambio de compost entre vecinos (City of San Francisco, 2021) Estas tecnologías permiten un manejo más eficiente de los residuos orgánicos y pueden acelerar la adopción de prácticas sostenibles en las ciudades.

Casos de éxito: ejemplos de ciudades que lo están haciendo bien

Numerosas ciudades en todo el mundo han implementado con éxito programas de compostaje urbano. Un caso notable es el de San Francisco, que desde 2009 ha establecido políticas de compostaje obligatorias para los residentes, logrando una tasa de reciclaje de residuos orgánicos superior al 80 % (City of San Francisco, 2021). Otros ejemplos incluyen a Portland (Oregón), donde se han implementado iniciativas de compostaje comunitario con excelentes resultados, mejorando la calidad de vida urbana y reduciendo los costos de gestión de residuos.

Procedimiento de compostaje urbano a nivel doméstico: paso a paso

Paso 1: Preparación del espacio de compostaje

- Selección del lugar. El primer paso es elegir un espacio adecuado dentro del hogar o cerca de él (en caso de viviendas con jardín o patio). El compostaje puede hacerse en exteriores (jardín, terraza) o interiores (cocina o balcón) con compostadores cerrados. La ubicación debe ser ventilada, de fácil acceso y alejada de fuentes de contaminación (como el tránsito vehicular).
- Contenedor adecuado. Para el compostaje a nivel domiciliario se recomienda el uso de compostadores cerrados o cubículos de madera o plástico, que pueden ser comprados o contruidos de forma casera.

El éxito del compostaje urbano depende en gran medida de la calidad del compostador utilizado, ya que este debe proporcionar las condiciones óptimas para la descomposición de la materia orgánica de manera eficiente y sostenible.

Un compostador adecuado debe cumplir con tres funciones esenciales:

1. **Facilitar la circulación de aire.** La presencia de oxígeno es fundamental para que los microorganismos aeróbicos descompongan la materia orgánica sin generar malos olores. Para ello, los compostadores deben contar con orificios o ranuras de ventilación estratégicamente ubicados que permitan una adecuada aireación y eviten la compactación del material. Algunos modelos incluyen sistemas de volteo o mecanismos de mezcla para mejorar la oxigenación del compost.
2. **Retener la humedad.** La descomposición eficiente requiere un nivel de humedad adecuado, generalmente entre el 40 % y el 60 %. Un compostador bien diseñado debe evitar la pérdida excesiva de agua, lo que se logra con materiales que reduzcan la evaporación y con tapas o cubiertas que protejan el contenido de la exposición directa al sol o al viento. En zonas de alta pluviosidad, es importante contar con un sistema de drenaje que impida la acumulación de exceso de agua.
3. **Proteger la materia orgánica de la intemperie y las plagas.** Un compostador urbano debe estar diseñado para evitar que el contenido quede expuesto a lluvias intensas, heladas o temperaturas extremas que puedan alterar el proceso de compostaje. Además, debe contar con estructuras que impidan el acceso de roedores, insectos y otros animales que puedan contaminar el compost o dispersar los residuos. Para ello, se recomienda el uso de mallas o cierres herméticos en las aberturas de ventilación y tapas seguras para restringir el acceso.

El diseño de los compostadores urbanos debe considerar también la facilidad de uso y mantenimiento para fomentar su adopción en la comunidad. Modelos modulares, de fácil acceso para la recolección del compost maduro y fabricados con materiales reciclables o reutilizables, son opciones ideales para una gestión sostenible de los residuos orgánicos en entornos urbanos.

En conclusión, un compostador bien diseñado no solo mejora la eficiencia del proceso de compostaje, sino que también contribuye a la reducción de residuos, la producción de abono de calidad y el fortalecimiento de prácticas ecológicas en las ciudades.

Paso 2: Recopilación de materiales orgánicos

- **Materiales “verdes”.** Estos materiales son ricos en nitrógeno y proporcionan la humedad necesaria para el proceso de descomposición. Incluyen restos de frutas, verduras, cáscaras de huevo, café molido, restos de hierba, hojas frescas, recortes de plantas jóvenes, entre otros.
- **Materiales “marrones”.** Estos materiales son ricos en carbono y proporcionan la estructura que facilita la aireación y evita la compactación del compost. Incluyen hojas secas, ramas pequeñas, paja, cartón, papel sin tinta, madera triturada y aserrín.
- **Evitar materiales no recomendados.** Es crucial evitar agregar carne, huesos, lácteos, grasas, aceites, restos de comida cocida, excrementos de animales y materiales plásticos, ya que pueden generar malos olores, atraer plagas o dificultar el proceso de descomposición.

Según la FAO (2020), una proporción ideal para el compostaje es de dos partes de materiales “marrones” por cada una de materiales “verdes” (relación C: N de 25:1 a 30:1). Esta proporción favorece la actividad microbiana y acelera el proceso de compostaje.

Paso 3: Preparación de los materiales para el compostaje

- **Tamaño y corte.** Los materiales orgánicos deben ser cortados o triturados para acelerar el proceso de descomposición. Por ejemplo, las ramas o el cartón deben ser desmenuzados en trozos pequeños. Las cáscaras de frutas y verduras pueden ser picadas para facilitar

su descomposición. Los materiales más grandes ralentizan el proceso, por lo que es recomendable mantener tamaños pequeños.

- **Evitar la contaminación.** Asegúrate de que los materiales no contengan pesticidas, fertilizantes químicos o residuos industriales. El compost debe ser completamente natural y libre de productos tóxicos.

Paso 4: Organización de las capas del compost

- **Alternancia de capas.** Para promover una descomposición adecuada, es importante alternar capas de materiales “verdes” y “marrones”. Comienza con una capa de material “marrón” en la base del compostador, seguida de una capa de material “verde”. Continúa alternando capas hasta llenar el compostador. Cada capa debe tener un espesor de entre 10 y 15 cm.
- **Aireación.** Asegúrate de que las capas estén bien aireadas. Los microorganismos que descomponen los materiales orgánicos requieren oxígeno. La aireación es crucial para evitar malos olores y que el compost se vuelva anaerobio. En el caso de compostadores cerrados, es necesario mezclar el contenido regularmente para garantizar una correcta ventilación.

Paso 5: Monitoreo de la humedad y la temperatura

- **Humedad.** El compost debe mantener una humedad constante. Si está demasiado seco, puede no descomponerse correctamente; si está demasiado húmedo, puede volverse pastoso y generar malos olores. Idealmente, la humedad debe ser comparable con la de una esponja exprimida (50 %-60 % de humedad).
- **Temperatura.** El proceso de compostaje genera calor. A medida que los materiales se descomponen, la temperatura interna del compost puede subir entre 45 °C y 65 °C. Esta temperatura favorece la actividad de los microorganismos y asegura que los patógenos

y semillas indeseadas sean eliminados (Rastegari Kopaei *et al.*, 2021). Si la temperatura cae demasiado, es recomendable voltear el compost para reactivarlo.

Paso 6: Volteo y mezcla regular

- **Volteo del compost.** Para asegurar una descomposición uniforme, el compost debe ser volteado cada 2 a 4 semanas. Esto ayuda a mezclar los materiales, introduce oxígeno y acelera el proceso de descomposición. El volteo también permite que la temperatura aumente nuevamente.
- **Tiempo de descomposición.** El compostaje domiciliario suele tardar entre dos y seis meses, dependiendo de las condiciones (temperatura, humedad, tamaño de los materiales). En áreas más cálidas, el proceso puede ser más rápido, mientras que en climas fríos puede tomar más tiempo.

Paso 7: Cosecha del compost

- **Madurez del compost.** El compost estará listo cuando se haya descompuesto completamente, adquiriendo una textura oscura, suelta y con un olor a tierra fresca. La materia original (restos de comida y materiales orgánicos) ya no deberá ser reconocible.
- **Uso del compost.** El compost maduro puede ser utilizado para enriquecer el suelo de jardines, huertos urbanos o incluso para macetas. El abono orgánico aumenta la retención de agua, mejora la aireación del suelo y promueve la actividad biológica, beneficiando la salud del ecosistema local (Xu *et al.*, 2023).

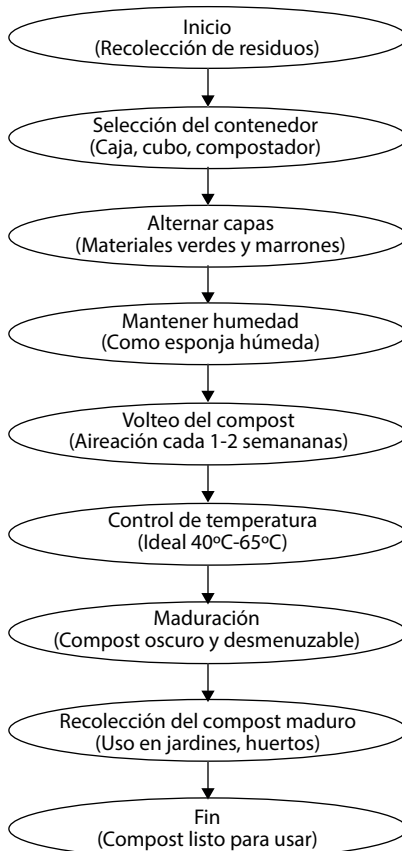
Paso 8: Mantenimiento a largo plazo

- **Manejo continuo.** Una vez que el compost está en uso, el proceso puede continuar con nuevos restos orgánicos. Si el compostador es de tipo abierto, es importante mantener el espacio limpio y sin exceso de humedad para evitar la presencia de plagas.

- **Evaluación y ajustes.** Es importante evaluar el compost periódicamente. Si se producen malos olores, podría ser un indicio de que el compost está demasiado húmedo o carece de suficiente aireación. En ese caso, se debe mezclar y ajustar la proporción de materiales. En la figura 1 se puede observar el diagrama del proceso de compostaje.

Figura 1

Diagrama de proceso de compostaje



Pruebas y observaciones para evaluar la madurez del compost

Para saber si el compost a nivel domiciliario está listo para ser utilizado, existen varias pruebas y observaciones que se pueden realizar. Estas pruebas permiten verificar si el compost ha alcanzado el nivel adecuado de descomposición y madurez. A continuación, se detallan algunos métodos sencillos y efectivos para evaluar la calidad del compost:

1. Prueba del olor

- **Descripción.** El compost maduro debe tener un olor fresco y terroso, similar al de la tierra húmeda. Un compost bien descompuesto no debe tener olores desagradables ni fétidos.
- **Qué buscar.** Si el compost huele a amoníaco, podría tener demasiados materiales ricos en nitrógeno (como restos de frutas y verduras). Si el olor es fétido o de descomposición anaerobia, es probable que el compost no esté completamente descompuesto y necesite más aireación o tiempo (FAO, 2020).
- **Acción.** Si el compost huele mal, mezclarlo bien, voltearlo para permitir la circulación de aire y controla la humedad.

2. Prueba visual

- **Descripción.** Observar el aspecto del compost. El compost maduro debe ser de color oscuro, uniforme y con una textura que se asemeje a la tierra rica.
- **Qué buscar.** Si aún se puede reconocer los materiales originales (trozos de cáscaras de huevo, restos de frutas, etc.), el compost no está listo. Además, si el compost contiene materiales como ramas enteras o trozos grandes, significa que la descomposición no se ha completado (Cruz, 2015).

- **Acción.** Si se encuentran materiales no descompuestos, seguir volteando y manteniendo el compost en condiciones adecuadas (humedad, oxigenación) durante más tiempo.

3. Prueba de la temperatura

- **Descripción.** Durante el proceso de compostaje, el compost genera calor debido a la actividad microbiana. La temperatura del compost debe disminuir cuando está casi listo.
- **Qué buscar.** Si la temperatura interna del compost ha bajado a niveles cercanos a la temperatura ambiente (aproximadamente 20-30 °C), significa que el proceso de compostaje está finalizando. Si la temperatura sigue siendo alta, probablemente aún esté descomponiéndose (Amato-Lourenço *et al.*, 2024).
- **Acción.** Si la temperatura sigue alta (por encima de 40 °C), seguir volteando el compost para ayudar a enfriarlo y acelerar el proceso de maduración.

4. Prueba de la textura

- **Descripción.** El compost debe tener una textura suelta, esponjosa y homogénea.
- **Qué buscar.** Cuando se toque el compost, debe desmenuzarse fácilmente, como tierra de jardín. Si el compost está pegajoso, compacto o pastoso, es probable que aún esté demasiado húmedo o que los materiales no se hayan descompuesto completamente (FAO, 2020).
- **Acción.** Si el compost está demasiado húmedo, agregarle materiales secos (hojas secas, cartón) y mezclarlo bien para mejorar la textura.

5. Prueba de la germinación de semillas

- **Descripción.** Esta prueba es una de las más efectivas para verificar si el compost está completamente maduro y libre de sustancias tóxicas o semillas no descompuestas.

- **Cómo hacerlo.** Tomar una pequeña cantidad de compost y colocarla en una maceta con tierra. Sembrar algunas semillas (por ejemplo, frijoles o lechugas) y observar si germinan y crecen bien.
- **Qué buscar.** Si las semillas germinan y crecen sin problemas, el compost está listo para usar. Si las semillas no germinan o muestran señales de toxicidad, es posible que el compost contenga sustancias no descompuestas que podrían afectar el crecimiento de las plantas (Amato-Lourenço *et al.*, 2024).
- **Acción.** Si el compost no pasa la prueba de germinación, continuar con el proceso de compostaje, volteando el material y asegurándose de que esté bien aireado.

6. Prueba de la humedad

- **Descripción.** El compost debe estar lo suficientemente húmedo como para mantener la actividad microbiana, pero no debe estar empapado.
- **Cómo hacerlo.** Tomar un puñado de compost y apretarlo con la mano. Si el compost está correctamente hidratado, debe liberarse un poco de agua, pero no debe gotear en exceso.
- **Qué buscar.** Si el compost se deshace fácilmente y no libera agua, está demasiado seco. Si el compost gotea agua, está demasiado húmedo. El compost debe sentirse como una esponja húmeda (alrededor del 50 %-60 % de humedad) (FAO, 2020).
- **Acción.** Si el compost está muy seco, añadir algo de agua. Si está demasiado húmedo, agrega materiales secos y airea bien.

7. Prueba de la temperatura con termómetro de compostaje

- **Descripción.** Los termómetros de compostaje son herramientas especialmente diseñadas para medir la temperatura interna del compost.
- **Cómo hacerlo.** Insertar un termómetro en el centro del compost. Durante las fases activas del compostaje, la temperatura puede

llegar a ser de hasta 65 °C. A medida que el compost madura, la temperatura debería reducirse.

- **Qué buscar.** Si la temperatura se mantiene por debajo de 35 °C, el compost está casi maduro y listo para usar. Si sigue siendo superior a 40 °C, aún está en proceso de descomposición (Portilla *et al.*, 2023).
- **Acción.** Si la temperatura sigue alta, sigue volteando el compost hasta que se estabilice.

Compostaje urbano

El compostaje urbano es una práctica creciente que promueve la gestión sostenible de residuos orgánicos en áreas urbanas. Implica la descomposición controlada de materiales orgánicos en el hogar, generando compost que puede ser utilizado para mejorar la calidad del suelo en jardines y huertos urbanos. Aunque tiene numerosas ventajas, el compostaje urbano también conlleva ciertos riesgos.

Implementación del método *Takakura* en Ecuador: un enfoque sostenible

El método *Takakura* ha demostrado ser una técnica eficiente y accesible para el compostaje en Ecuador, especialmente cuando se adapta a las condiciones locales. Su implementación ha permitido a diversas comunidades gestionar sus residuos orgánicos de manera sostenible, produciendo compost de alta calidad sin necesidad de infraestructura costosa.

Un ejemplo clave de aplicación del método *Takakura* se encuentra en la ciudad de Cuenca, donde programas municipales han promovido su uso para mejorar la gestión de residuos urbanos y reducir la carga de desechos orgánicos en los vertederos (Municipio de Cuenca, 2021). Loja también ha implementado esta técnica en el Centro de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CGIRS), optimizando el compostaje con microorganismos eficientes (Caballero Pérez y Zea Cobos, 2023). En Quito, el método se ha probado en mercados y comunidades a través de proyectos

piloto que buscan mejorar la eficiencia del compostaje sin necesidad de grandes inversiones en infraestructura (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2020).

Aportes académicos sobre el método *Takakura*

Dentro de la investigación académica, la tesis de Pacheco y Gualan (2023), titulada *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos destinados a la planta de bioinsumos del cantón Sucúa mediante tratamientos biológicos: Takakura y lombricultura*, representa un importante estudio sobre la implementación del método *Takakura* en Ecuador. Este trabajo se enfocó en la aplicación de tratamientos biológicos para optimizar la gestión de residuos orgánicos, comparando la técnica *Takakura* con la lombricultura en términos de eficiencia, tiempo de descomposición y calidad del compost producido.

Los resultados del estudio indicaron que el método *Takakura* agiliza la biodegradación de los residuos orgánicos sin generar malos olores ni atraer plagas, lo que lo convierte en una alternativa viable para el manejo sostenible de desechos. Además, se evidenció que este método puede integrarse exitosamente en plantas de bioinsumos, como en el caso del cantón Sucúa, para producir abonos orgánicos de alta calidad que pueden ser utilizados en la agricultura local.

El estudio también resaltó la importancia de la implementación de programas educativos y de sensibilización ambiental en las comunidades, ya que la correcta aplicación del método *Takakura* depende del conocimiento y compromiso de los actores involucrados. Asimismo, la investigación identificó beneficios económicos y ambientales de esta técnica, como la reducción de residuos enviados a los vertederos, la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de un recurso valioso para la agricultura sostenible. Los hallazgos sirven como base para la replicación del método *Takakura* en otras localidades, promoviendo una gestión eficiente y ecológica de los residuos orgánicos en Ecuador.

Ventajas del compostaje urbano

Reducción de residuos y huella ecológica. El compostaje en entornos urbanos contribuye a la disminución de residuos sólidos urbanos, reduciendo la presión sobre los vertederos y minimizando las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente el metano, que se genera cuando los residuos orgánicos se descomponen de forma anaerobia en los vertederos (Caballero y Zea, 2023).

Mejora del suelo y agricultura urbana. El compost, como resultado del proceso de compostaje, mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad para retener agua, promueve la biodiversidad microbiana y aporta nutrientes esenciales para las plantas. Esto es particularmente beneficioso para la agricultura urbana, que depende de suelos saludables para producir alimentos de calidad (Caballero y Zea, 2023).

Educación ambiental y conciencia social. El compostaje domiciliario en zonas urbanas actúa como una herramienta educativa que sensibiliza a las comunidades sobre la importancia de reducir, reutilizar y reciclar. Además, fomenta la conciencia ecológica y la responsabilidad ambiental, impulsando la participación de los ciudadanos en la protección del medioambiente (Portilla *et al.*, 2023).

Riesgos del compostaje urbano

1. **Contaminación y propagación de enfermedades.** Si no se maneja adecuadamente, el compostaje puede generar riesgos sanitarios. Patógenos como bacterias, virus y parásitos pueden proliferar si los residuos orgánicos no se descomponen de manera adecuada o si se manipulan sin las precauciones necesarias. La amebiasis, por ejemplo, es una enfermedad transmitida por el contacto con heces contaminadas, que pueden estar presentes en los residuos orgánicos si no se realiza un manejo correcto (Caballero y Zea Cobos, 2023; Cruz, 2015). Esto es particularmente riesgoso en

entornos urbanos con alta densidad poblacional y vulnerabilidad a enfermedades intestinales.

2. **Mal manejo de residuos alimentarios contaminados.** El uso de restos de alimentos mal lavados o contaminados puede ser una vía para la propagación de parásitos y enfermedades. En áreas urbanas, la falta de educación sobre prácticas adecuadas de higiene en la manipulación de residuos orgánicos puede ser un factor contribuyente en la propagación de infecciones gastrointestinales, especialmente en niños (Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, 2023).
3. **Riesgos respiratorios.** En los entornos urbanos, donde las viviendas suelen ser más pequeñas y la ventilación limitada, el compostaje mal manejado puede liberar esporas de moho y otros alérgenos. Estas partículas pueden afectar a las personas con problemas respiratorios, agravando condiciones como el asma, especialmente en ambientes húmedos o cálidos (Cruz, 2015).

La importancia de la educación ambiental en la prevención de riesgos

El compostaje urbano debe estar acompañado de programas educativos que enseñen a la población las buenas prácticas en la gestión de residuos orgánicos. La educación ambiental es crucial para prevenir los riesgos asociados al compostaje, como la contaminación y la propagación de enfermedades. Es fundamental que las personas conozcan los principios básicos del compostaje, como la correcta selección y preparación de los residuos, el mantenimiento adecuado de las pilas de compost y las medidas de higiene necesarias para evitar la transmisión de patógenos.

En el caso específico de enfermedades como la amebiasis, los programas de educación ambiental pueden ser clave para reducir la propagación de parásitos intestinales. Enseñar a las comunidades la importancia de la higiene en la manipulación de residuos, el acceso al agua potable y la desinfección de alimentos puede mejorar la calidad de vida de las per-

sonas, especialmente de los niños, que son más vulnerables a los efectos de enfermedades transmitidas por los residuos (Cruz, 2015).

Conclusión

El compostaje domiciliario es una práctica que no solo tiene beneficios ambientales, sino que también constituye una herramienta clave para la justicia social y la sostenibilidad urbana. A través de la participación de los ciudadanos, la educación ambiental y el apoyo a las comunidades vulnerables, el compostaje puede convertirse en una de las soluciones más efectivas para construir ciudades más resilientes, equitativas y sostenibles.

El compostaje urbano se presenta como una estrategia efectiva para reducir la cantidad de residuos orgánicos generados en las ciudades, disminuyendo así el impacto ambiental y contribuyendo a la sostenibilidad urbana. A lo largo de este capítulo, se ha demostrado que el compostaje domiciliario, comunitario e industrial son estrategias fundamentales para la gestión eficiente de residuos, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora de la calidad del suelo en entornos urbanos.

Uno de los hallazgos más relevantes es que la implementación del compostaje en los hogares no solo disminuye la presión sobre los sistemas de disposición de residuos, sino que también fomenta una mayor conciencia ambiental y la participación ciudadana. La experiencia de diversas ciudades en el mundo ha demostrado que el compostaje domiciliario es viable y puede integrarse con éxito en la vida cotidiana de los habitantes urbanos, especialmente cuando se acompaña de programas de educación y apoyo gubernamental.

El caso del método *Takakura* en Ecuador evidencia que las técnicas adaptadas a las condiciones locales pueden ser altamente eficientes y accesibles. La aplicación de esta técnica ha permitido a diversas comunidades gestionar sus residuos de manera sostenible, generando un compost de alta calidad sin necesidad de infraestructura costosa.

La comparación con experiencias internacionales confirma la viabilidad del compostaje en los domicilios. En países como Alemania, Suecia y Japón, el compostaje domiciliario ha sido exitosamente integrado en estrategias de gestión de residuos gracias a incentivos fiscales, normativas claras y campañas educativas. Estos modelos destacan la importancia del apoyo gubernamental y la concienciación ciudadana para garantizar el éxito de la iniciativa.

En conclusión, la implementación del compostaje domiciliario es factible y beneficiosa en contextos urbanos, siempre que se cuente con la infraestructura adecuada, programas de educación ambiental y respaldo institucional. Su adopción no solo contribuye a la reducción de residuos y emisiones contaminantes, sino que también promueve una mayor equidad social al empoderar a comunidades marginadas y fomentar la agricultura urbana sostenible.

En este sentido, el compostaje urbano se consolida como una alternativa ecológica para la construcción de comunidades más sostenibles y equitativas.

Referencias bibliográficas

- Amato-Lourenço, L. F., França, G. C., Seckler, M. M., y Mauad, T. (2024). Enhancing urban waste sustainability through community-driven composting in São Paulo megacity. *Environmental Challenges*, 14, Article 100864. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100864/>
- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). (2021). *Estudio sobre la gestión de residuos sólidos en el Ecuador*. ARCSA.
- Caballero Pérez, P., y Zea Cobos, A. G. (2023). Prácticas higiénico-sanitarias en niños escolares: A nivel urbano y rural de la ciudad de Cuenca. En *La educación ambiental y su impacto: Experiencias de la Universidad Politécnica Salesiana* (pp. 81-92). Editorial Universitaria Abya-Yala. <http://bit.ly/44oKX9h/>
- Cerda, A., Artola, A., Font, X., Barrera, R., Gea, T., y Sánchez, A. (2018). Composting food wastes: Status y challenges. *Bioresource Technology*, 248, 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.133/>

- City of San Francisco. (2021). *Zero Waste program: Annual report*. San Francisco Department of Environment. <http://bit.ly/467aJSb/>
- Cruz, M. (2015). Factores higiénico-sanitarios y su impacto en la salud pública: Un enfoque sobre la amebiasis. *Revista Ecuatoriana de Salud Pública*, 12(3), 45-58.
- Fillot, J., García, P., y Herrera, L. (2015). *Efectos de la amebiasis en la salud infantil en comunidades rurales*. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública.
- García, M., Jaramillo, J. F., Ddiba, D., Páez, D., Rueda, H., Andersson, K., y Dickin, S. (2022). Governance challenges y opportunities for implementing resource recovery from organic waste streams in urban areas of Latin America: Insights from Chía, Colombia. *Sustainable Production y Consumption*, 30, 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.025/>
- Gualan Tene, M. L., y Pacheco Pacheco, L. R. (2024). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos destinados a la planta de bioinsumos del cantón Sucúa mediante tratamientos biológicos: Takakura y lombricultura*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://bit.ly/4krPjCM/>
- Hernández-Gómez, A., Calderón, A., Medina, C., Sánchez-Torres, V., y Oviedo-Ocaña, E. R. (2021). Implementation of strategies to optimize the co-composting of green waste y food waste in developing countries: A case study Colombia. *Environmental Science y Pollution Research*, 28(19), 24321-24327. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08103-w/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). (2022). *Estrategias de compostaje para la sostenibilidad urbana en Ecuador*. MAATE.
- Nordahl, S. L., Preble, C. V., Kirchstetter, T. W., y Scown, C. D. (2023). Greenhouse gas y air pollutant emissions from composting. *Environmental Science y Technology*, 57(6), 2235-2247. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c05846/>
- Onwosi, C. O., Igbokwe, V. C., Odimba, J. N., Eke, I. E., Nwankwoala, M. O., Iroh, I. N., y Ezeogu, L. I. (2017). Composting technology in waste stabilization: On the methods, challenges y prospects. *Journal of Environmental Management*, 190, 140-157. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.051/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *Perspectivas de la gestión de residuos en áreas urbanas*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). *Manual sobre compostaje doméstico: Cómo hacer compost en casa*. FAO. <http://bit.ly/4lRslpE/>

- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2014). *Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Informe del Grupo de Trabajo III del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático*. Cambridge University Press. <http://bit.ly/4ewt3pZ/>
- Portilla, M., Zea, D., y Avilés, A. (2023). Educación ambiental y su impacto en la gestión de residuos sólidos en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Educación Ambiental*, 4(1), 33-46. <http://bit.ly/40xqzS9/>
- Rastegari Kopaei, H., Nooripoor, M., Karami, A., Petrescu-Mag, R. M., y Petrescu, D. C. (2021). Drivers of residents' home composting intention: Integrating the Theory of Planned Behavior, the Norm Activation Model, and the moderating role of composting knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6826. <https://doi.org/10.3390/su13126826/>
- Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Callejas-Linares, A., López, I. S., Méndez García, J., Suárez Guerrero, A. I., y Suárez Guerrero, M. G. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics*, 29(3), 375-390. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)90063-5/](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)90063-5/)
- Xu, M., Sun, H., Chen, E., Yang, M., Wu, C., Sun, X., y Wang, Q. (2023). From waste to wealth: Innovations in organic solid waste composting. *Environmental Research*, 229, 115977. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115977/>
- Zea, A., Robles, Y., Portilla, F., y Caballero, P. (2024). Evaluation of pesticide contamination risks and sustainable practices in Ecuadorian agriculture. *Scientific Reports*, 14, 26034. <http://bit.ly/3TPMmAQ/>

Saneamiento sostenible y ciudades resilientes: humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Cuenca-Ecuador

Estefanía Caridad Avilés Sacoto
Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador
eaviles@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6434-7810>

El vertido directo de aguas residuales domésticas a fuentes hídricas representa uno de los problemas de contaminación más importantes y que requiere intervenciones urgentes para asegurar el bienestar y el desarrollo sostenible de las ciudades. La gestión sostenible del agua, el tratamiento adecuado de aguas residuales y la optimización de los servicios de alcantarillado son aspectos esenciales para preservar la calidad ambiental, la salud pública y el bienestar de la población.

La ciudad de Cuenca, Ecuador, designada en 2015 por la ONU como una ciudad intermedia —por lo cual esta organización tiene un particular interés en su crecimiento sostenible— presenta una cobertura de tratamiento de aguas residuales del 95 %. El 5 % restante necesita ser tratado para evitar la contaminación de los cuatro ríos que la atraviesan, por lo que los humedales construidos surgen como una solución innovadora que garantiza el acceso equitativo a servicios básicos y minimiza el impacto ambiental.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la utilización de humedales construidos como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas en un barrio de la ciudad de Cuenca, el cual descarga directamente aguas residuales al río Tarqui, generando problemas a sus habitantes.

Se tomaron muestras de agua en un punto de descarga del sistema de alcantarillado al río y se evaluaron dos parámetros: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y sólidos suspendidos (SS).

Se diseñó un humedal subsuperficial de flujo horizontal, basado en un modelo para la reducción de materia orgánica, y se montó una estación piloto del mismo con *Phragmites australis*, alimentado con esta agua. Se evaluaron nuevamente los mismos parámetros a la salida del humedal.

Los resultados indican que el sistema tiene una remoción de contaminantes con porcentajes promedio del 85 % para la demanda bioquímica de oxígeno y del 87 % para los sólidos suspendidos, y que, al ser comparados con la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes, cumple con los requisitos legales establecidos.

Los humedales artificiales son una alternativa eficiente y sustentable para el tratamiento de aguas residuales domésticas, considerando la capacidad que tienen estos sistemas para capturar y procesar contaminantes provenientes de las mismas.

Introducción

El acceso al agua limpia y el tratamiento adecuado de las aguas residuales son un desafío importante que se debe considerar para la sostenibilidad de las ciudades, pues la falta de infraestructura de saneamiento genera impactos ambientales negativos que afectan no solo la calidad del agua y los ecosistemas, sino también la salud pública de las comunidades, lo que frena su desarrollo.

La contaminación del agua, resultado de la descarga incontrolada de aguas residuales sin tratar, contribuye a la proliferación de enfermedades hídricas, la degradación de cuerpos de agua y la pérdida de biodiversidad acuática (González *et al.*, 2020), lo que muestra la urgente necesidad de implementar soluciones efectivas y sostenibles para la gestión de estos residuos líquidos.

Esta situación se agrava en entornos urbanos en constante crecimiento, donde el aumento de la población y la expansión de la infraestructura generan una mayor demanda de agua potable y una mayor producción de aguas residuales. En los países en desarrollo, el desafío es aún mayor, ya que los recursos para construir sistemas de tratamiento de aguas residuales convencionales son limitados. Estos sistemas suelen implicar costos elevados tanto en infraestructura como en operación y mantenimiento, además de requerir un consumo energético significativo.

Para mitigar estos efectos, es fundamental invertir en plantas de tratamiento eficientes que permitan la eliminación de contaminantes y la reutilización del agua en actividades como la agricultura, la industria y el riego de espacios verdes urbanos. Además, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza puede ayudar a mejorar la calidad del agua y reducir el impacto ambiental de las descargas residuales.

La educación ambiental y la participación comunitaria también desempeñan un papel clave en la conservación del agua y la promoción de prácticas responsables en su uso y tratamiento. Fomentar políticas públicas orientadas a la gestión integral del recurso hídrico es esencial para garantizar la sostenibilidad y resiliencia de las ciudades en el futuro (Álvarez-Tinoco y Preciado-Beltrán, 2019).

Frente a esta problemática, los humedales construidos surgen como una solución sostenible para el tratamiento de las aguas residuales, ya que, al ser sistemas no convencionales, no requieren energía eléctrica ni equipos costosos para su funcionamiento. Su diseño, basado principalmente en procesos naturales, permite una reducción significativa

de los contaminantes presentes en las aguas residuales sin generar un impacto ambiental adverso, lo que los convierte en una alternativa viable para aquellas comunidades que no cuentan con acceso a sistemas de saneamiento.

Los humedales construidos imitan los mecanismos de purificación que se desarrollan en un humedal natural. A través de la interacción de sus componentes —incluyendo sustratos, vegetación y microorganismos— se llevan a cabo procesos físicos, químicos y biológicos que favorecen la eliminación de contaminantes (Larra Borrero, 1988).

Una de las principales ventajas de los humedales construidos radica en su multifuncionalidad. Además de cumplir su propósito como sistemas de tratamiento de aguas residuales, pueden integrarse en el paisaje urbano como espacios verdes que proporcionan beneficios adicionales. Estos sistemas pueden diseñarse como zonas de recreación y esparcimiento, promoviendo la conexión de las comunidades con la naturaleza y generando conciencia ambiental. Asimismo, contribuyen a la mitigación de los efectos del cambio climático al capturar carbono, mejorar la infiltración del agua en el suelo y reducir la vulnerabilidad de las ciudades ante eventos climáticos extremos, como inundaciones y sequías.

Este capítulo surge como una alternativa para enfrentar el problema de la falta de saneamiento y la contaminación del recurso hídrico en el barrio Tres Puentes, en la ciudad de Cuenca, a través de la utilización de sistemas naturales como los humedales construidos. Considerando que su eficiencia en el tratamiento de aguas residuales ha sido probada y que su implementación es de bajo costo, se plantea como una solución que no solo promueve una gestión sostenible del agua, sino que también mejora la calidad de vida urbana. Además, al descentralizar el tratamiento de aguas residuales, se fomenta la resiliencia de las comunidades y se disminuye la carga sobre las infraestructuras convencionales de saneamiento, permitiendo una gestión más equitativa y accesible del recurso hídrico, reduciendo así las desigualdades sociales (World Bank Group, 2017).

En este contexto, la adopción de humedales construidos representa una estrategia clave para avanzar hacia ciudades más sostenibles, resilientes y adaptadas a los desafíos ambientales actuales. La integración de estos sistemas en la planificación urbana no solo contribuiría a mejorar la calidad del agua y reducir la contaminación, sino que también impulsaría la generación de nuevos hábitats para especies de flora y fauna, promoviendo la biodiversidad local (Rojas *et al.*, 2015). Además, su implementación podría complementarse con programas de educación ambiental y participación ciudadana, fortaleciendo el compromiso comunitario con la protección y el uso responsable de los recursos hídricos.

Estado del arte

Los humedales construidos son sistemas biológicos confinados mediante algún tipo de impermeabilización, diseñados para replicar los mecanismos naturales de los humedales en la depuración del agua. En estos sistemas, las aguas residuales interactúan con las plantas, el suelo que actúa como medio filtrante y, a la vez, da soporte físico a las plantas que en él se encuentran, los microorganismos y la atmósfera, dando lugar a procesos físicos, químicos y biológicos que contribuyen a su tratamiento (Environmental Protection Agency [EPA], 2012).

Entre los principales procesos que tienen lugar en los humedales construidos se encuentran la sedimentación, la coagulación, la adsorción, la filtración, la absorción biológica y la transformación microbiana. Estos mecanismos, en combinación con la luz solar y la oxigenación del agua, permiten la eliminación de contaminantes y mejoran la calidad del recurso hídrico. En conjunto, estos elementos contribuyen a la eliminación de materiales disueltos y suspendidos en las aguas residuales (Lipps *et al.*, 2022).

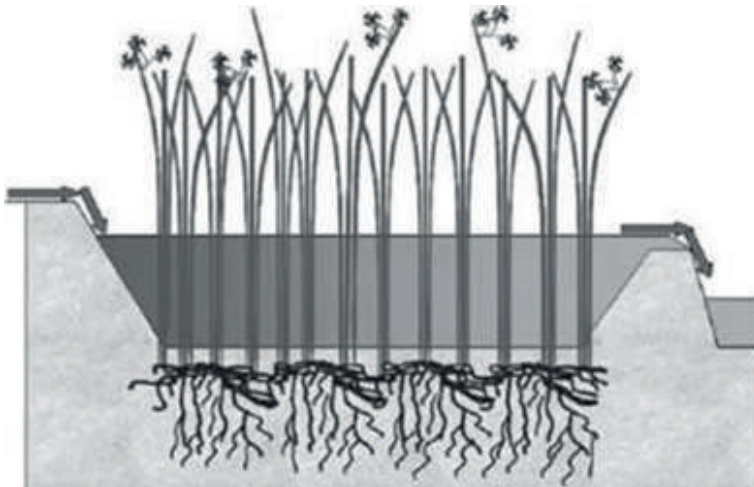
Además de mejorar la calidad del agua, la implementación de humedales construidos ofrece una oportunidad para recuperar espacios degradados y fomentar la biodiversidad en entornos urbanos, además de ser sistemas de bajo costo de operación y mantenimiento (Dávila y López, 2020).

Tipos de humedales construidos

Humedales de flujo superficial: son aquellos en los que el agua está expuesta a la atmósfera y circula preferentemente a través de los tallos de las plantas (figura 1). Este tipo de humedales consiste en canales o balsas de poca profundidad (0,1 a 0,6 m) construidas sobre el terreno con algún tipo de barrera que confine el sistema y evite filtraciones. Contienen un lecho de grava o arena para soportar las raíces de la vegetación emergente y a través de los cuales circula el agua residual. Estos sistemas son utilizados principalmente para tratamientos terciarios y, en algunos casos, para tratamientos secundarios (Kadlec y Wallace, 2008).

Figura 1

Humedal de flujo superficial



Nota. BIOINGEPRO, 2023.

Humedales de flujo subsuperficial

Los humedales de flujo subsuperficial se caracterizan porque la circulación del agua en los mismos se realiza a través de un material

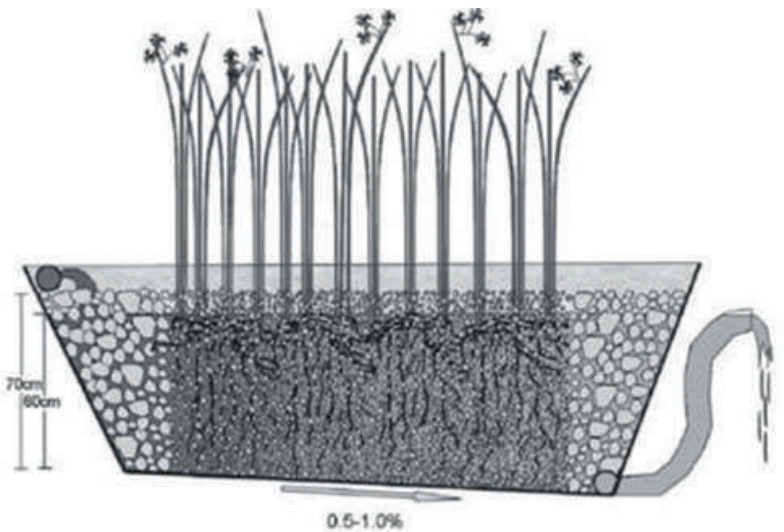
sólido poroso que ocupa casi toda la profundidad. El agua residual circula por debajo de la superficie del lecho, a través del medio poroso, que normalmente está compuesto por grava. La vegetación se planta en este medio granular y el agua entra en contacto con los rizomas y raíces de las plantas. Los microorganismos encargados de degradar la materia orgánica se desarrollan formando una biopelícula alrededor de las partículas de grava y de las raíces vegetales (Kadlec y Wallace, 2008).

Dentro de los sistemas de flujo subsuperficial se pueden identificar dos tipos principales de flujo (Kadlec y Wallace, 2008):

- **Sistema de flujo subsuperficial horizontal:** funciona con una alimentación continua, realizada a lo largo de uno de los laterales. La recolección del agua tratada se efectúa en la parte inferior del lado opuesto al de entrada (figura 2).

Figura 2

Humedal de flujo subsuperficial horizontal



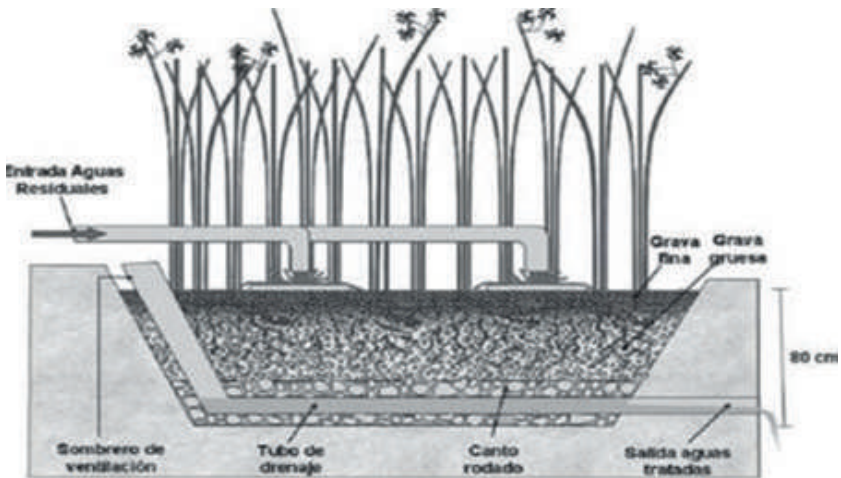
Nota. BIOINGEPRO, 2023.

Sistema de flujo subsuperficial vertical

Este tipo de humedales recibe las aguas residuales desde la parte superior, a través de un sistema de tuberías de distribución. La alimentación se realiza de manera uniforme y periódica, mediante cargas distribuidas sobre toda la superficie del lecho. El agua se infiltra verticalmente a través de un sustrato inerte —compuesto por arenas y gravas— y se recoge en una red de drenaje situada en el fondo del humedal (figura 3).

Figura 3

Humedal de flujo subsuperficial vertical



Nota. BIOINGEPRO, 2023.

Diseño de humedales construidos

Existen diversos modelos para el diseño de humedales construidos. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency [EPA]) propone en su manual un modelo basado en la remoción de materia orgánica, en el cual se considera que todos los sistemas de humedales artificiales pueden funcionar como reactores

biológicos, y que su rendimiento puede aproximarse al descrito por la cinética de primer orden de un reactor de flujo pistón (EPA, 2012).

La expresión para estimar el área superficial requerida del humedal, en metros cuadrados (A_s), se presenta en la ecuación 1.

Ecuación 1

Área superficial

$$A_S = \frac{Q * (\ln C_o - \ln C_e)}{KT * y * n}$$

La constante de temperatura KT viene dada por la ecuación 2.

Ecuación 2

Constante de temperatura

$$K_T = K_{20} * \theta^{(T-20)}$$

El valor de K20 es de 0,19 d^{-1} y el rango de porosidad, n, es de 0,65 a 0,75

El tiempo de retención hidráulico (TRT) viene dado por la expresión que se presenta en la ecuación 3.

Ecuación 3

Tiempo de retención hidráulico

$$HRT = \frac{A_s * y * n}{Q}$$

El ancho del humedal (W) está en la ecuación 4.

Ecuación 4*Ancho del humedal*

$$W = 1 * \left(\frac{Q * A_s}{ym * K_s} \right)^{0.5}$$

La conductividad hidráulica K_s es en $m^3/m^2/d$ y la pendiente en decimales. El largo del humedal es igual a la expresión representada en la ecuación 5.

Ecuación 5*Largo del humedal*

$$L = \frac{A_s}{W}$$

Casos de aplicación de humedales construidos para tratamiento de aguas residuales domésticas

En la tabla 1 se presentan algunos ejemplos de aplicación de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales.

Tabla 1

Casos de aplicación de humedales artificiales para tratamiento de aguas residuales

Título	Eficiencia en remoción de contaminantes	País	Año	Referencia
Constructed wetlands as a sustainable solution for wastewater treatment in small villages	86 % de DBO5, 90 % de sólidos suspendidos	España	2003	(Solano <i>et al.</i> , 2004)
Constructed wetlands. Are they safe in reducing protozoan parasites?	Tasas de reducción de 2 log para quistes de <i>Cryptosporidium</i> y Giardia	Alemania	2008	(Redder <i>et al.</i> , 2010)

Performance of integrated household constructed wetland for domestic wastewater treatment in rural areas	96,5 % de DBO, 97 % de sólidos suspendidos, 88 % nitrógeno, 87,8 % de fósforo	China	2011	(Wu <i>et al.</i> , 2011)
A pilot-scale study for modeling a free water surface constructed wetlands wastewater treatment system	83 % de DBO5, 75 % de nitrógeno	Grecia	2013	(Galanopoulos <i>et al.</i> , 2013)
Implementación de humedales artificiales de flujo subsuperficial para la remoción de nitrógeno y materia orgánica, acoplados a reactores con microalgas	73,4 % de DBO5, 87 % de coliformes fecales	Colombia	2014	(Quintero García, 2021)
Evaluación de un humedal artificial de flujo subsuperficial en el tratamiento de las aguas residuales generadas en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Colombia	96,7 % de DBO5, 81,4 % de sólidos suspendidos	Colombia	2013	(Bedoya <i>et al.</i> , 2014)
Treatment of water waste by wetlands artificial tropical in Tabasco, México	Remociones entre 81,10 % y 95,44 % para DBO5, DQO, sólidos suspendidos, NT, PT con <i>Pontederia cordata</i> Remociones entre 53 % y 89 % para DBO5, DQO, sólidos suspendidos, NT, PT con <i>Phragmites australis</i>	México	2007	(Acosta <i>et al.</i> , 2007)
Removal of nutrients y organic matter in a constructed wetland, in function of the development of the macrophyte <i>Typha dominiguensis</i> Pers.	34,63 % y 31,63 % para DBO5, 43,9 % y 52,4 % para sólidos suspendidos	Venezuela	2010	(Vera <i>et al.</i> , 2010)
Estudio de comparación del tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando lentejas y buchón de agua en humedales artificiales	50-86 % de DBO5	Colombia	2010	(Rodríguez-Miranda <i>et al.</i> , 2010)
Tratamiento de aguas residuales por un sistema piloto de humedales artificiales: evaluación de la remoción de la carga orgánica	90 %-95 % de DQO	México	2010	(Romero-Aguilar <i>et al.</i> , 2009)

Metodología

Zona de estudio

El barrio Tres Puentes se encuentra ubicado en la parroquia Yanuncay, en la ciudad de Cuenca, y sus coordenadas geográficas corresponden al sistema UTM zona 17S, con valores de $X = 720\ 737$ m y $Y = 9\ 677\ 248$ m. En esta zona se ha identificado un punto de descarga directa de aguas residuales al río Tarqui, como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Descarga de agua residual al río Tarqui



En la figura 2 se observa la ubicación del punto de descarga, representada en una imagen satelital obtenida de Google Earth.

Figura 2

Ubicación de descarga de agua residual



Nota. Google Earth.

La zona de descarga se encuentra ubicada detrás de la Escuela de Educación Básica Francisca Arízaga Toral y por debajo del centro comercial Mall del Río (figura 3). Las autoridades del plantel educativo han manifestado su preocupación por las molestias que estas descargas generan, principalmente debido a los malos olores.

Figura 3*Escuela Francisca Arízaga Toral*

Dentro de la misma zona donde se encuentra la descarga, detrás de la escuela, existe un área verde municipal, la cual, tras estudios urbanísticos y de paisaje, podría albergar el humedal propuesto para el tratamiento de estas aguas residuales, constituyéndose en el primer humedal urbano de la ciudad de Cuenca destinado al tratamiento de aguas residuales domésticas (figura 4).

Figura 4*Espacio para emplazamiento de humedal***Caracterización de las aguas residuales**

Se realizó una campaña de muestreo de seis meses para determinar los valores de DBO₅ (demanda bioquímica de oxígeno a cinco días) y TSS (sólidos totales suspendidos) del agua residual que alimentaría al humedal. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2*Características del agua residual*

Parámetro	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Caudal m ³ /d	217,3	220	214,6	3,81
DBO ₅ mg/l	233,7	282,5	185	68,9
SS mg/l	223,5	246,8	200,3	32,88

Diseño y dimensionamiento del humedal

El diseño del humedal se basó en el modelo de remoción de materia orgánica (DBO_5) planteado por la Environmental Protection Agency (EPA). Siguiendo este modelo, y considerando los valores máximos de caudal y DBO_5 registrados para el agua residual, se obtuvieron los siguientes parámetros de diseño, los cuales se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Parámetros de diseño para el humedal artificial

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Planta	Planta	<i>Phragmites australis</i>	
Medio	Medio	Grava fina 16 mm	
K20	K20	0,19	
Temperatura ambiente	Ta	15	°C
Θ	θ	1,1	
Constante de temperatura	KT	0,117975051	
Caudal	Q	220	m ³ /d
Concentración de DBO a la entrada	DBO5 e	285	mg/l
Concentración de DBO a la salida	DBO5 s	100	mg/l
Altura	Y	0,6	m
Porosidad	n	0,35	
Pendiente en decimales	m	0,01	m/m
Conductividad hidráulica	Ks	10000	m ³ /m ² /d

En la tabla 4 se encuentran los datos concernientes al dimensionamiento del humedal propuesto.

Tabla 4
Dimensionamiento del humedal artificial

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Área superficial	As	9300	m ²
Tiempo de retención hidráulico	HRT	8,87 (9)	d
Ancho	W	238,39 (240)	m
Largo	l	38,75 (40)	m

Pilotaje

Se montó una estación piloto a 200 metros de la zona de estudio, destinada a tratar el 5 % del caudal generado, la cual operó durante seis meses. Durante su funcionamiento, se hicieron 12 análisis tanto del agua que alimentaba al humedal como del agua tratada que salía del mismo. El dimensionamiento de la estación piloto se presenta en la tabla 5.

Tabla 5
Dimensionamiento de humedal artificial piloto

Caudal (m ³ /d)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	HRT (d)	Material	Planta
11	2	12	0,6	9	Grava fina	<i>Pragmites australis</i>

Resultados y discusión

Los valores promedio de las muestras obtenidas se presentan en la tabla 6.

Tabla 6*Resultados antes y después de tratamiento en el humedal*

Muestra	DBO ₅ entrada (mg/l)	DBO ₅ salida (mg/l)	SS entrada (mg/l)	SS salida (mg/l)
1	260,30	36,40	238,20	21,80
2	210,50	28,00	210,00	22,50
3	214,20	28,56	221,20	20,90
4	241,00	33,74	224,60	44,80
5	254,22	39,04	210,00	21,00
6	248,00	44,64	212,00	30,30
7	190,60	26,60	215,05	20,80
8	270,20	43,80	233,60	41,94
9	199,30	27,86	226,21	24,60
10	235,75	26,18	212,20	37,08
11	246,15	40,12	206,75	22,60
12	197,00	33,49	230,20	31,64
Media	230,60	34,04	220,00	28,33
Mínimo	190,60	26,18	206,75	20,80
Máximo	270,20	44,64	238,20	44,80
Desviación estándar	27,08	6,72	10,47	8,72

El agua residual que alimenta el humedal presenta una concentración media de 230,6 mg/L de DBO₅, mientras que, después del tratamiento, esta se reduce a 34,04 mg/L, valor que cumple con la normativa ecuatoriana para descarga en fuentes hídricas, la cual establece un límite máximo de 100 mg/L (TULSMA, 2003).

En cuanto a los sólidos suspendidos (SS), el agua residual presenta una media de 220 mg/L, que, luego del tratamiento, disminuye a 28,33 mg/L. Este resultado también se encuentra dentro del límite permitido por la normativa ecuatoriana para descarga en cuerpos hídricos (100 mg/L) (TULSMA, 2003).

En las figuras 5 y 6 se presentan las concentraciones de DBO_5 y SS antes y después del tratamiento.

Figura 5

Concentraciones de DBO_5 antes y después del tratamiento en el humedal

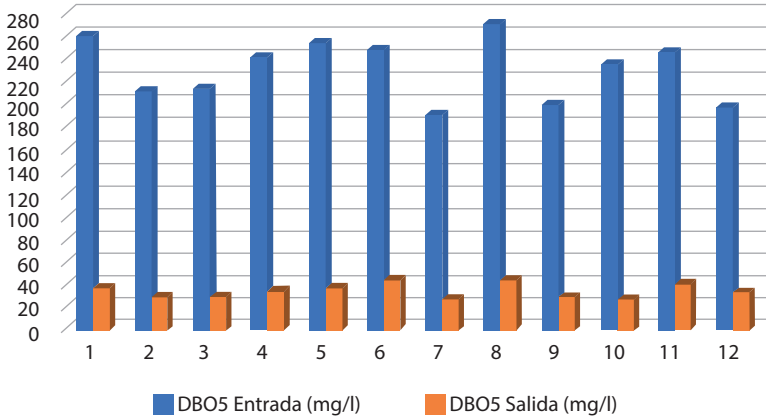
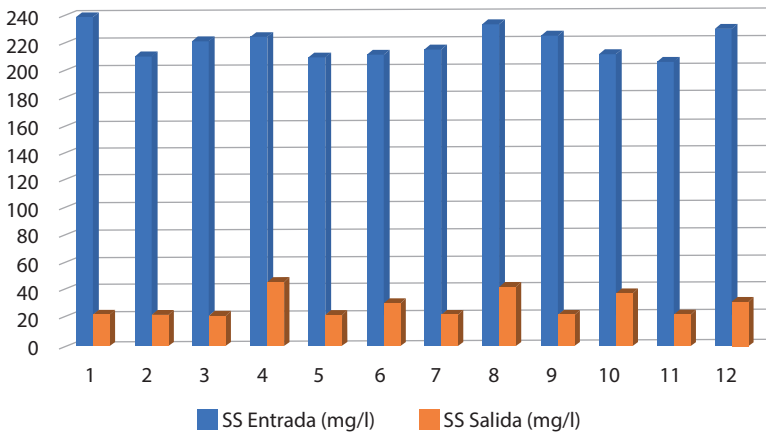


Figura 6

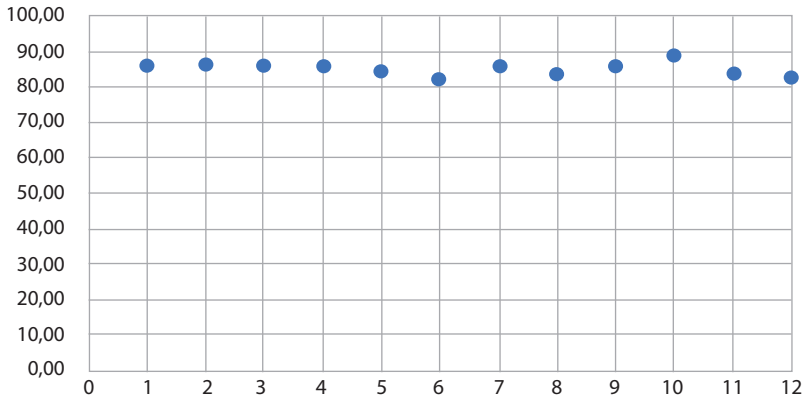
Concentraciones de SS antes y después del tratamiento en el humedal



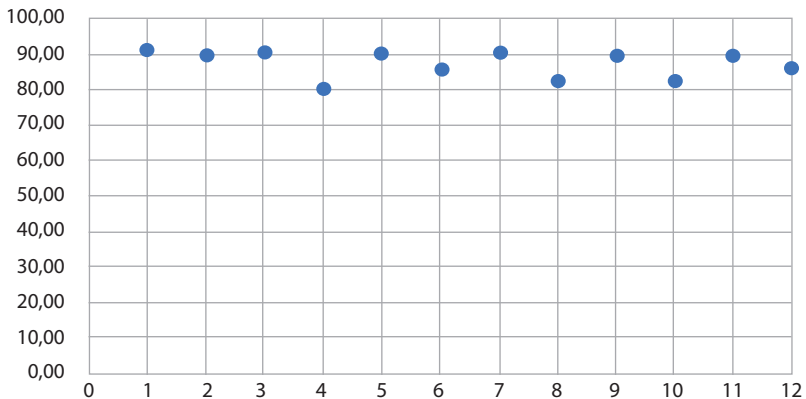
La eficiencia de remoción para DBO_5 varía entre 82 % y 88,9 %, con un promedio de 85 %; mientras que, para sólidos suspendidos (SS), la eficiencia oscila entre 80 % y 90,8 %, con un promedio de 87,7 %. Estos resultados se visualizan en las figuras 7 y 8.

Figura 7

Porcentaje de remoción de DBO_5 luego del tratamiento en el humedal

**Figura 8**

Porcentaje de remoción de SS luego del tratamiento en el humedal



El uso de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales domésticas representa una alternativa viable debido a su capacidad para remover contaminantes de manera eficiente, como se ha demostrado en el presente estudio y en investigaciones anteriores (Solano *et al.*, 2004). Estudios previos han evidenciado que estos sistemas pueden eliminar eficazmente no solo materia orgánica y sólidos en suspensión, sino también nutrientes como nitrógeno y fósforo (Galanopoulos *et al.*, 2013; Acosta *et al.*, 2007), así como reducir la presencia de patógenos (Redder *et al.*, 2010; Quintero García, 2021), lo que los convierte en una opción adecuada para mejorar la calidad del agua antes de su descarga en fuentes hídricas.

En este estudio, se obtuvieron porcentajes de remoción elevados, entre 85 % y 89 % para DBO₅ y SS. En otras investigaciones se han registrado eficiencias aún mayores, con valores de hasta 86 % para DBO₅ y 90 % para SS (Solano *et al.*, 2004). Algunos estudios reportan eficiencias superiores, con 96 % de remoción de DBO₅ y 97 % de SS (Wu *et al.*, 2011), o 96,7 % para DBO₅ y 81 % para SS (Bedoya *et al.*, 2014).

Estas variaciones en la eficiencia de remoción dependen de diversos factores, como el tipo (Galanopoulos *et al.*, 2013) y el diseño del sistema (Quintero García, 2021), el tipo de vegetación utilizada (Rodríguez-Miranda *et al.*, 2010), el tiempo de retención hidráulico (Vera *et al.*, 2010), así como las condiciones climáticas de la zona, la topografía del terreno, entre otros aspectos.

Conclusiones

Este estudio demuestra la factibilidad de utilizar humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Estos sistemas representan una alternativa innovadora y sostenible para abordar el problema del saneamiento en contextos urbanos y periurbanos.

Su capacidad para remover contaminantes y su integración con el entorno natural los convierte en una opción viable frente a los sistemas de saneamiento convencionales.

En el caso del barrio Tres Puentes, en la parroquia Yanuncay de la ciudad de Cuenca, se evidencia que la combinación de este tipo de tratamiento con programas de educación ambiental puede contribuir significativamente a la mejora no solo de la calidad del agua y la reducción de la contaminación en fuentes hídricas, sino también a promover la sostenibilidad urbana, al aumentar la cobertura de saneamiento en la ciudad. Este modelo incluso podría replicarse en las parroquias rurales de Cuenca, que presentan menor acceso a estos servicios.

La implementación de humedales construidos no solo tendría un impacto ambiental positivo, sino que también fortalecería la conciencia ciudadana sobre la importancia del saneamiento ecológico. Además, estos sistemas podrían servir como espacios de aprendizaje y capacitación para la comunidad, especialmente para los niños, niñas y adolescentes de la Escuela Francisca Arízaga Toral, promoviendo la participación activa del estudiantado en la gestión del agua y la restauración ecológica. La educación ambiental desempeña un papel crucial en la consolidación de este tipo de proyectos. A través de talleres, campañas informativas y programas de sensibilización, se puede fomentar una cultura de cuidado y uso responsable del agua, asegurando el éxito y la permanencia de los humedales construidos como una solución efectiva y sostenible para el tratamiento de aguas residuales.

Asimismo, la integración de estos humedales en la planificación urbana podría contribuir a la creación de corredores ecológicos que conecten distintos espacios verdes de la ciudad, favoreciendo la biodiversidad y proporcionando hábitats para diversas especies de flora y fauna. Esto, a su vez, puede generar beneficios recreativos y paisajísticos, incrementando el bienestar de la población y promoviendo un entorno urbano más saludable.

Los humedales construidos tienen costos de mantenimiento relativamente bajos en comparación con otras infraestructuras de saneamiento, lo que facilita su adopción en comunidades de bajos recursos. Su implementación puede complementarse con incentivos gubernamentales y programas de financiamiento.

Son múltiples los beneficios ambientales y sociales que estos sistemas ofrecen: depuran el agua de manera eficiente, reducen la concentración de contaminantes, protegen los ecosistemas acuáticos, promueven la creación de espacios verdes que mejoran la calidad de vida de las comunidades y la calidad ambiental de las ciudades. Todo ello los convierte en una solución prometedora para avanzar en la sostenibilidad urbana.

Por tanto, es fundamental que gobiernos, instituciones y sociedad civil impulsen su adopción y desarrollo como una herramienta clave para la gestión del agua y el desarrollo urbano y social.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Tinoco, I. J., y Preciado-Beltrán, J. (2019). Revisión de estrategias por enfoques en torno a la gestión del agua a nivel global y latinoamericano. *Revista Nodo*, 15(29), 20-37. <https://doi.org/10.54104/nodo.v15n29.658/>
- Bedoya, J., Ardila, A., y Calle, J. (2014). Evaluación de un humedal artificial de flujo subsuperficial en el tratamiento de las aguas residuales generadas en la institución universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Colombia. *Rev. Int. Contam. Amb*, 30(3), 275-283. <http://bit.ly/3TNQLnN/>
- BIOINGEPRO. (2023). *Qué es un wetland o humedal artificial*. <http://bit.ly/4ntiBDA/>
- Dávila, M., y López, E. (2020). *Tratamiento de aguas residuales domésticas mediante humedales construidos de flujo subsuperficial vertical utilizando diferentes plantas emergentes*. Universidad del Azuay. <http://bit.ly/4keSopu/>
- Environmental Protection Agency EPA. (2012). *Design Manual Constructed Wetlands y Aquatic Plant Systems for Municipal Wastewater Treatment*. USA BiblioGov. <http://bit.ly/45OFFpX/>
- Galanopoulos, C., Sazakli, E., Leotsinidis, M., y Lyberatos, G. (2013). A pilot-scale study for modeling a free water surface constructed wetlands wastewater treatment system. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 1(4), 642-651. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2013.09.006/>
- González, A., Palacios, I., y Ábalos, A. (2020). Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón de Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Química*, 32(1), 154-171. <http://bit.ly/4epM3WW/>
- Kadlec, R., y Wallace, S. (2008). *Treatment Wetlands* (2.^a ed.). CRC Press. <http://bit.ly/3G6r0w2/>

- Lara Borrero, J. (1988). *Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales*. Universidad Politécnica de Cataluña. <http://bit.ly/4nxzMnC/>
- Lipps, W., Braun, E., y Baxter, T. (2022). *Standard Methods for the Examination of Water y Wastewater* (24.ª ed.). American Water Works Association.
- Marín Acosta, C., Solís Silván, R., López Ocaña, G., Bautista Margulis, R. G., y Romellón Cerino, M. J. (2016). Tratamiento de aguas residuales por humedales artificiales tropicales en Tabasco, México / Treatment of water waste by wetlands artificial tropical in Tabasco. *CIBA Revista Iberoamericana De Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 5(10), 1-20. <https://bit.ly/3J0UBrJ>
- Quintero García, K. L. (2021). Implementación de humedales artificiales de flujo subsuperficial para la remoción de nitrógeno y materia orgánica, acoplados a reactores con microalgas. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021*, 1-13. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1613/>
- Redder, A., Dürr, M., Daeschlein, G., Baeder-Bederski, O., Koch, C., Müller, R., Exner, M., y Borneff-Lipp, M. (2010). Constructed wetlands – Are they safe in reducing protozoan parasites? *International Journal of Hygiene y Environmental Health*, 213(1), 72-77. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2009.12.001/>
- Rodríguez-Miranda, J. P., Gómez, E., Garavito, L., y López, F. (2010). *Estudio de comparación del tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando lentejas y buchón de agua en humedales artificiales*. <http://bit.ly/3Glxgfv/>
- Rojas, C., Sepúlveda-Zúñiga, E., Barbosa, O., Rojas, O., y Martínez, C. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitana. *Revista de Geografía Norte Grande*, 61, 181-204. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022015000200010/>
- Romero-Aguilar, M., Colín-Cruz, A., Sánchez-Salinas, E., y Ortiz-Hernández, M. L. (2009). Tratamiento de aguas residuales por un sistema piloto de humedales artificiales: evaluación de la remoción de la carga orgánica. *Rev. Int. Contam. Amb*, 25(3), 157-167. <http://bit.ly/4nqur15/>
- Solano, M. L., Soriano, P., y Ciria, M. P. (2004). Constructed Wetlands as a Sustainable Solution for Wastewater Treatment in Small Villages. *Biosystems Engineering*, 87(1), 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2003.10.005/>
- TULSMA. (2003). *Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. <http://bit.ly/4lhofqT/>
- Vera, A., Andrade, C., Flores, E., Núñez, M., Cárdenas, C., y Morales, E. (2010). Removal of nutrients y organic matter in a constructed wetland, in

- function of the development of the macrophyte *Typha dominguensis* Pers. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 33(2). <http://bit.ly/3Geb7Uj/>
- World Bank Group. (2017). *Reducing Inequalities in Water Supply, Sanitation, y Hygiene in the Era of the Sustainable Development Goals*. World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/27831/>
- Wu, S., Austin, D., Liu, L., y Dong, R. (2011). Performance of integrated household constructed wetland for domestic wastewater treatment in rural areas. *Ecological Engineering*, 37(6), 948-954. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2011.02.002/>

Sembrando autonomía para comunidades sostenibles: estrategias de comercialización agroecológica en Cuenca

Javier Sebastián Sánchez Dumas
Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador
jsanchezd@est.ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-2370-9674>

El auge de las nuevas tecnologías ha transformado las dinámicas de oferta y demanda de productos agroecológicos en Cuenca, Ecuador. En este contexto, los productores agroecológicos están aprovechando plataformas virtuales para comercializar sus productos, lo que permite una venta directa al consumidor, sin necesidad de intermediarios. Esta modalidad no solo facilita el acceso a una mayor cantidad de compradores, sino que también mejora la competitividad del mercado local, al ofrecer productos frescos y a precios más justos.

Los consumidores, por su parte, demandan cada vez más productos agroecológicos, motivados por los beneficios que estos aportan a la salud. La posibilidad de acceder a estos productos a través de plataformas digitales se ha convertido en una opción atractiva, especialmente en un contexto en el que la tecnología desempeña un papel cada vez más relevante en las actividades cotidianas.

Este enfoque digital representa una nueva vía para fortalecer la economía local, al permitir que los productores agroecológicos incremen-

ten sus ingresos y los consumidores accedan a alimentos de calidad. La integración de la tecnología en la comercialización de productos agroecológicos no solo beneficia a los productores, sino también a la comunidad en general, al promover un modelo de consumo saludable y sostenible.

Introducción

La agricultura tradicional contribuye al desarrollo sostenible en la producción de alimentos, ya que se enfoca en satisfacer las necesidades locales y promueve prácticas respetuosas con el medioambiente. Sin embargo, su alcance es limitado, opera a pequeña escala y no cubre la creciente demanda de los centros urbanos y mercados globales (Domínguez *et al.*, 2019). Por ello, se requiere un nuevo enfoque agrícola que no solo conserve los recursos naturales, sino que también integre los conocimientos y métodos propios de la ecología, garantizando la productividad y viabilidad económica. Este enfoque se denomina agroecología (Gliessman *et al.*, 2000).

La agroecología surge de la práctica cultural campesina, del rescate de los conocimientos tradicionales indígenas y como respuesta a los sistemas de producción ecológica que comenzaron a popularizarse como una moda en Europa (Monje Carvajal, 2011). Es un sistema de prácticas agropecuarias que favorece la autonomía de los productores, reduce su dependencia externa y, al mismo tiempo, incrementa la diversidad de su producción (Migliorati, 2016).

La diversidad de productos agroecológicos permite a las familias campesinas comercializar su producción en ferias artesanales, mercados y tiendas, lo que contribuye al fortalecimiento de los sistemas cortos de comercialización. Estos sistemas se basan en la venta directa de productos frescos o de temporada, reduciendo al mínimo la intermediación entre productores y consumidores (CEPAL, 2013).

La comercialización directa ha permitido revalorar el trabajo de los productores agrícolas y pecuarios, motivando a que persistan en su

decisión de producir bajo los principios de la agroecología. De este modo, se logra la sostenibilidad de los circuitos cortos de comercialización (Contreras Díaz *et al.*, 2017). Esta sostenibilidad se alcanza a través del equilibrio entre la producción agroecológica y la demanda del mercado, lo que permite mantener la estabilidad en el corto plazo (López Márquez, 2022).

En 2008, la producción agroecológica registró un aumento del 7,4 % en la producción hortícola, impulsando las ventas de pequeños productores (Andrade y Flores, 2008). Las autoridades locales, como el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Cuenca, impulsaron iniciativas para fomentar la producción y comercialización de estos productos, estableciendo normativas que promueven la venta directa entre productores y consumidores. A través de la Empresa Pública Municipal de Desarrollo Económico de Cuenca (EDEC EP) se promulgaron ordenanzas que facilitaron el reconocimiento, capacitación, provisión de insumos y materiales a los productores agroecológicos, además de definir puntos de venta en la ciudad, promoviendo el asocio para fortalecer las ferias agroecológicas (Alcaldía de Cuenca, 2025).

Los puntos de venta establecidos dinamizaron la comercialización hortícola, al habilitar diferentes canales de distribución que facilitaron el acceso de los productos al consumidor final. Sin embargo, los intermediarios continúan siendo los más beneficiados en términos de rentabilidad (Sotamba y Sánchez, 2013).

Los productores llevan sus productos agroecológicos a los mercados urbanos, donde comercializan a través de una amplia red de intermediarios, quienes predominan en el poder de negociación del precio (Murillo, 2017). Estos intermediarios venden los productos a otros comerciantes o directamente al consumidor final, apropiándose de hasta el 58 % de la rentabilidad, lo que afecta directamente al pequeño productor (Yance, 2022). Estos factores han impulsado a los productores a buscar estrategias para interactuar directamente con el consumidor final, con el fin de incrementar su rentabilidad (Sotamba y Sánchez, 2013).

Entre las estrategias adoptadas, se promueve la asociatividad en lugar de la individualidad, lo cual facilita la obtención de mayores beneficios para cada productor (Cabrera, 2019). Este enfoque ha tenido un impacto positivo en la población de Cuenca, Ecuador, donde existe una conexión creciente con los principios de la agroecología. La organización de los productores ha permitido dar a conocer su trabajo entre los consumidores, lo que ha incrementado la demanda de productos agroecológicos (Castillo, 2019).

El incentivo al consumo ha generado una gran demanda de estos productos mediante un sistema de comercialización directa, que tanto productores como consumidores consideran una excelente alternativa para la compraventa. Sin embargo, los productores aún enfrentan desafíos en áreas clave como la productividad, las ventas y la gestión de la comercialización (Urquizo, 2017).

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es presentar propuestas de comercialización directa que favorezcan la interacción entre productores y consumidores finales de productos agroecológicos.

Estado del arte

La agricultura convencional, caracterizada por el uso intensivo de productos químicos, tecnologías, monocultivos y riego intensivo, ha provocado con el tiempo un uso irracional de recursos naturales como el suelo y el agua, dañando el ecosistema (Nova González, 2022). A pesar de este impacto ambiental, su producción ha sido la más comercializada en mercados y centros de abasto, ya que, al contener químicos, los productos tienen mayor duración, lo que resulta atractivo para los intermediarios. Esto permite a los agricultores evitar la desvalorización de sus productos por parte de los consumidores (Folleco y Sumba, 2021). La agricultura convencional ha demostrado ser rentable, pero a un alto costo para el medioambiente y la salud. Por ello, se busca una alternativa orgánica que promueva la sostenibilidad (Ortega, 2009).

En América Latina, los volúmenes de productos agropecuarios orgánicos ofertados en el mercado interno han experimentado un importante crecimiento en las últimas décadas, desplazando paulatinamente a los productos convencionales. Sin embargo, tanto consumidores como productores coinciden en que los productos orgánicos suelen comercializarse con un sobreprecio, es decir, a un valor superior al esperado en un mercado competitivo, debido a los diversos canales de comercialización que atraviesan antes de llegar al consumidor final (Pino *et al.*, 2017).

En Ecuador, existen diferentes actores en el proceso de comercialización de productos agrícolas, quienes conforman distintos canales de distribución (Vallejo, 2013). Estos canales permiten que los productos lleguen al consumidor final, pero suelen estar controlados por actores con poder de mercado, quienes imponen sus propias reglas. Esto priva a los productores de beneficios, limitando su sostenibilidad económica y su capacidad de obtener precios justos, lo que afecta su rentabilidad, bienestar y posibilidad de crecimiento a largo plazo (Centro de Desarrollo e Investigación Rural, 2010).

La producción agrícola en Ecuador se impulsa mediante programas del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con el objetivo de incrementar la productividad y reducir los costos de producción. Para ello, en el año 2020 se proyectó un presupuesto de 17 535 298,65 dólares, enfocado en apoyar a pequeños y medianos productores (MAG, 2021). Estos programas han permitido la creación de asociaciones que, en muchos casos, carecen de procesos organizados de comercialización, ya que operan de manera práctica y limitada a un sector específico. Por tanto, no han logrado expandirse a otros mercados ni llegar a más consumidores (Arcos, 2017).

Otro factor que ha impedido la expansión de las familias campesinas en los mercados es su bajo poder de negociación frente a los intermediarios. Como resultado, los productores perciben en promedio un 27 % menos del precio inicialmente establecido para sus productos, lo que representa una pérdida significativa de ingresos (Vallejo Mancero,

2013). Los intermediarios, responsables de comercializar los productos al consumidor final, representan el 89,9 % de las ventas de los productores (Folleco y Sumba, 2021) y pueden obtener una rentabilidad de hasta el 58 %, afectando negativamente al pequeño productor (Yance, 2022).

Debido a la alta rentabilidad obtenida por los intermediarios, algunos productores han optado por vender directamente, formando asociaciones que han incrementado significativamente las ventas de hortalizas, alcanzando un 74,82 % en mayo de 2016 (Puma Balseca, 2017). Esto ha permitido mantener precios estables y generar ingresos diarios de entre 30 y 45 dólares, aunque estos ingresos siguen siendo inferiores a los obtenidos por los intermediarios, lo que genera una disparidad económica entre ambos actores (Castillo, 2019).

La estrategia de asociatividad ha motivado a los productores a evitar a los intermediarios en la comercialización de sus productos agroecológicos, con el objetivo de mejorar sus ingresos y fortalecer su posición en el mercado, lo que ha derivado en un incremento de los precios de sus productos. A continuación, se detallan los precios promedio de venta de las hortalizas agroecológicas registrados a inicios del año 2025, en los mercados de la ciudad de Cuenca (véase tabla 1).

Tabla 1

Precios de venta de productos agroecológicas a enero 2025

Producto Hortícola	Cantidad	Precio
Cebolla	3 lb	\$1,00-2,00
Culantro	atado	\$0,25
Tomate riñón	1 lb	\$0,50
Nabo repollo	1 unidad	\$1,25
Espinaca	atado	\$0,25
Nabo	atado	\$0,25
Col morada	1 unidad	\$0,50 - \$0,75

Acelga	atado	\$0,25
Remolacha	atado	\$0,50 - \$1,00
Lechuga	1 unidad	\$0,30 - \$0,50
Rábano	atado	\$0,25
Zanahoria blanca	1 lb	\$1,00
Cebolla pauteña	atado	\$0,25
Ají	1 unidad	\$0,05
Cebolla colorada	2 lb	\$1,00
Alverja	1 lb	\$2,50 - \$3,00
Haba	1 lb	\$1,00
Choclo	3 mazorcas	\$1,00
Achogchas	20 unidades	\$0,50
Lechuga crespa	1 unidad	\$0,30
Papas	1 gal	\$2,00 - \$3,50
Mellico	1gal	\$1,00 - \$2,00
Camote	2 lb	\$0,50
Yuca	1 lb	\$0,50

Nota. Estudio del desarrollo y funcionamiento de una feria agroecológica de la Empresa Pública Municipal de Desarrollo Económico de Cuenca, EDEC EP.

Los precios de las hortalizas son un factor clave para generar ingresos y ganancias para los productores agroecológicos, quienes aprovechan la ventaja de que la producción agroecológica está centrada principalmente en el cultivo natural de hortalizas, beneficiosas para la salud. Como resultado, el 95 % de los productos se destina a la comercialización en mercados locales y regionales, lo que contribuye significativamente a la economía de los productores (Sánchez *et al.*, 2016).

Por ello, existen asociaciones que facilitan la distribución directa de productos agroecológicos, como el caso del APA AZUAY (Asociación de Productores del Azuay). Los miembros de esta asociación interactúan directamente con los clientes, sin la intervención de empresas ni intermediarios, lo que permite que el 60 % de ellos obtenga una ganancia diaria de entre 100 y 200 dólares en una sola jornada semanal (Walters, 2015). Actualmente, las asociaciones incentivan a que sus socios vendan de forma directa, facilitándoles la comercialización de sus productos en ferias y mercados locales.

Asimismo, parroquias como San Joaquín, a través de su Asociación de Productores Agroecológicos Yanuncay (APAY), han fomentado la comercialización directa de hortalizas desde hace varios años. Sin embargo, no toda la producción se destina a la asociación, ya que el excedente se comercializa en mercados de la ciudad o directamente en la finca (Guamán y Tacuri, 2014). Por este motivo, se han explorado nuevas formas de llegar al consumidor final sin intermediarios, como el comercio electrónico, el uso de redes sociales (Facebook e Instagram) y WhatsApp, mediante los cuales se ofrecen productos naturales con entregas a domicilio a través de servicios de *delivery* (Arias, 2021).

El comercio electrónico se presenta como una oportunidad valiosa para los productores agroecológicos. Por ello, se busca proponer estrategias de comercialización directa, tanto para pequeños productores asociados como independientes, mediante el uso de herramientas tecnológicas actuales, que les permitan alcanzar niveles de rentabilidad similares a los de las asociaciones organizadas.

Metodología

Métodos de investigación

Para la presente investigación se utilizó el método inductivo, que analiza experiencias mediante una recopilación intensiva de casos concre-

tos del fenómeno estudiado (Bacon, 1987). También se aplicó el método analítico, definido como “la observación y examen de un hecho particular” (Marx y Ruiz, 2010). Finalmente, se empleó el método de observación científica, que consiste en conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos (Ramos Chagoya, 2008).

Estos métodos facilitaron el análisis de las formas de comercialización de productos agroecológicos en la ciudad de Cuenca, Ecuador, mediante un trabajo de campo.

Identificación de fuentes de evidencia

A partir de la pregunta ¿Cómo fomentar la autonomía para las comunidades sostenibles en la ciudad de Cuenca, Ecuador?, el objetivo de este estudio es hacer un diagnóstico de la situación actual de la comercialización de productos agroecológicos, con el fin de diseñar estrategias de comercialización que beneficien tanto a productores como a consumidores.

Técnicas de recolección de información

En esta investigación se utilizaron técnicas primarias de recolección de información, detalladas en la tabla 2.

Tabla 2

Fuentes primarias de las necesidades de información

Fuentes primarias	Recurso
Investigación bibliográfica Investigación de campo	Libros académicos
	Encuesta a consumidores
	Encuesta a productores

Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de la información se utilizaron las siguientes técnicas (véase tabla 3):

Tabla 3

Técnicas de recolección de datos

Técnicas	Cuáles	Para qué
Investigación descriptiva Investigación analítica Investigación experimental	Encuestas Entrevistas Matriz de análisis de datos Variables de medición	Información de la situación actual de la comercialización agroecológica en Cuenca, Ecuador
Estrategia de producto Estrategia de distribución	Modelo de elaboración de propuestas Técnicas de comunicación Técnicas de redacción	Informe de resultados y propuestas de mejora de la comercialización agroecológica en Cuenca, Ecuador.

Cálculo de la muestra

La unidad de análisis en el proceso de comercialización de productos agroecológicos en Cuenca, Ecuador, está compuesta por el productor agroecológico, que ofrece sus productos, y el consumidor final, que los demanda.

Para el análisis de los productores agroecológicos, se tomó como referencia la información proporcionada por Barrera (2020), del Programa de Agricultura Urbana del Municipio de Cuenca. Según el informe correspondiente a ese período, existían 69 organizaciones de productores agroecológicos vinculadas al mencionado programa.

Para esta investigación se utilizó un muestreo por conveniencia, dirigido a pequeños productores. Según Hernández *et al.* (2014), este tipo de muestreo se define como “un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación”. En este contexto, se consideraron 60 pequeños productores agroecológicos pertenecientes a diferentes asocia-

ciones, seleccionadas al azar, que comercializan sus productos en diversos puntos de venta de la ciudad de Cuenca.

Para determinar la muestra correspondiente al consumidor final de productos agroecológicos, se utilizó un muestreo aleatorio o de probabilidad, en el cual todos los elementos de la población tienen la misma oportunidad de ser seleccionados (Suárez, 2018). En esta investigación, se tomó como referencia la población de 133 857 hogares en Cuenca, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010). Para el cálculo de la muestra se consideró un nivel de confianza del 86 %, y se aplicaron 219 encuestas a hogares de la ciudad, elegidos aleatoriamente, con el fin de determinar el nivel de consumo o demanda de productos agroecológicos.

Resultados y discusión

Análisis a productores y consumidores

Para evaluar la comercialización agroecológica, se realizó un trabajo de campo con visitas a los productores en los puntos de venta asignados por el Municipio de Cuenca y la Prefectura del Azuay (figura 1).

Figura 1

*Punto de comercialización agrícola en la ciudad de Cuenca:
Plataforma Miraflores*

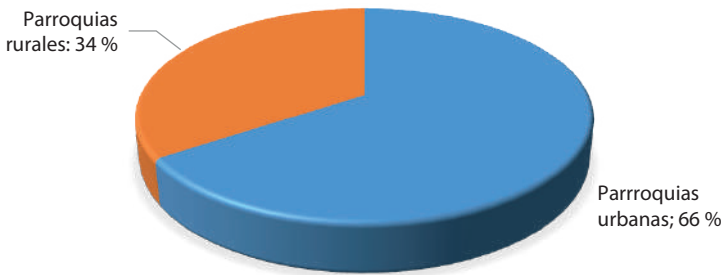


Demanda de productos agroecológicos por parroquias rurales y urbanas de la ciudad de Cuenca

A continuación, se presenta la distribución de la demanda de productos agroecológicos en Cuenca, Ecuador (figura 2).

Figura 2

Demanda de productos agroecológicos en parroquias urbanas y rurales de Cuenca

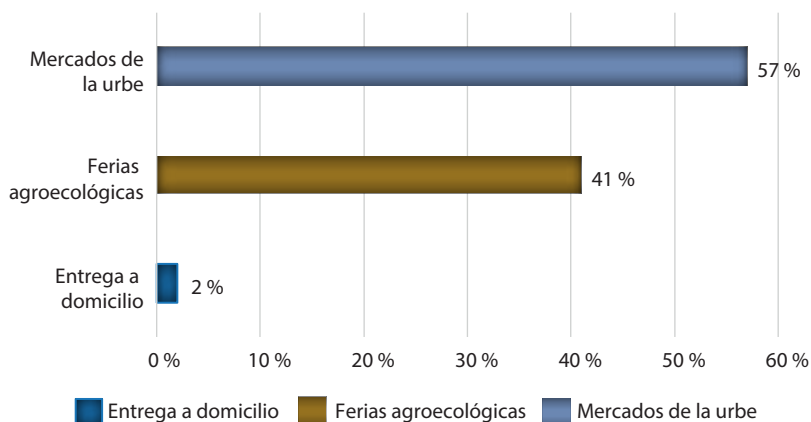


Los productos agroecológicos se concentran en las parroquias urbanas, con un 66 %, debido a la alta densidad poblacional y al fácil acceso a los puntos de venta. Las parroquias rurales, que representan el 34 %, cumplen una doble función como productoras y consumidoras, por lo que acuden a los mercados urbanos para ofertar y adquirir productos.

Esta dinámica favorece la economía de los pequeños productores, ya que, aunque muchos provienen de zonas rurales, su oferta se dirige principalmente a los mercados urbanos, donde existe una mayor demanda y mejores condiciones de comercialización.

Destino de la producción agroecológica

Los principales puntos donde se destina la producción se detallan a continuación (figura 3).

Figura 3*Destino de la producción hortícola agroecológica en la ciudad de Cuenca*

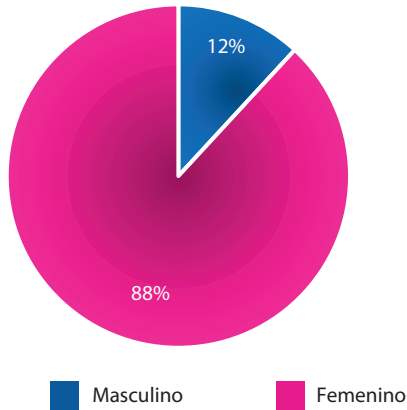
El 57 % de la producción agroecológica se destina a los mercados, donde el dinamismo del comercio permite una mayor oferta de productos, mientras que, el 41 % se comercializa en ferias agroecológicas organizadas por la Municipalidad de Cuenca y Prefectura del Azuay, en las cuales los productores, generalmente miembros de alguna asociación, presentan sus productos. Por otro lado, el 2 % de los productores se dedica a la entrega a domicilio, ya que, además de comercializar en los diferentes puntos de venta, cuentan con clientes habituales que solicitan la entrega de los productos agroecológicos directamente en sus hogares.

Géneros dedicados a la comercialización agroecológica

La comercialización de productos agroecológicos es una actividad en la que tanto hombres como mujeres participan de manera activa (figura 4).

Figura 4

Géneros dedicados a la comercialización hortícola agroecológica



Las mujeres sobresalen en la comercialización agroecológica, representando el 88 %, mientras que los hombres constituyen el 12 %. Esto se evidencia en los puestos de venta de los mercados o plataformas agroecológicas, donde las mujeres se encargan principalmente de la venta de los productos, mientras que los hombres participan en tareas como el traslado de mercancías, el manejo de carga y la provisión de seguridad.

Principales productos agroecológicos ofertados y demandados

Los productos agroecológicos que destacan en la comercialización son principalmente las hortalizas, las cuales se destinan a las plataformas o mercados en diferentes puntos de la ciudad. A continuación, se presenta el resultado del análisis según su nivel de participación (tabla 4).

Tabla 4*Participación de oferta y demanda grupal de las hortalizas*

Hortalizas	% de oferta	Hortalizas	% de demanda
Lechuga repollo	41 %	Culantro	30 %
Culantro		Brócoli	
Zanahoria		Zanahoria	
Col repollo		Lechuga repollo	
Brócoli		Col repollo	
Ajo		Ajo	
Coliflor	27 %	Cebollín	23 %
Acelga		Perejil	
Perejil		Espinaca	
Nabo de chacra		Nabo de chacra	
Col de Bruselas		Coliflor	
Remolacha		Remolacha	
Cebollín	21 %	Acelga	22 %
Espinaca		Col de Bruselas	
Rábano		Rábano	
Apio		Col morada	
Cebolla blanca		Apio	
Zuquini	9 %	Lechuga seda	18 %
Col morada		Pepino	
Lechuga rizada		Zuquini	
Nabo repollo		Col de Milán	
Alcachofa		Cebolla blanca	
Pepino		Lechuga rizada	
Puerro	2 %	Alcachofa	7 %
Kale		Romanesco	
Col de Milán		Puerro	
Lechuga seda		Kale	
Romanesco		Nabo repollo	
Total	100 %	Total	100 %

Se observa el porcentaje de participación en relación con la oferta y demanda de los productos agroecológicos, organizados de acuerdo con la prioridad de consumo. Este análisis refleja la participación de las hortalizas en cuanto a la oferta y demanda. Los productos con mayor volumen de venta son la lechuga, el repollo, el culantro, la zanahoria, la col, el brócoli y el ajo. Se observa que la oferta representa el 41 %, mientras que la demanda alcanza el 30 %. El 11 % se destina a la venta a distribuidores o comerciantes mayoristas, así como a la alimentación de animales criados para la producción de carne, productos lácteos, entre otros.

Productos agroecológicos complementarios a la oferta y demanda

Además de las hortalizas, se ofertan y demandan otro tipo de productos complementarios a la canasta familiar. En la tabla 5 se muestran estos productos agroecológicos.

Tabla 5

Productos agroecológicos complementarios a la oferta y demanda

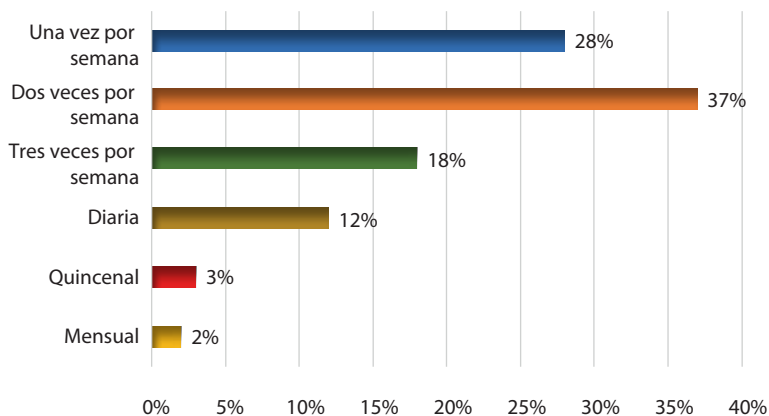
Otros productos agroecológicos ofertados y demandados			
Achira	Cuy	Leche	Pimientos
Achojcha	Flores	Maíz	Pollo criollo
Ají rocoto	Fréjol	Manzanilla	Tomate de árbol
Alverja	Fresas	Menta	Tomate riñón
Astromelia	Frescos	Mishki	Toronjil
Ataco	Frutilla	Moras	Vitalicia
Carne humana	Gullán	Ortiga	Zanahoria blanca
Cebolla papa	Habas	Papa chaucha	Zapallo
Chicama	Huevos criollos	Papas	Zambo
Choclo	Jengibre	Pepa de zambo	

Frecuencia de venta de los productos agroecológicos

La frecuencia de venta de los productos agroecológicos se detalla en la figura 5.

Figura 5

Frecuencia de venta de los productos agroecológicos



La dinámica de venta de los productores agroecológicos se relaciona con la capacidad y escala de producción de los agricultores. Un 37 % de los productores comercializa sus productos dos veces por semana, principalmente los miércoles, coincidiendo con los días de feria establecidos por su organización. El 28 % vende una vez por semana, adaptándose a la disponibilidad de sus productos agroecológicos, lo que indica una producción más esporádica. Por otro lado, un 18 % de los productores realiza ventas tres veces por semana, gracias a una oferta suficiente para participar regularmente en los mercados. Un 12 % de los productores vende a diario, ya que son mayoristas y disponen de una mayor cantidad y variedad de productos, además de contar con puestos establecidos en los mercados y realizar entregas a distribuidores. Un 3 % vende cada quince días, mientras que solo un 2 % comercializa una vez al mes, debido a la

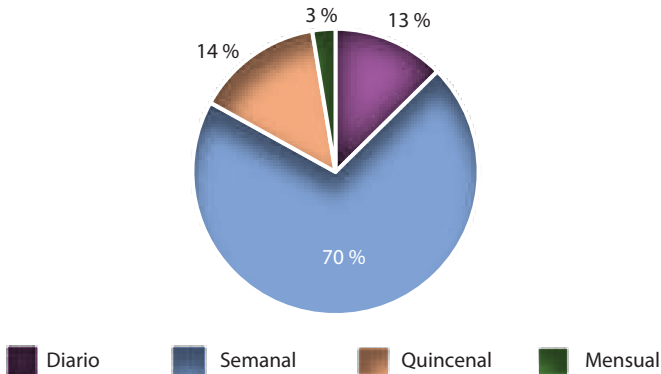
limitada extensión de sus tierras y la pequeña escala de su producción, destinando la mayor parte de los productos al consumo familiar y vendiendo únicamente el excedente. Esta variedad en las frecuencias de venta refleja la diversidad en las capacidades productivas y comerciales de los agricultores, según el tamaño y tipo de producción.

Frecuencia de consumo de productos agroecológicos

Los consumidores tienden a seguir patrones de consumo en momentos específicos, lo que influye en la frecuencia de sus compras, los cuales se detallan en la figura 6.

Figura 6

Frecuencia de consumo de productos agroecológicos



La frecuencia de consumo de productos agroecológicos entre los consumidores presenta una clara tendencia hacia la compra regular. Un 70 % de los consumidores afirma consumir estos productos al menos una vez por semana, lo que indica que la agroecología se ha integrado en sus hábitos de compra, especialmente durante los fines de semana, cuando muchas familias destinan un día para abastecerse de productos agrícolas en los mercados. Un 14 % de los consumidores compra productos agroecológicos cada quince días, lo que evidencia una práctica de consumo

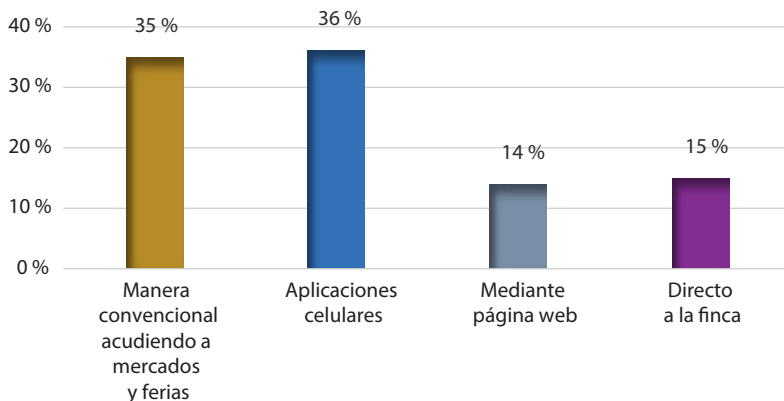
algo menos frecuente. Por otro lado, un 13 % consume productos agroecológicos a diario, lo que refleja una preferencia constante por este tipo de productos. Finalmente, un 3 % los adquiere de forma mensual, lo que sugiere un patrón de consumo más esporádico o limitado. En general, la mayoría de los consumidores, es decir, el 70 %, mantiene una frecuencia semanal de consumo, lo que resalta el creciente interés por los productos agroecológicos dentro de sus hábitos alimenticios.

Propuesta de medios de demanda de productos agroecológicos

Los consumidores definen los siguientes medios (figura 7):

Figura 7

Propuesta de medios de demanda de los productos agroecológicos



Las preferencias de los consumidores sobre cómo adquirir productos agroecológicos muestran una clara diversidad de opciones. Un 36 % estaría dispuesto a comprar mediante aplicaciones móviles, lo que refleja el interés creciente por soluciones digitales que ofrecen comodidad y rapidez. Mientras tanto, un 35 % opta por la compra convencional, acudiendo a

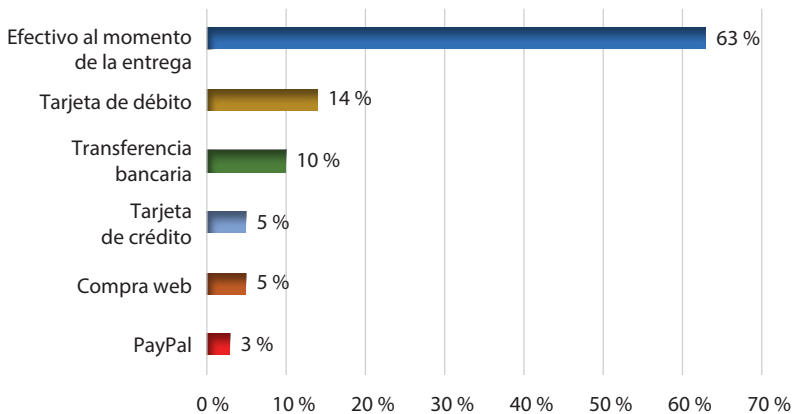
mercados y ferias, lo que destaca la relevancia de las prácticas comerciales tradicionales. Un 15 % prefiere el contacto directo con los productores, visitando sus fincas para adquirir productos frescos, lo que refleja una conexión más cercana con el origen de los alimentos. Por último, un 14 % considera que realizar pedidos a través de páginas web confiables sería una opción atractiva, lo que subraya el potencial de las plataformas en línea para facilitar el acceso a productos agroecológicos. En conjunto, estos datos muestran que, aunque los métodos convencionales siguen siendo los más populares, las alternativas digitales están ganando terreno entre los consumidores, lo que indica una tendencia hacia la diversificación en las formas de adquisición de productos agroecológicos.

Propuesta de medios de pago de los productos agroecológicos por medios digitales

Las respuestas de los consumidores interesados en adquirir los productos se muestran en la figura 8.

Figura 8

Medios de pago por la compra de productos agroecológicos por medios digitales



Los métodos de pago preferidos por los consumidores en la comercialización agroecológica a través de medios digitales reflejan una clara preferencia por opciones tradicionales y accesibles. Un 63 % de los consumidores elegiría pagar en el momento de la entrega de los productos, lo que indica una preferencia por la inmediatez y la seguridad de los pagos directos. Un 14 % optaría por utilizar tarjetas de débito, lo que demuestra la disposición a realizar pagos electrónicos en plataformas digitales. Por otro lado, un 10 % preferiría realizar una transferencia bancaria, lo que resalta la confianza en métodos de pago más convencionales y controlados. Solo un 5 % consideraría el uso de tarjetas de crédito o las opciones de pago integradas en las aplicaciones y sitios web, mientras que un 3 % optaría por PayPal, un sistema de pago menos conocido localmente. Estos porcentajes evidencian que, aunque los consumidores están abiertos a la digitalización en la comercialización agroecológica, siguen prefiriendo métodos de pago tradicionales y accesibles, aspecto que debe tenerse en cuenta al desarrollar estrategias digitales para facilitar el acceso a productos agroecológicos.

Al concluir el análisis de los resultados, se observa una gran demanda de productos agroecológicos en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Esto se debe, en gran parte, a la conciencia sobre los impactos ambientales derivados de la producción convencional. Además, los productos agroecológicos son reconocidos por sus beneficios para la salud. Por esta razón, las autoridades, como el Municipio de Cuenca, han implementado medidas para ubicar a los pequeños productores, especialmente aquellos que forman parte de una asociación, en plataformas agroecológicas. Un ejemplo de ello es la plataforma de Miraflores, donde los productores de APA-Azuay venden sus productos los sábados, junto con otros artículos que forman parte de la canasta básica.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de asociación entre los pequeños productores para comercializar en mercados y plataformas, no cuentan con la fuerza suficiente para competir con los grandes mayoristas. Algunos productores mencionan que, cuando no logran vender toda su

producción, se ven obligados a venderles a los intermediarios a un precio más bajo que el de su punto de venta, lo que genera pérdidas para ellos y, en consecuencia, mayor rentabilidad para los distribuidores.

El aumento de la población, impulsado por la migración del campo a la ciudad, ha generado un crecimiento significativo en la demanda de productos alimenticios, según la FAO (1990). En este contexto, los productos agroecológicos en el centro urbano de Cuenca, Ecuador, representan un 66 % de la demanda total, ya que los consumidores los prefieren por considerarlos más saludables que los convencionales (Vasco *et al.*, 2017).

Ante el incremento de la demanda de productos agroecológicos, se busca proporcionar a los productores espacios adecuados para su libre comercialización (Andrade y Flores, 2008). En este sentido, los organismos estatales, como la Prefectura del Azuay, el GAD Municipal de Cuenca y los GAD parroquiales, han habilitado lugares donde puedan comercializar directamente con los consumidores, quienes tienen acceso a establecimientos adecuados para elegir según sus necesidades. Además, el 95 % de los productores realiza sus ventas en plazas, mercados o directamente al consumidor final, operando en circuitos cortos (Samaniego Astudillo y Guachichulla, 2021).

En Cuenca, Ecuador, las hortalizas como la lechuga, el repollo, el culantro, la zanahoria, la col, el brócoli y el ajo lideran la comercialización agroecológica. La demanda de este grupo representa el 30 %, mientras que los productores satisfacen el 41 % de la oferta, evitando su escasez. La preferencia por los productos hortícolas orgánicos en 2014 era del 58 % (Guamán y Tacuri, 2014). Esta cifra se incrementó al 66 % en 2020, identificado en este estudio, lo que ocasionó un crecimiento en la demanda de las hortalizas agroecológicas, beneficiando así la oferta de los productores.

Ante la creciente demanda de los productos agroecológicos, se hace necesario fortalecer la oferta. Para ello, los productores se organizan en

asociaciones, lo que les permite comercializar sus hortalizas en mercados autorizados por el Municipio y la Prefectura, como la Red Agroecológica del Austro y APA-Azuay. Estas organizaciones venden directamente al consumidor en dichos establecimientos; sin embargo, ni la intervención de las autoridades ni la presión social parecen influir significativamente en el comportamiento de compra, lo que podría llevar a una disminución en la oferta de productos (Macas-Quito *et al.*, 2022).

Este comportamiento de compra del consumidor impacta en la comercialización, ya que puede ocasionar que el productor no logre vender la totalidad de su producción. Por lo tanto, para evitar regresar con los productos, se ve obligado a ofrecer el excedente a revendedores (intermediarios) a un precio menor, lo que disminuye su rentabilidad (Sotamba y Sánchez, 2013). Por tal razón, se propone una alternativa que complemente la oferta de productos agroecológicos mediante una página web vinculada a una aplicación móvil. Esta solución responde al interés de los productores agroecológicos, quienes estarían dispuestos a utilizarla para promover y vender su producción.

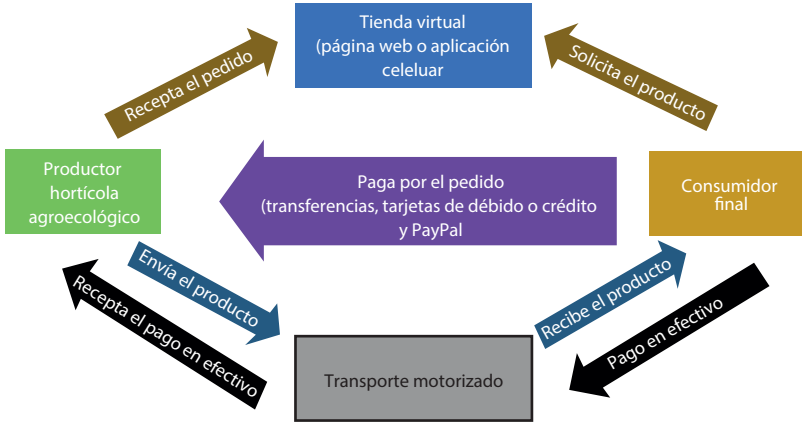
Propuesta metodológica o tecnológica para la venta de los productos agroecológicos

Modelo de comercialización de la plataforma virtual

Para que el canal de comercialización sea directo entre productor y consumidor final, el modelo a elegir es el *dropshipping*, ya que este modelo consiste en que el agricultor entregue directamente al consumidor final el producto, por lo que la página web y la aplicación móvil serían solo el medio de compra. Al elegir este modelo, la forma de comercialización sería la siguiente (figura 9).

Figura 9

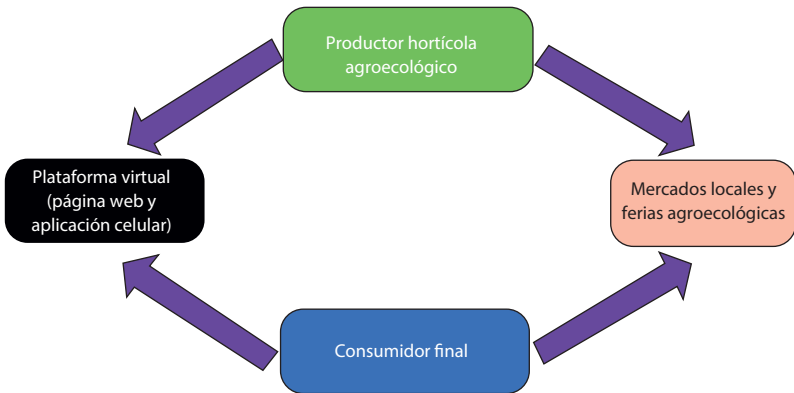
Modelo dropshipping para la comercialización hortícola agroecológica directa



Propuesta del canal de comercialización directo a través de la plataforma virtual

Figura 10

Propuesta de canal de comercialización hortícola agroecológico directo



Se evidencia que la forma de comercialización de los productos agroecológicos seguiría siendo la misma que los productores utilizan actualmente, a través de mercados locales o ferias agroecológicas habilitadas por las autoridades municipales y la prefectura. La diferencia radica en que, en la propuesta, además de esta modalidad de venta, se incorpora una plataforma virtual mediante una página web vinculada a una aplicación móvil. Esto brinda al consumidor final la posibilidad de elegir el medio a través del cual realizar su demanda de productos agroecológicos directamente con el productor. De esta manera, se concluye que el canal de comercialización propuesto beneficiará a ambas partes, estableciendo un comercio justo y solidario. A largo plazo, esta propuesta permitirá reducir la dependencia de intermediarios, lo que incrementará la rentabilidad de los productores y fomentará la sostenibilidad de la producción agroecológica, al mismo tiempo que fortalecerá las relaciones entre productores y consumidores.

Estrategias de marketing para implementar en la comercialización hortícola agroecológica

A continuación, se detallan estrategias que los productores podrían implementar (tabla 6).

Tabla 6

Estrategias propuestas para la comercialización agroecológica

N.º	Estrategias propuestas	Forma de implementación
1	Venta agrupada de los productos agroecológicos.	Se propone continuar con el modelo asociativo, donde los productores agroecológicos se agrupan para comercializar sus productos en forma de canasta familiar, lo que les permitirá tener una mayor venta de la producción.
2	Establecer los precios de los productos agroecológicos de acuerdo con la inflación del país.	Se propone revisar anualmente la inflación del país por parte de las autoridades estatales y organizaciones, para establecer un precio fijo de los productos agroecológicos que beneficie a productor y al consumidor.

N.º	Estrategias propuestas	Forma de implementación
3	Continuidad de certificaciones a los productos agroecológicos	Dar continuidad a las certificaciones de los productores agroecológicos, lo garantizará ofertar productos saludables para el consumidor.
4	Programación de ferias agroecológicas juntamente con las autoridades gubernamentales	Continuar con las ferias agroecológicas periódicas organizadas por la municipalidad y prefectura de Azuay con el objetivo de apoyar al pequeño productor e incentivar al consumo de los productos agroecológicos.
5	Venta móvil de los productos agroecológicos	Establecer un día a la semana para ofrecer productos agroecológicos a domicilio mediante una ruta predefinida, utilizando un vehículo motorizado para su distribución.
6	Elaboración de un eslogan publicitario para las organizaciones de productos hortícolas agroecológicos	Crear un eslogan que les identifique como productores agroecológicos, lo que les permita posicionarse en la mente del consumidor.

Indicadores de evaluación de la propuesta de comercialización directa

A continuación, se presentan los indicadores de gestión que permitan evaluar la eficiencia de la propuesta de implementación de una plataforma virtual (página web y aplicación móvil) para la comercialización de los productos agroecológicos (tabla 7).

Tabla 7

Indicadores de evaluación de la propuesta metodológica

Objetivo del indicador	Metas	Indicador	Fuente de información	Verificación
Incrementar el ingreso económico de ventas del productor agroecológico	Un año de implementar la plataforma virtual	Volumen de ventas al año	Datos proporcionados por el productor	Mediante la bitácora de la plataforma virtual
Incentivar al consumidor a la demanda de sus productos hortícolas por la plataforma virtual	Un año de implementar la Plataforma virtual	Grado de fidelización	Datos proporcionados por el consumidor	Mediante el número de pedidos registrados en la plataforma virtual

Mantener los precios de los productos hortícolas al ofertar por la plataforma virtual	Un año de implementar la plataforma virtual	Fluctuación de los precios a un año	Datos de oferta de la plataforma virtual y entrevistas a productores que venden en los mercados de Cuenca	Mediante comparación del precio actual frente al precio del periodo anterior
Incremento del margen de rentabilidad de los productos agroecológicos al ofertar por la plataforma virtual	Un año de implementar la plataforma virtual	Relación beneficio-coste	Datos proporcionados por los productores y la plataforma virtual	Mediante la bitácora de la plataforma virtual

Conclusiones

Los productores agroecológicos de Cuenca tienen la capacidad de abastecer los mercados ubicados en las distintas plataformas y adoptar modelos de comercialización directa mediante aplicaciones virtuales, que dan a conocer los diferentes productos, sus precios y la forma en que estos han sido tratados desde la siembra hasta la cosecha, otorgándoles valor agroecológico.

El uso de redes sociales e internet facilita la comercialización en línea y, a la vez, exige que los productores se capaciten en dichas herramientas y en nuevas formas de ofrecer sus productos, mediante estrategias de mercadeo, lo que les permite aprovechar el crecimiento del comercio electrónico. Sin embargo, se presenta un reto mayor: los consumidores tendrían que adaptarse al entorno virtual, dejando de tocar o visualizar directamente el producto en el punto de venta, y conformándose con la imagen y la descripción proporcionada por el productor en la aplicación informática.

El canal digital de comercialización directa representa una nueva oportunidad para conectar oferta y demanda, lo que resulta clave para incrementar los ingresos de los productores agroecológicos y mejorar el acceso de los consumidores a productos saludables, beneficiando tanto a los productores como a sus familias.

Esta estrategia podría transformar significativamente el proceso de comercialización indirecta, al reducir la dependencia de intermediarios y permitir que una mayor proporción de la rentabilidad llegue directamente a los productores. La eliminación o reducción de intermediarios también promovería la transparencia en las transacciones, favoreciendo un comercio más justo y solidario. Con el tiempo, los productores podrían obtener un mayor margen de ganancia, lo que contribuiría a la sostenibilidad de la producción agroecológica, mientras que los consumidores disfrutarían de precios más justos y productos de mayor calidad. Además, al establecer un comercio directo y transparente, se fortalecerían las relaciones entre productores y consumidores, creando una comunidad más consciente y comprometida con la agroecología.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Cuenca. (10 de marzo de 2025). *Concejo Cantonal aprueba ordenanza para fortalecer comercialización agroecológica*. Alcaldía de Cuenca 2023-2027. <http://bit.ly/4ldCRrl/>
- Andrade, D., y Flores, M. (2008). Consumo de productos orgánicos / agroecológicos en los hogares ecuatorianos. *Veco Ecuador*. <http://bit.ly/4keVU3a/>
- Arcos, M. (2017). *La comercialización de productos agroecológicos del centro de acopio de la asociación de producción agropecuaria sembrando vida y cosechando futuro y las ventas en la ciudad de Riobamba, Periodo 2017*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. <http://bit.ly/45OKvn7/>
- Bacon, F. (1987). *Tesis el método inductivo*. Monterrey.
- Barrera Barzallo, D. R. (8 de enero de 2020). Número de organizaciones agroecología y puntos de venta en la ciudad de Cuenca. (J. S. Sánchez Dumas, entrevistador).
- Cabrera, J. (2019). *Modelos de localización de máxima cobertura aplicado a los productores agroecológicos pertenecientes al sector San Joaquín en el cantón Cuenca*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://bit.ly/4lu3yaP/>
- Castillo, E. (2019). *Análisis de la situación del consumo de productos agroecológicos mediante el estudio de diferentes sectores comerciales de la ciudad*

- de Cuenca*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://bit.ly/3TQ4cUk/>
- Centro de Desarrollo e Investigación Rural. (2010). Agroecología y Venta Directa Organizada, una propuesta para la valorización mejor los territorios de la sierra sur del Ecuador. *Agronomes Vétérinaires Sans Frontières*. <http://bit.ly/4nrnb5d/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2013). Agricultura familiar y circuitos cortos. *Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <http://bit.ly/44aixB3/>
- Contreras, J., Paredes, M., y Turbay, S. (2017). Circuitos cortos de comercialización agroecológica en el Ecuador. *IDESIA*. <http://bit.ly/4khTn8g/>
- Folleco, S., y Sumba, N. (2021). *Análisis de los efectos de la intermediación en el precio de venta de productos agrícolas y economía de los agricultores del Guayas*. [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://bit.ly/4lAgigm/>
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba: LITOCAT. <http://bit.ly/44p8yGW/>
- Guamán, J., y Tacuri, M. (2014). *Estudio de la demanda de productos hortícolas en los hogares de la ciudad de Cuenca y su relación con la producción de la parroquia San Joaquín bajo*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://bit.ly/4koUH9z/>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Selección de la muestra. *Metabase de Recursos Educativos*. <http://bit.ly/4nAbbyA/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2010). *Proyecciones Poblacionales*. <http://bit.ly/4evyNA5/>
- López Márquez, G. (2022). *Fortalecimiento de redes sociales colaborativas campo-ciudad a través de una alternativa de gestión asociativa: estudio de la experiencia de la RAA y actores locales urbanos en Cuenca*. [Tesis de Magíster]. Universidad de Cuenca. <http://bit.ly/4lcETbe/>
- Marx, H., y Ruiz, R. (2010). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Trillas S.A. <http://bit.ly/3G72qev/>
- Migliorati, M. (2016). AGROECOLOGÍA, una alternativa viable. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)*. <http://bit.ly/3I8LvZw/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. En Cañar, el MAG apoya la comercialización directa de productos: <http://bit.ly/44yYnje/>

- Monje Carvajal, J. J. (2011). La Agroecología: un marco de referencia para entender sus procesos en la investigación y la praxis. *Revista Luna Azul*. <http://bit.ly/46nJcvx/>
- Murillo, K. (2017). *Análisis de la comercialización de productos agroecológicos obtenidos de huertos comunitarios en la comuna sitio nuevo, cantón Santa Elena*. [Tesis en Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios]. Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad. <http://bit.ly/3TXQqio/>
- Nova González, A. (2022). Agricultura agroecológica, seguridad y soberanía alimentaria. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. <http://bit.ly/4eAqmUc/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1990). *La comercialización de productos hortícolas*. Roma. <http://bit.ly/44CQFVo/>
- Ortega, G. (2009). Agroecología vs. Agricultura. *Base Investigaciones Sociales*. <http://bit.ly/3GvqE1X/>
- Pino, C., López, D., Salazar, Á., Torres, C., y Uytewaal, K. (2017). Canales de comercialización alternativos para el desarrollo del mercado nacional de productos agrícolas orgánicos. *Fundación para la Innovación Agraria (FIA)*. <http://bit.ly/4koaAx3/>
- Puma, V. (2016). *La cadena de comercialización de hortalizas y los ingresos de las unidades de negocios en la empresa pública municipal mercado de productores agrícolas “San Pedro de Riobamba” (EP-EMMPA), Cantón Riobamba, Periodo mayo 2015 - mayo 2016*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://bit.ly/45MSHEt/>
- Ramos Chagoya, E. (1 de julio de 2008). *Métodos y técnicas de investigación*. <http://bit.ly/4lAoUDC/>
- Saldaña, M., y Pérez, A. (2017). Innovación en la comercialización de hortalizas ecológicas empleando APP´S. *Jóvenes de Ciencia*.
- Sánchez, D., Chilpe, J., Cedillo, H., Larriva, W., Zea, P., y Chica, E. (2016). Sostenibilidad de sistemas de producción hortícolas periurbanos estimada a partir de indicadores rápidos de campo. Congreso de la Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrado–REDU. <https://bit.ly/4lcDW1M>
- Sotamba, R., y Sánchez, J. (2013). *Estudio de comercialización hortícola en la parroquia San Joaquín bajo - Cuenca*. [Tesis de Ingeniería Comercial]. Universidad Politécnica <http://bit.ly/3Ib9SFV/>

- Suárez, M. (2018). *Interaprendizaje de Estadística Básica*. Ibarra: Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual. <http://bit.ly/4kpXvDs/>
- Urquiza, C. (2017). *Sistema de comercialización como vector en las ventas de la Asociación Agrícola Virgen del Cisne ASOAGRICIS*. [Tesis de Magister en Gestión de la Producción Agroindustrial]. Universidad Técnica de Ambato. <http://bit.ly/44w9dXc/>
- Vallejo, A. (2013). *Identificación y caracterización de los sistemas de comercialización primaria de la producción familiar campesina en la provincia del Carchi*. [Tesis de Ingeniería Agronómica]. Universidad Central del Ecuador. <http://bit.ly/4lAqbdS/>
- Walters, E. (2015). Sembrando el cambio: agroecología cuencana y paradigmas del desarrollo. *SIT Digital Collections*. <http://bit.ly/3I3YIID>
- Yance, R. (2022). *Análisis de los canales de comercialización de las hortalizas en el Ecuador*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica de Babahoyo. <http://bit.ly/3G5ybVi>

Capítulo 4

De residuos a recursos: diseño sostenible e innovación constructiva con materiales reciclados

Verónica Alexandra Chaca Cordero
Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador
vchaca@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-4554-4810>

Sylvia Katerine Parra Segovia
katerineparrasegovia@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-2520-5828>

La arquitectura desempeña un papel fundamental en la configuración de las sociedades; sin embargo, su desarrollo implica un impacto significativo en la extracción de recursos naturales y el consumo energético. A ello se suma la producción industrial desmedida, orientada prioritariamente hacia la cantidad en detrimento de la sostenibilidad. Este fenómeno, directamente relacionado con el consumismo, promueve la explotación intensiva de materias primas para la elaboración de productos con ciclos de vida cortos y alto índice de descarte, los cuales terminan convirtiéndose en residuos.

Las prácticas cotidianas, basadas en el uso excesivo de materiales desechables y el consumo de productos envasados o fabricados con plásticos de un solo uso, contribuyen de forma considerable a la generación

de desechos. Ante este escenario, el impacto ambiental derivado de las actividades humanas obliga a repensar las propuestas arquitectónicas con el objetivo de reducir la huella ecológica, integrando materiales reciclados y técnicas constructivas de bajo impacto.

En este contexto, la presente investigación analiza experiencias en las que se emplean residuos como recursos para la edificación, con el propósito de identificar estrategias innovadoras que puedan ser aplicadas al contexto local. Estas estrategias buscan mitigar la contaminación generada por los residuos sólidos y fomentar la sostenibilidad en el sector de la construcción.

El estudio se centra en el análisis de soluciones arquitectónicas alternativas, en las que el aprovechamiento de materiales de desecho, a lo largo del tiempo, ha permitido la creación de espacios habitables fundamentados en principios de innovación constructiva y sostenibilidad. Este enfoque responde al interés de retribuir al medioambiente los efectos negativos acumulados por la actividad edificatoria.

El uso de materiales de desecho en proyectos arquitectónicos no solo constituye una alternativa viable desde el punto de vista técnico y económico —al reducir costos—, sino que también puede consolidarse como una herramienta para la cohesión social, al fomentar la participación comunitaria en los procesos de recolección, clasificación de insumos y autoconstrucción.

Desde el ámbito disciplinar de la arquitectura, resulta esencial analizar estas prácticas emergentes con el fin de identificar soluciones que mitiguen el consumo excesivo de recursos naturales y promuevan una segunda vida útil para los materiales considerados como residuos.

Introducción

En la actualidad, la generación de desechos constituye una situación alarmante a nivel mundial. Diariamente se eliminan toneladas de residuos que, por la composición de sus elementos, requieren cientos de años para degradarse y, en los casos más desfavorables, su permanencia

es indefinida. Estos desechos son trasladados a vertederos, botaderos o, peor aún, a espacios naturales como bosques, ríos y mares, afectando gravemente a los ecosistemas y a las especies que en ellos habitan.

El uso desmedido de los recursos naturales, como consecuencia de una sociedad consumista, impulsa la necesidad urgente de buscar soluciones alternativas que permitan transformar los residuos en recursos, mediante un enfoque centrado en la reutilización de materiales. La arquitectura, entendida como un medio que fusiona múltiples ideas a través del diseño, integra alternativas provenientes de diversas disciplinas y proyecta la creación de técnicas constructivas innovadoras, que fomentan prácticas sostenibles y priorizan la economía circular como concepto fundamental de diseño.

A nivel mundial, existen diversas propuestas arquitectónicas que, mediante un diseño creativo y un proceso constructivo innovador, incorporan materiales provenientes de residuos, orientados al reciclaje o a la reutilización. Estas propuestas, además de ofrecer una alternativa ambiental para la reducción de desechos, inciden también en el aspecto económico, ya que los materiales empleados reducen costos al no requerir un proceso industrial de producción y fabricación.

A través del presente análisis, se abordan dos problemáticas principales: el impacto de la construcción en el medioambiente y las propuestas de diseño con soluciones alternativas fundamentadas en el reciclaje y la reutilización, integrando el desecho como recurso arquitectónico.

Estado del arte

Arquitectura y ambiente

La arquitectura, como ciencia, y la construcción, como método, deben mantener un vínculo constante y continuo con el medioambiente, pues su implantación y adaptación al entorno lo modifican de forma significativa y, en muchos casos, de manera irreversible. Si bien la cons-

trucción es necesaria para satisfacer las necesidades espaciales colectivas, vinculadas a la habitabilidad y a la creación de infraestructura urbana, constituye una de las actividades humanas de mayor impacto ambiental. Esta actividad implica la extracción masiva de recursos naturales, un alto consumo energético y la generación de residuos a gran escala.

Para alcanzar ciudades más sostenibles en términos ambientales, resulta determinante desarrollar y seleccionar materiales de construcción que incorporen tecnologías capaces de promover un modelo urbano energéticamente eficiente y alineado con una economía de bajo carbono a lo largo de todo el ciclo de vida del material. En los procesos constructivos convencionales, basados en métodos industrializados y en el uso de recursos estandarizados, tanto los materiales empleados como los modos de producción generan un impacto ambiental considerable. Estos procesos implican la extracción de materias primas que, en su mayoría, corresponden a recursos no renovables (Alchapar *et al.*, 2020).

En un contexto global atravesado por desafíos como el cambio climático, la desigualdad social, el crecimiento poblacional y la pérdida de recursos naturales, la arquitectura debe promover un desarrollo armónico que favorezca tanto la justicia social como la sostenibilidad ambiental, mediante la aplicación de conceptos claros de eficiencia energética, reducción de la huella de carbono y optimización del uso de recursos no renovables. Estos aspectos se despliegan a lo largo de la vida útil de un edificio, desde la producción y fabricación de los materiales —que inician con la extracción de materia prima y procesos industriales intensivos—, pasando por la fase de uso racional en la edificación, la habitabilidad del espacio, y culminando con el comportamiento de los usuarios, en relación con el consumo de combustibles fósiles.

Según un informe presentado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el sector de la construcción consume aproximadamente el 40 % de toda la energía mundial, es responsable de la extracción del 30 % de las materias primas del entorno, genera el 25 % de los residuos

sólidos, consume cerca del 25 % del agua disponible y ocupa un 12 % del suelo urbanizado (García-Ochoa *et al.*, s. f.).

En consonancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, propuesto por la ONU, relacionado con la producción y el consumo responsables, es imprescindible impulsar alternativas que promuevan el uso de materiales bajo criterios amplios de sostenibilidad. Esto implica el desarrollo de tecnologías y procesos innovadores que fomenten propuestas basadas en la reutilización de materiales, la reducción del consumo y una gestión eficiente de los recursos naturales no renovables, así como una coordinación colaborativa entre industrias, negocios y consumidores.

De acuerdo con Ayala y Ayala (2024), el desarrollo sustentable se plantea como un objetivo que exige trabajo colaborativo, no solo desde la interdisciplinariedad, sino también desde la transdisciplinariedad, con miras a lograr una alta integración entre los actores académicos y la sociedad en general. La obtención de resultados prácticos requiere el cruce de saberes provenientes de diversos ámbitos, superando barreras técnicas para consolidarse en un enfoque integral, en el cual la participación de distintos actores enriquece los procesos y propuestas arquitectónicas contemporáneas.

Economía circular: transformación y oportunidad

Los problemas asociados a la contaminación ambiental plantean un desafío crucial para la sociedad contemporánea, dada la necesidad de una ruptura con los patrones insostenibles de consumo y de un cambio de paradigma, en el cual la gestión de residuos industriales se articule de forma natural con las actividades humanas, bajo una visión basada en un modelo circular de producción (Valdés López *et al.*, 2019).

Acosta (2009) menciona que se debe promover la reducción en el consumo de materias primas provenientes de recursos no renovables, así como incentivar un mayor uso de materiales derivados de fuentes renovables. Además, es fundamental estimular la disminución del consumo

de materiales por metro cuadrado de construcción, enfocándose no solo en la reducción del uso de recursos vírgenes, sino también en el impulso hacia la reutilización y el reciclaje. Estos pasos son esenciales para cerrar el ciclo de vida de los materiales. El sobredimensionamiento y el desperdicio, característicos de formas de arquitectura y construcción menos avanzadas, representan un factor de incremento de costos, un uso irracional de los recursos y una importante fuente de contaminación ambiental.

Ante las condiciones de una producción industrializada a gran escala, basada en la extracción de recursos no renovables y justificada por un modelo de desarrollo y progreso vinculado a una aparente mejora en la calidad de vida, Valdés López (2019) señala que las primeras acciones se enfocaron en la búsqueda de tecnologías más eficientes. Sin embargo, considerando los actuales patrones de consumo y la incorporación de numerosos países en desarrollo a modelos de producción industrial, mientras los países más desarrollados mantienen su crecimiento exponencial, la coyuntura actual demanda un giro hacia la sensibilización, educación y participación social en temas ambientales. Es imperativo valorar los residuos y cerrar los ciclos materiales, para que —de acuerdo con las limitaciones tecnológicas— se puedan reconvertir en recursos.

Frente a esta realidad, se hace necesario trazar políticas de desarrollo coherentes, en las que se integren factores técnicos, económicos, sociales y ambientales, con el fin de lograr soluciones sólidas que equilibren las necesidades humanas y naturales. El autor también destaca la importancia de la economía ecológica, la cual reconoce la necesidad de situar la economía dentro de los límites biofísicos del planeta, al tiempo que se demanda una conducta social respetuosa con el entorno y con los demás.

El concepto de reciclaje promueve el aprovechamiento de desechos, que, luego de un proceso de transformación, se convierten en recursos o materias primas con nuevas características físicas y funcionales, adaptadas a un uso diferente. Un elemento que fue fabricado para cumplir un requerimiento específico y cuya vida útil ha concluido puede abrir nuevas posibilidades para la creación de productos alternativos. Su incorporación

a procesos productivos basados en el aprovechamiento eficiente prioriza la economía circular, rompiendo con el esquema lineal de usar y desechar.

Metodología

El desarrollo de este capítulo se basa en el análisis de literatura especializada sobre sostenibilidad en la arquitectura, centrado en sistemas constructivos innovadores y en la utilización de recursos bajo un enfoque de economía circular.

Se consultaron bases de datos especializadas, como Google Scholar, Web of Science, Scopus y SciELO, además de informes emitidos por organismos nacionales e internacionales. Se priorizaron artículos científicos y publicaciones académicas recientes, con el objetivo de garantizar la validez y actualidad de los datos. La información recopilada incluye análisis de casos y propuestas de diseño y construcción que emplean materiales alternativos, organizados en torno a dos ejes temáticos: el reciclaje como estrategia en la construcción y la economía circular aplicada a la arquitectura.

Asimismo, se analizó la aplicación de materiales de desecho en la vivienda y los beneficios derivados de la implementación de la economía circular en el diseño arquitectónico de espacios habitables. Este enfoque busca adaptar criterios sostenibles y generar propuestas innovadoras que integren la arquitectura con la sostenibilidad ambiental y social.

Aplicación de materiales reciclados en la construcción

La arquitectura, como disciplina, debe promover modelos de desarrollo equitativos y sostenibles. Es imprescindible aplicar los principios de la economía circular en la construcción, convirtiendo los residuos en nuevos materiales útiles para fomentar la reutilización y el consumo responsable de los recursos naturales.

El ingenio de los profesionales de la construcción, impulsado por el uso consciente de materias primas, ha dado lugar a ideas creativas que incorporan materiales de desecho, ya sean reciclados o reutilizados, sin descuidar la funcionalidad, la estética ni las condiciones necesarias para el desarrollo de las actividades humanas. Materiales como caucho, neumáticos, tubos de cartón, botellas plásticas, vidrio, y nuevas propuestas de composición mixta se han desarrollado técnicamente para cumplir con normas y condiciones de seguridad aptas para su uso en el ámbito constructivo.

Existen numerosos ejemplos a nivel mundial que demuestran la factibilidad técnica de la construcción mediante procesos de reutilización y reciclaje. Uno de ellos es la estructura diseñada como refugio temporal para personas desplazadas que regresaban a Kosovo tras la guerra, construida por el grupo I-Beam Design. El proyecto se basa en estructuras realizadas con palets de madera, sobre una superficie de 18 m². Aunque fue concebido inicialmente como un espacio provisional, incorporó un enfoque de vivienda social accesible (figura 1) (Bahamón y Sanjines, 2008).

Figura 1

Refugio construido con palets de madera



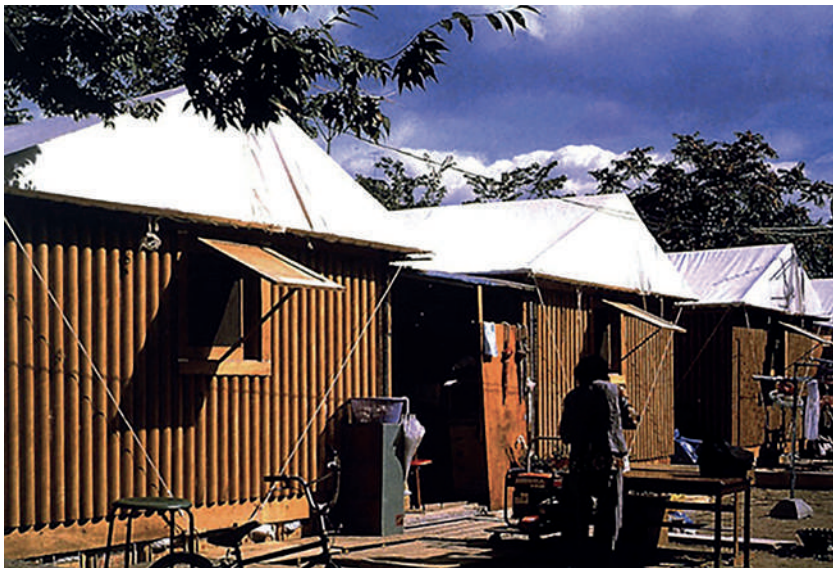
Nota. Bahamón, 2008.

En 1995, en Kobe, Japón, el arquitecto Shigeru Ban propuso una solución habitacional dirigida a personas afectadas por un desastre natural. El recurso principal empleado fue una estructura conformada por tubos de cartón de distintos diámetros, pero de igual altura, en un área de intervención de 10×10 metros.

Los cimientos se resolvieron de manera innovadora mediante el uso de cajas de cerveza rellenas con arena, lo cual permitió una base económica, estable y fácil de instalar. El concepto constructivo se fundamentó en la reutilización de materiales, la participación activa de voluntarios en el proceso de edificación y la rapidez en el montaje, lo que facilitó una respuesta inmediata a las necesidades de vivienda temporal (figura 2) (Argudo y Ortega, 2008).

Figura 2

Cabaña con tubos de cartón en paredes



Nota. Argudo y Ortega, 2008.

El proyecto de la capilla Yancey, ubicado en Sawyerville, Alabama, fue diseñado por Rural Studio en un entorno natural abundante en vegetación y alejado de la vida urbana. La estructura se conforma mediante paredes construidas con neumáticos rellenos de tierra compactada, materiales donados por una fábrica local (figura 3) (Rural Studio, 2025).

Figura 3

Vista ingreso principal



Nota. Rural Studio, 2025.

En el ámbito local, en 2021, la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP), en cooperación con la Universidad Católica de Cuenca, implementó un proyecto mediante el cual se procesaron aproximadamente 11 toneladas de plástico reciclado para generar materiales de construcción. Estos insumos fueron utilizados en la edificación de una vivienda de 32 m², concebida como un prototipo de vivienda social (figura 4) (Diario *El Mercurio*, 2020).

Figura 4

Prototipo de vivienda social elaborada con plástico reciclado



Nota. Diario El Mercurio, 2020.

Es importante destacar estas iniciativas, ya que, además de generar sistemas constructivos innovadores que ofrecen una alternativa habitacional de menor costo, permiten reciclar grandes cantidades de plástico, lo cual responde a una necesidad urgente de mitigación del impacto ambiental. El uso de este material en la construcción resulta factible gracias a su durabilidad, derivada de su composición química y su resistencia a agentes externos. El plástico puede tardar cientos de años en degradarse, lo que garantiza una vida útil prolongada de los elementos constructivos que lo integran.

En un contexto contrapuesto, donde los planteamientos arquitectónicos se desarrollan a través de procesos constructivos de carácter empírico, definidos por la necesidad inmediata de los usuarios y por condiciones económicas y sociales visibles, se evidencia un proceso creativo de autoconstrucción, caracterizado por la optimización de recursos y la

reutilización de materiales. En varios sectores de la ciudad de Cuenca, de manera dispersa, se pueden observar ejemplos con estas características. En algunos casos, estos elementos se convierten en detalles que reflejan situaciones de segregación social (figura 5) en otros, se plantean como soluciones contextualizadas, que responden a la topografía, el entorno y una diversidad estética, generada por el traslape y contraste en la materialidad (figura 6) (Chaca, 2025).

Figura 5

Construcción con materiales reutilizados



Nota. Paguay et al., 2007.

Figura 6

Neumáticos aplicados en muros de edificación en Cuenca-Ecuador



Nota. Chaca, 2025.

Proyecto experimental: reutilización de materiales

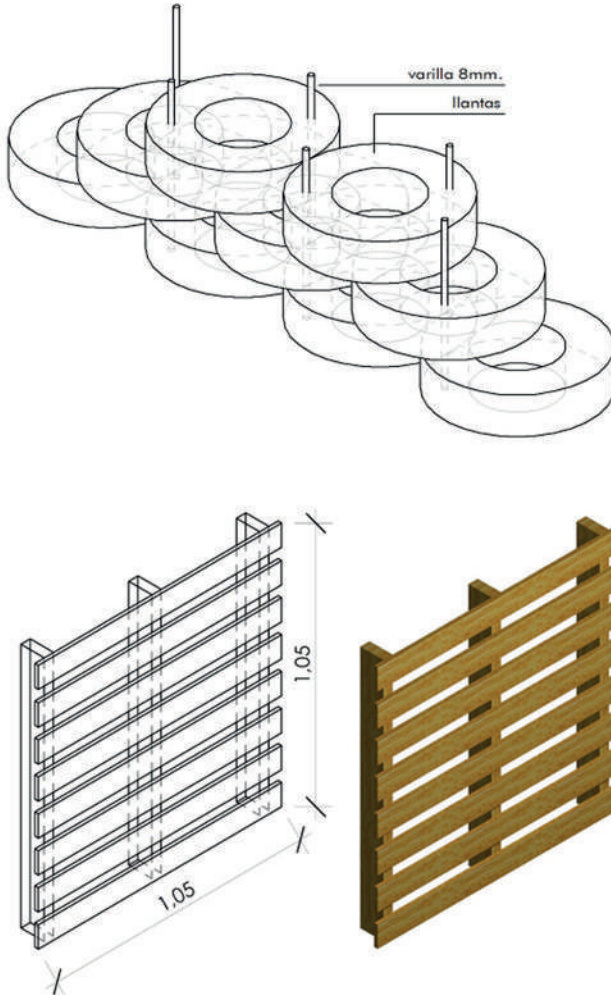
En la tesis de posgrado titulada *La vivienda económica: Aproximación desde la arquitectura, núcleo espacial de crecimiento progresivo elaborado con materiales alternativos*, las autoras Chaca y Parra (2010) analizan los materiales de desecho generados por distintas industrias de la ciudad de Cuenca, con el fin de explorar su potencial reutilización dentro de un proceso constructivo alternativo y de baja complejidad técnica, integrado en una propuesta arquitectónica con enfoque sostenible.

La presencia de varias industrias con niveles de producción intermedios y altos, cuya distribución se extiende a nivel nacional e incluso internacional, genera una cantidad significativa de materiales que, ya sea como materia prima, acabados o insumos descartados por no cumplir estándares de calidad, son desechados. A esto se suma la existencia de recursos que han alcanzado el fin de su vida útil en relación con su propósito original. En este contexto, el porcentaje de material recolectado representa una posibilidad real de ser reutilizado dentro de un planteamiento constructivo sostenible.

En función de la disponibilidad, características físicas y dimensiones de los materiales de desecho, se plantea un proyecto experimental orientado a la construcción de vivienda económica. Los recursos principales reutilizados son neumáticos y palés de madera, utilizados como elementos de cerramiento. Los palés, con módulos estándar de $1,05 \times 1,05$ metros, son dispuestos de manera consecutiva para delimitar espacios habitables. Tanto los materiales empleados como su configuración dentro del sistema constructivo determinan su función en la propuesta arquitectónica (figura 7) (Chaca, 2010; figura 8) (Paguay *et al.*, 2007).

Figura 7

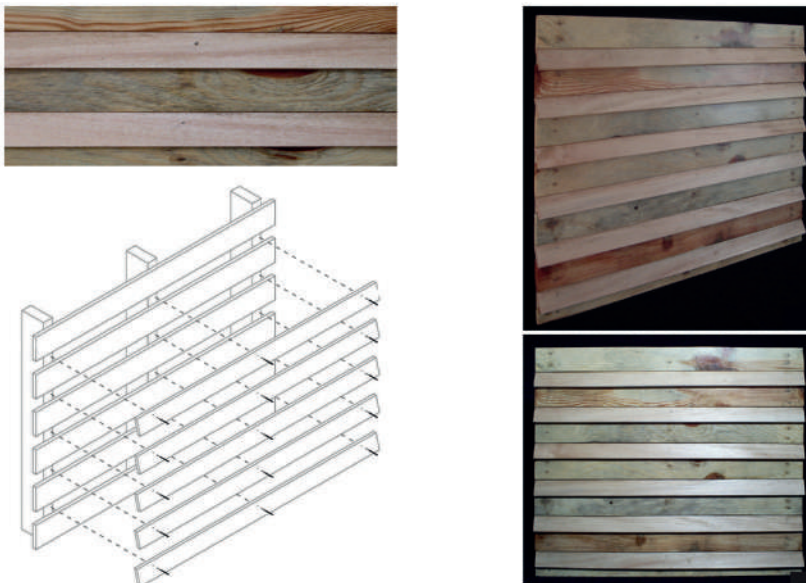
Disposición de neumáticos trabados, palet de madera de 1,05 x 1,05 m



Nota. Chaca, 2010.

Figura 8

Propuesta para reutilización de palet de madera



Nota. Paguay et al., 2007.

Al tratarse de un proyecto experimental, se construyó a escala real un área representativa de la vivienda. En los muros laterales se propuso el uso de neumáticos dispuestos de forma traslapada en sentido vertical, con diámetro similar y reforzados mediante varillas metálicas verticales, las cuales nacen desde la cimentación y conectan cada elemento hasta alcanzar la viga de remate superior. En el interior de los neumáticos se colocó tierra del sitio, previamente compactada. Estos muros, de aproximadamente 60 cm de espesor, funcionan como aislantes acústicos, además de proteger contra la intemperie y ofrecer resistencia frente a los factores climáticos.

Posteriormente, se aplicó una malla metálica sobre la superficie exterior de los neumáticos para proceder con el enlucido final. Las fachadas frontal y posterior se resolvieron mediante palés de madera y planchas translúcidas en las ventanas, lo cual garantiza un óptimo aprovechamiento de la luz natural (véanse figuras 9, 10 y 11) (Chaca y Parra, 2010).

Figura 9

Proceso de ensamblaje de muro de neumáticos



Figura 10

Conformación de muro con neumáticos



Figura 11

Paneles de plastiluz con estructura de madera.

Muro de llantas enlucido con mortero sobre malla



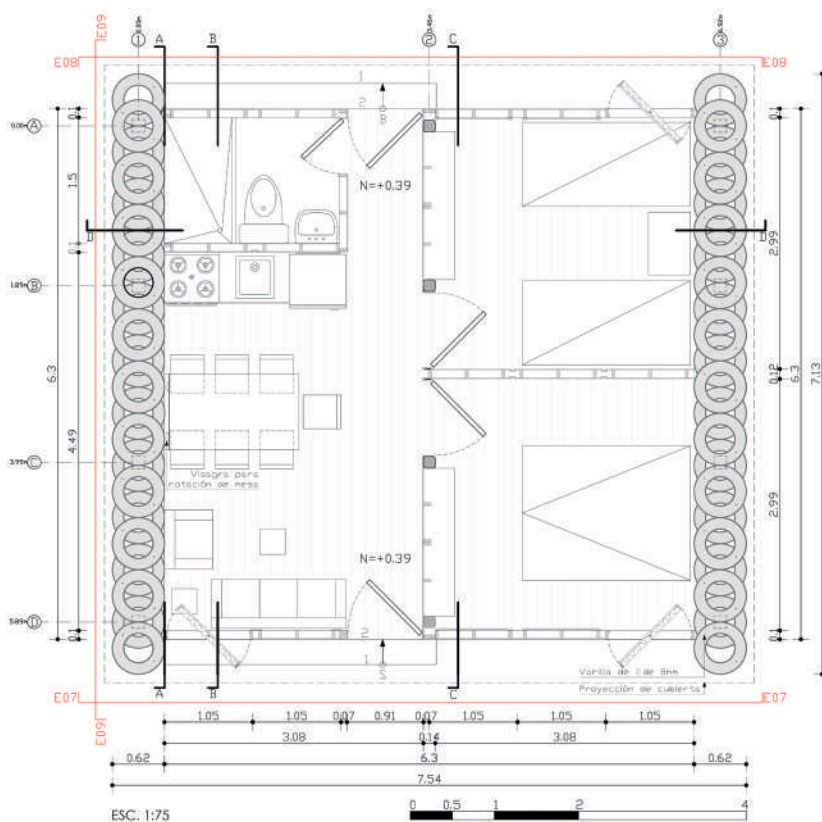
La modulación de la vivienda se establece en función de las dimensiones de los palés. Bajo esta determinante, la unidad habitacional propuesta cuenta con una superficie de $39,69 \text{ m}^2$ ($6,30 \times 6,30 \text{ m}$). El espacio proyectado está dotado de una zona húmeda, en la cual se ubica un baño completo con lavamanos, inodoro y ducha; una zona de cocina integrada al área social, y dos habitaciones destinadas a dormitorios (véanse figuras 12 y 13) (Chaca y Parra, 2010).

Figura 12

Axonometría distribución interior de propuesta



Figura 13
Planta arquitectónica



Los neumáticos dispuestos en los muros laterales, por su conformación, características y dimensiones, pueden funcionar como muros compartidos o paredes medianeras en casos de adosamiento, ya que la propuesta opera como un módulo habitacional que, al ser distribuido de forma secuencial, permite conformar un bloque de viviendas o un conjunto habitacional articulado (figura 14) (Chaca y Parra, 2010).

Figura 14

Vista frontal de la unidad de vivienda mínima



La definición precisa del proceso constructivo, mediante la inclusión de detalles técnicos y sistemas de ensamblaje, permitió la construcción del módulo habitacional sin requerir mano de obra especializada. La disponibilidad de materiales de desecho y el aprovechamiento de tierra del sitio contribuyeron significativamente a la reducción de los costos de construcción (figuras 15, 16 y 17) (Chaca y Parra, 2010).

Figura 15

Detalle constructivo

- 18 Muro de llantas
- 31 Silicón para sellado de junta
- 36 Tira de madera de 40 x 70 mm
- 45 Tornillo autoperforante de 3"
- 39 Tornillo autoperforante de 1 1/2"
- 25 Plancha de tool galvanizado
- 9 Empaque de caucho
- 21 Palet para pared exterior

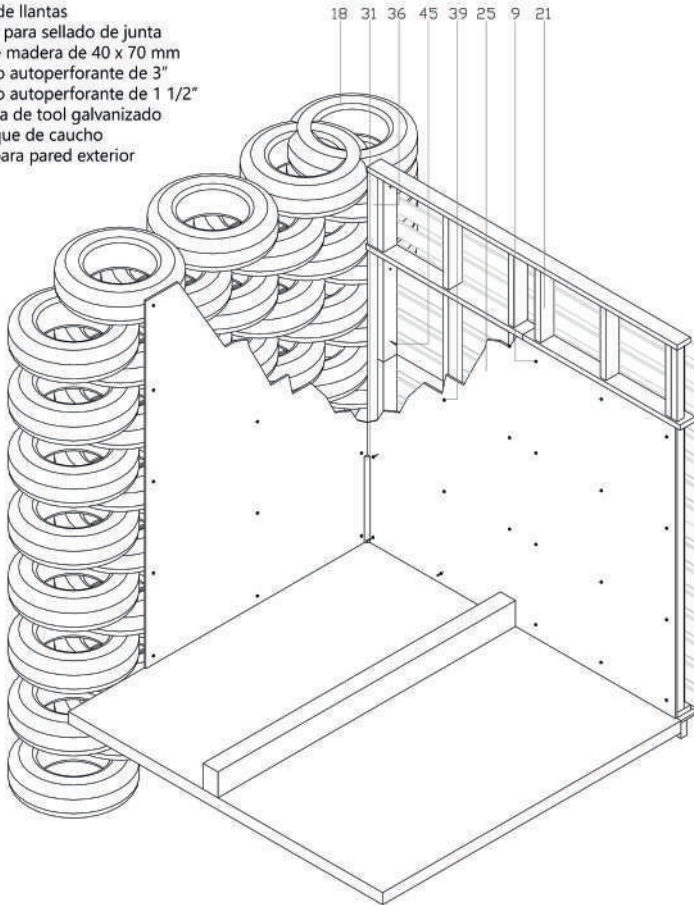


Figura 16

Construcción en escala real - materialidad



Figura 17

Fachada frontal de prototipo de vivienda, construcción a escala real



Discusión

Economía circular aplicada a la arquitectura

Los beneficios ambientales y económicos derivados de la implementación del reciclaje y la reutilización de recursos adaptados a la construcción son evidentes. Sin embargo, aún se enfrentan diversos desafíos que condicionan su ejecución. Entre ellos se encuentran el desconocimiento o la limitada conciencia ambiental, desplazada, en muchos casos, por una visión asociada al estatus social. El uso de elementos reciclados en el ámbito constructivo suele interpretarse como una señal de limitación económica, de acuerdo con la cultura colectiva y los prejuicios sociales. Cuando los materiales de “desecho” son visibles como parte del acabado arquitectónico, frecuentemente son percibidos como una desventaja estética, asociada a segregación social. A esto se suma la suposición de que tales prácticas comprometen la calidad y durabilidad de las edificaciones.

Por tanto, resulta clave redefinir la percepción de estos materiales y considerarlos como oportunidades o insumos capaces de mitigar el impacto ambiental, reducir costos y ampliar el acceso a soluciones habitacionales sostenibles.

La reutilización consiste en emplear un recurso previamente desechado sin alterar sus condiciones físicas, mientras que el reciclaje implica un tratamiento específico del residuo, bajo parámetros de un nuevo uso, con un consumo energético menor al requerido para procesar materia prima virgen. Ambos enfoques reflejan una relación costo-beneficio positiva, además de aportar significativamente al cuidado del medioambiente.

Los residuos de construcción y demolición, como el hormigón y el ladrillo, han sido reincorporados en nuevas edificaciones. Sin embargo, también se han integrado materiales no tradicionales —como botellas, caucho, cartón, envases y plásticos— mediante sistemas constructivos específicos y con los ajustes técnicos necesarios, dando lugar a nuevas alternativas en la conformación de espacios arquitectónicos. Para garan-

tizar su eficacia, estos procesos deben estar considerados desde la fase inicial del diseño.

El impacto generado por una infraestructura arquitectónica, sin importar su escala, no solo se manifiesta en la energía utilizada durante su funcionamiento, sino también en los materiales empleados en su ejecución. El sector de la construcción es responsable de aproximadamente el 23 % de la contaminación del aire, el 40 % de la contaminación del agua potable y cerca del 50 % de los residuos depositados en vertederos. Por ello, la arquitectura, mediante el uso de materiales reciclados y reutilizados, busca reducir y mitigar el impacto ambiental generado por el ciclo de vida de la edificación.

La energía utilizada a lo largo del ciclo de vida de una construcción atiende necesidades continuas, como la generación de electricidad, la climatización o la provisión de agua caliente, hasta concluir con la fase de demolición y generación de residuos. Este impacto se ha intensificado con el crecimiento urbano acelerado y desordenado, que impulsa la expansión de infraestructuras motivadas por necesidades reales, pero que conllevan consecuencias negativas como la pérdida de suelos naturales y agrícolas, la disminución de la permeabilidad del suelo, la alteración de los ciclos hídricos y la reducción de áreas verdes, fundamentales para la regulación climática y la calidad del aire.

Aunque en el país existe la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde para Economía Circular y Proyectos Sostenibles, impulsada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, junto con el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, cuyo objetivo es promover prácticas sostenibles, en el ámbito de la construcción y el diseño arquitectónico las iniciativas se ven aún limitadas. Esto se debe, por un lado, a la falta de información clara sobre normativas y regulaciones ambientales, y, por otro, a la exigencia de estándares técnicos que no contemplan aún propuestas arquitectónicas específicas conformadas por materiales reciclados.

Generar materiales a partir de residuos e incorporar soluciones innovadoras para crear viviendas sostenibles y asequibles requiere el compromiso conjunto de los gobiernos, universidades y comunidades. Asimismo, es indispensable concebir nuevos mecanismos y sistemas constructivos, que incorporen principios de estandarización, modularidad y autoconstrucción, orientados hacia una arquitectura más justa, resiliente y comprometida con el planeta.

El reciclaje como estrategia en la construcción económica

La construcción de una unidad de vivienda, incluso con características espaciales mínimas, requiere una cantidad finita pero considerable de elementos con morfologías homogéneas, destinados a la conformación de estructuras arquitectónicas específicas, como muros, cubiertas, cerramientos y sistemas estructurales. Es indispensable fusionar criterios formales, funcionales y estéticos, alineados con las normativas técnicas y las condiciones de confort adaptativo, a fin de garantizar un espacio saludable y habitable.

Plantear soluciones habitacionales accesibles, tanto en lo económico como en lo social, constituye un desafío recurrente en el campo de la arquitectura. Conceptos como la estandarización, la flexibilidad espacial y la autoconstrucción han sido ampliamente aplicados para generar viviendas de bajo costo y alto impacto social.

Determinantes como el área de intervención, la mano de obra y los materiales, cuando son considerados desde la fase inicial de planificación, canalizan el impacto económico hacia la reducción de costos. La accesibilidad para diversos sectores sociales se convierte en una prioridad dentro de estas alternativas.

El diseño de una vivienda económica debe tener en cuenta el área como elemento condicionante; sin embargo, se requiere apostar por espacios flexibles y polifuncionales que garanticen condiciones adecuadas de habitabilidad, tales como protección, higiene, privacidad, comodidad,

funcionalidad y seguridad. Por encima de todo, el diseño debe responder a la forma de vida de sus usuarios. El fracaso de muchas propuestas arquitectónicas radica precisamente en la falta de vínculo con la comunidad, sus requerimientos y necesidades habitacionales reales, lo que impide la adecuación del programa arquitectónico a su contexto social y cultural.

Uno de los aspectos que impacta directamente en el presupuesto habitacional es el costo de la mano de obra, el cual puede reducirse mediante soluciones arquitectónicas estandarizadas y de fácil ensamblaje, que no requieran mano de obra especializada, fomentando así la autoconstrucción con acompañamiento técnico profesional.

Es fundamental establecer una vinculación efectiva entre las entidades gubernamentales, la academia y la sociedad civil, con el objetivo de adaptar prácticas constructivas tradicionales al contexto actual, promoviendo la autoconstrucción y generando espacios de intercambio de saberes, tanto técnicos como populares. Estas estrategias permiten reducir significativamente los costos de ejecución, especialmente en relación con la mano de obra, al fomentar soluciones constructivas de fácil implementación y sin la necesidad de personal altamente calificado.

Sin caer en una visión basada en condicionantes sociales o procesos de segregación, y reconociendo un problema estructural del país en torno al acceso a la vivienda, limitado por factores económicos, es imprescindible abordar este tema desde una perspectiva de accesibilidad. Esto no significa renunciar a los principios básicos de la arquitectura; por el contrario, exige un análisis integral, que contemple los parámetros esenciales de calidad espacial, el contexto territorial y el cumplimiento de las normativas técnicas y funcionales para garantizar un espacio digno y habitable.

Son diversos los factores que deben considerarse al momento de formular propuestas habitacionales accesibles. Aunque el factor económico es determinante, no es el único. La articulación entre diseño, construcción y presupuesto permite que los sectores más vulnerables identifiquen en estas alternativas una vía real hacia la adquisición de un espacio propio y adecuado para vivir.

Desafíos en el acceso a la vivienda en Ecuador

El *Reglamento de Viviendas de Interés Social e Interés Público* establece que la Vivienda de Interés Social (VIS) se clasifica en tres segmentos, para los cuales se determinan montos máximos del costo de la vivienda (figura 18) (*Reglamento de VIS, 2025*).

Figura 18

Montos máximos del costo de la vivienda por segmento.



En el Ecuador, entidades como el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), y en la ciudad de Cuenca, la Empresa Pública Municipal de Urbanización y Vivienda (EMUVI), se dedican a desarrollar programas de vivienda mínima. Sin embargo, el MIDUVI es la única entidad que ejecuta programas dirigidos al primer segmento, destinado a personas en situación de pobreza o vulnerabilidad, cuyas viviendas pueden tener un costo de hasta 29 760 dólares. Esto se debe a que el MIDUVI es el ente competente en materia de vivienda para calificar a las familias beneficiarias de estos programas mediante un subsidio total.

En el caso de Cuenca, la EMUVI ha ofertado diversos planes de vivienda de interés social, pero estos han estado destinados al segundo y tercer segmento de la población, dejando al primer segmento —los grupos de atención prioritaria y la población en situación de pobreza o vulnerabilidad— sin alternativas habitacionales efectivas.

A pesar de los esfuerzos por abaratar los costos, las soluciones habitacionales ofertadas siguen correspondiendo al segundo o tercer segmento. En el precio final de estas viviendas influyen diversos factores: el alto valor del suelo urbano en Cuenca, el costo de la mano de obra y el precio de los materiales de construcción. Estos factores son difíciles de modificar si se mantiene el modelo tradicional de edificación de viviendas de interés social, similar al de proyectos con fines mercantiles. Aunque las empresas públicas no persiguen un margen de ganancia directa por la venta de cada unidad habitacional, el proceso constructivo incluye costos indirectos y beneficios para los ejecutores, lo cual eleva el precio final.

La dificultad para acceder a un programa de vivienda formal, es decir, una construcción que cumple con todas las exigencias normativas y cuenta con la aprobación municipal, se refleja en el aumento de viviendas informales, ubicadas generalmente en las zonas periféricas de la ciudad. Esta problemática se agrava por el crecimiento urbano descontrolado, la rigidez normativa y la limitación económica, que conduce a la población a buscar alternativas de bajo costo, basadas en métodos constructivos tradicionales y con apoyo comunitario.

En situaciones de mayor vulnerabilidad, la necesidad urgente de contar con un lugar para vivir y la imposibilidad de pagar un arriendo han llevado a muchas familias a autoconstruir viviendas precarias, improvisadas, con materiales de desecho o de fácil adquisición. Estas estructuras son, por lo general, inestables, térmicamente inadecuadas, vulnerables a fenómenos naturales y, en muchos casos, ubicadas en zonas de riesgo.

Esta situación se refleja en los datos publicados por la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) en el año

2022, donde se indica que 25 936 familias de la ciudad de Cuenca presentan déficit habitacional. De este total, el 90 % corresponde a un déficit cualitativo, es decir, viviendas que presentan carencias físicas en cuanto a tipología, espacio, materiales, provisión de servicios o accesibilidad. Este tipo de déficit puede ser superado mediante mejoras estructurales. El 10 % restante corresponde a déficit cuantitativo, lo que significa que las viviendas se encuentran en condiciones irrecuperables debido a su materialidad o deterioro, por lo que deben ser reemplazadas totalmente.

Los programas de vivienda actuales solo son accesibles para un grupo reducido de la población, ya que los postulantes deben percibir ingresos familiares superiores al valor de la canasta básica y contar con empleo formal que les permita justificar sus ingresos mensuales. En consecuencia, la población objetivo —que debería ser precisamente aquella con menores ingresos económicos— queda excluida de estos programas por no cumplir los requisitos exigidos.

Frente a este panorama, se concluye que es imprescindible buscar soluciones arquitectónicas creativas, que combinen la técnica, la funcionalidad, la estética, la autoconstrucción y la sostenibilidad, mediante la utilización de desechos transformados en recursos constructivos. Este proceso representa una propuesta arquitectónica alternativa, que permite reducir los costos de la vivienda y, al mismo tiempo, responde a un enfoque de economía circular y compromiso ambiental.

Conclusiones

La construcción genera un impacto significativo en la extracción de recursos naturales, el consumo energético y la generación de residuos. Por ello, se hace necesario repensar las propuestas arquitectónicas, con miras a reducir la huella ecológica, mediante la integración de energías renovables, materiales reciclados y técnicas constructivas de bajo impacto ambiental.

El ejercicio arquitectónico debe orientarse hacia una visión sostenible e inclusiva, sustentada en un diseño eficiente, que emplee recursos

cuyo origen no dependa de la explotación directa del medioambiente, sino de la reutilización de materiales existentes. A esto se suma el ahorro energético, alcanzado a través de sistemas previamente concebidos, en donde el diseño no solo responda a necesidades inmediatas, sino que también anticipe soluciones a largo plazo.

La reutilización de recursos debe concebirse desde una perspectiva sistémica, que identifique e involucre a todos los actores relevantes, desde el sector productivo —industrial o artesanal— con consumos masivos y continuos, hasta el gestor de residuos. Cada uno, desde su rol, conforma un sistema interdependiente que puede contribuir de forma significativa a la economía circular y, por tanto, a la protección del medioambiente. La responsabilidad es compartida y no recae únicamente en el personal de recolección; la concienciación ciudadana y el trabajo articulado entre actores serán los pilares que fortalezcan esta práctica sostenible.

Para aprovechar los residuos recolectados en la ciudad y convertirlos en materiales constructivos aplicables a viviendas, resulta fundamental la implementación de políticas públicas y la promoción del trabajo conjunto entre universidades y gobiernos locales, con el fin de generar proyectos innovadores que planteen soluciones alternativas a la problemática habitacional.

La innovación y el desarrollo de propuestas para la autoconstrucción representan uno de los caminos más viables para fomentar comunidades sostenibles. Estas iniciativas deben orientarse hacia programas de vivienda, integrando los ejes ecológico y económico, y garantizando condiciones dignas bajo parámetros técnicos y estéticos definidos, a través de procesos constructivos eficientes y con un enfoque de aprovechamiento responsable de los residuos transformados en recursos.

Las propuestas arquitectónicas basadas en materiales reutilizados y reciclados, con enfoque ambiental, económico y social, constituyen una opción viable para reducir costos y mejorar la accesibilidad a la vivienda.

Asimismo, es clave desarrollar programas participativos, que integren a los beneficiarios de las viviendas en todas las etapas del proyecto, desde la obtención de los residuos, pasando por su transformación, hasta llegar a la construcción misma de la vivienda. Este enfoque empodera a las comunidades, fortalece los lazos sociales y promueve una arquitectura colaborativa y resiliente.

Referencias bibliográficas

- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias. *Dearq*, 4, 14-23. <https://doi.org/10.18389/dearq4.2009.02/>
- Alchapar, N., Sánchez Amono, M., Correa, E., Gaggino, R., y Positieri, M. (2020). Energy-efficient urban buildings. *Revista ingeniería de construcción*, 35(1), 73-83. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732020000100073/>
- Ayala, A., y Ayala, J. (2024). El reciclaje arquitectónico y urbano como resultado de un diálogo interdisciplinario. *Contexto*, XVIII, 35-41. <https://doi.org/10.29105/contexto18.28-406/>
- Bahamón, A., y Sanjines, M. C. (2008). *Rematerial del desecho a la arquitectura*. Parramón.
- Chaca, V., y Parra, S. (2010). *La vivienda económica: Aproximación desde la arquitectura. núcleo espacial de crecimiento progresivo elaborado con materiales alternativos*. [Tesis de Maestría]. Universidad de Cuenca. <http://bit.ly/4koDsp1/>
- García-Ochoa, J. A., Quito-Rodríguez, J. C., y Perdomo Moreno, J. A. (2020). *Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente*. <http://bit.ly/4eAGbdB/>
- Paguay, L., Parra, K., y Peralta, F. (2007). *Usos de los desechos sólidos del cantón Cuenca en la elaboración de paneles artesanales de autoconstrucción*. [Tesis de Arquitectura]. Universidad de Cuenca. <http://bit.ly/3UiuKhc/>
- Reciclaje de Residuos Inorgánicos – EMAC EP*. (s. f.). <http://bit.ly/4lgPDp8/>
- Valdés López, A., López Bastida, E. J., Alonso Aguilera, A., Valdés López, A., López Bastida, E. J., y Alonso Aguilera, A. (2019). Gestión de residuos industriales y sostenibilidad. Necesidad de un enfoque de economía ecológica. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 424-435. <http://bit.ly/4lbFyd3/>

Vegetación y arquitectura: estrategias pasivas para el control de la atmósfera climática

Felipe Eduardo Cisneros Jerves

Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

fcisnerosj@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-3819-9548>

Dentro de la práctica arquitectónica, el estudio del entorno donde se consolida la obra constituye un factor determinante en la concepción del proyecto. A medida que ha transcurrido el tiempo, se han generado espacios con condiciones idóneas para el desarrollo de la vida, dejando un amplio abanico de referencias en la historia y en las propias ciudades. Estas referencias permiten indagar sobre cualidades óptimas de habitabilidad y adaptabilidad climática, sin depender necesariamente de sistemas tecnológicos avanzados, sino a partir de una comprensión profunda del entorno inmediato y del uso eficiente de los elementos y técnicas tradicionales.

Comprender y reconocer, en las distintas arquitecturas, las características y configuraciones que posibilitan la habitabilidad, evidencia una actitud consciente hacia el diseño, que valora los espacios en función de su conformación y desempeño ambiental. A partir de obras precedentes, es posible abstraer criterios y elementos clave que nutran nuevas propuestas espaciales, capaces de responder a una visión integral del proyecto, que aproveche las ventajas del entorno y asuma sus limitaciones. En este pro-

ceso, resulta fundamental apostar por estrategias pasivas, que fomenten la habitabilidad, contribuyan a la protección del medioambiente y favorezcan la economía de sus usuarios.

La inclusión de jardines, patios interiores o cubiertas vegetales en el diseño arquitectónico transforma el espacio, mejorando la calidad de vida de sus ocupantes y aportando al equilibrio ambiental del entorno inmediato y de la ciudad. En este sentido, se hace necesaria una lectura crítica y consciente acerca de la importancia del jardín en la arquitectura, como una de las estrategias pasivas más eficaces para el control térmico y la mejora de la atmósfera climática urbana.

Para ello, se proponen tres tipologías de actuación: el jardín como elemento de transición, el jardín contenido y la cubierta jardín habitable.

La utilización de estos elementos contribuye a generar situaciones sostenibles, que no solo mejoran las condiciones interiores de habitabilidad, sino que también impactan positivamente en el entorno urbano, fomentando una arquitectura que dialoga con el paisaje, mitiga los efectos del cambio climático y aporta a la resiliencia urbana.

Introducción

Dentro de la práctica arquitectónica, el estudio del entorno donde se consolidará la obra constituye un factor determinante en la concepción del proyecto. Este análisis permite identificar las preexistencias, su relación con el contexto, las condiciones climáticas locales (como vientos y soleamientos), la vegetación circundante y otros factores que, al integrarse, aportan a la configuración de la propuesta arquitectónica.

Estos elementos, junto con las necesidades funcionales que se busca satisfacer, el control técnico de los sistemas constructivos aplicables y la imagen final proyectada de la obra, conforman el objeto arquitectónico definitivo. Estudiar las características del espacio permite profundizar en el conocimiento del sitio, evidenciando tanto las ventajas como las

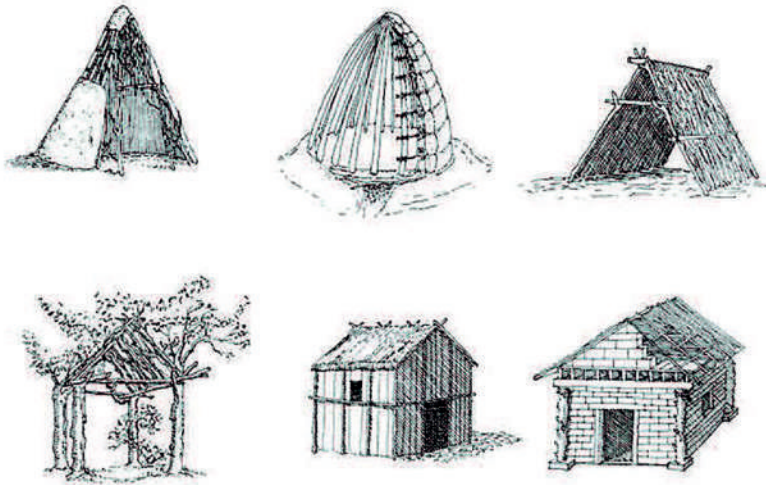
limitaciones que este puede presentar, lo que facilita la correcta disposición de los elementos que configuran un espacio habitable, coherente y adaptado a sus usuarios.

A lo largo de la historia de la arquitectura, desde los primeros espacios construidos por el ser humano, se ha buscado crear lugares de protección frente a las amenazas del entorno. Ya fuera para resguardarse de los depredadores, descansar o enfrentar condiciones climáticas extremas, las primeras arquitecturas evidencian un control espacial y ambiental básico, que permitía habitar los espacios de manera segura.

Este proceso llevó al ser humano a descubrir progresivamente sistemas constructivos que le permitieran no solo construir refugios, sino también desarrollar sistemas energéticos primarios, como el fuego o la ventilación cruzada, con el fin de generar condiciones de habitabilidad adaptadas a sus necesidades (Serra Florensa y Coch Roura, 1998) (figura 1).

Figura 1

Recreación de cabañas descritas por Vitruvio según William Chamber



Nota. Estudios del Patrimonio cultural #7. 2011. José Ramón Almeida.

En este sentido, recurrir a ejemplos arquitectónicos paradigmáticos de la historia —que siguen vigentes en la actualidad— y comprender sus estrategias, basadas no en tecnologías avanzadas, sino en el entendimiento racional del entorno, el uso consciente de los elementos y la aplicación de técnicas constructivas existentes, contribuye al desarrollo de una arquitectura de calidad, que dialoga con su contexto y se abastece de este para configurar espacios habitables y confortables.

A lo largo del tiempo, la arquitectura y la ciencia han experimentado grandes avances gracias a nuevos descubrimientos y desarrollos tecnológicos. Estas mejoras han permitido que la arquitectura evolucione significativamente; sin embargo, en ciertos casos se ha abusado del uso de la tecnología, desvirtuando su sentido original. En lugar de integrarse armónicamente con el entorno para mejorar la calidad del proyecto, la tecnología se ha convertido en el eje central del diseño, bajo una lógica competitiva de “cuanta más tecnología, mejor es el proyecto”. Esta perspectiva ha dado lugar a edificios altamente dependientes de sistemas tecnológicos, que olvidan elementos naturales y sostenibles, los cuales podrían ofrecer soluciones más simples, eficaces y duraderas.

Es importante destacar que el avance tecnológico y la incorporación de nuevos materiales y sistemas constructivos desempeñan un papel esencial en el desarrollo arquitectónico, especialmente en zonas con climas extremos, donde estos recursos permiten que las obras funcionen de manera más eficiente. No obstante, se debe comprender que la tecnología no debe considerarse superior ni inferior a los demás factores que configuran el proyecto. Más bien, es necesario entender su función específica y cómo puede integrarse adecuadamente, sin descuidar los principios básicos de diseño contextual, que también contribuyen a la concepción global del proyecto. Solo una lectura crítica y equilibrada de todos estos factores permitirá formular soluciones arquitectónicas coherentes con las necesidades reales de los usuarios.

Si bien es común retomar arquitecturas anteriores como referencia para proponer nuevos proyectos, es fundamental comprender las razones

que motivaron sus resoluciones espaciales y técnicas: en qué clima se desarrollaron, qué materiales utilizaron, cómo lograban ventilarse o iluminarse naturalmente, entre otros aspectos. Este análisis permitirá reinterpretar las estrategias de forma consciente, asegurando que los elementos tomados como base contribuyan realmente a resolver el problema arquitectónico, evitando repetir soluciones descontextualizadas o, peor aún, intentar redescubrir lo que ya ha sido probado y validado.

A partir de este enfoque, comprender y reconocer en las distintas arquitecturas las configuraciones que han permitido su habitabilidad y permanencia en el tiempo, demuestra un entendimiento profundo de los espacios y de su conformación. Abstractar de obras precedentes los criterios y elementos fundamentales facilita la creación de nuevos espacios habitables, que respondan a una visión integral del proyecto y sean capaces de adaptarse a las condiciones y limitaciones del entorno (Beneytez Durán, 2014).

Todo ello debe contribuir a la formulación de necesidades reales y a la construcción coherente del proyecto, abogando siempre, en la medida de lo posible, por la implementación de sistemas pasivos, que promuevan la habitabilidad, reduzcan el impacto ambiental y mejoren la economía de sus usuarios.

En este contexto, resulta imprescindible redescubrir las obras arquitectónicas a lo largo de la historia y, apoyados en sus estrategias, aplicarlas con sentido y criterio para reducir impactos ambientales y mejorar las condiciones de sostenibilidad del proyecto a través de elementos sencillos, pero profundamente eficaces.

Metodología

Este capítulo se basa en una revisión bibliográfica exhaustiva, desarrollada mediante un método deductivo y analítico, centrado en el estudio de estrategias pasivas para el control de la atmósfera climática, con especial énfasis en la integración de la vegetación en la obra arquitectónica. La

revisión se llevó a cabo a partir de fuentes científicas relevantes, informes emitidos por organismos internacionales y estudios de casos aplicados en diversas ciudades. Para el análisis de los casos de estudio, la información fue direccionada directamente a las fuentes de los autores de los proyectos, garantizando la fidelidad y profundidad del análisis.

Con el objetivo de asegurar la calidad, pertinencia y actualidad de la información recopilada, se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos científicas y motores de búsqueda académicos, incluyendo: Google Scholar, Scopus y Web of Science, entre otros. Para delimitar los criterios de búsqueda, se utilizaron palabras clave como: *vegetación, jardín, casa patio, cubierta ajardinada, atmósfera, clima, confort y arquitectura*.

Resultados y discusión

Este capítulo busca dar una lectura crítica y consciente, siguiendo el método deductivo y analítico, acerca de la importancia de la inclusión del jardín en la arquitectura como principal estrategia pasiva para el control y mejora de la atmósfera climática. Para esto se proponen tres tipos de actuación con jardines:

Para ello, se proponen tres tipos de actuación arquitectónica mediante el uso del jardín:

1. El jardín como elemento de transición
2. El espacio contenido: La casa patio, el corredor y el jardín
3. La cubierta jardín habitable.

Con el fin de evidenciar su valía en este momento contemporáneo se ejemplifica con tres proyectos paradigmáticos que utilizan estos elementos pasivos para configurar el espacio, reducir el uso de tecnologías excesivas, y recuperar recursos históricos que ayudan a controlar térmicamente el ambiente construido.

El jardín como elemento de transición

El jardín como elemento de transición se refiere a la función del espacio verde como vínculo entre el entorno construido y el paisaje natural. Este concepto destaca la importancia del jardín no solo como espacio estético o de contemplación, sino como una zona de mediación que suaviza la transición entre interior y exterior, lo que genera una experiencia fluida para quienes habitan el espacio. Al mismo tiempo, actúa como área de pausa, promoviendo la conexión sensorial con la naturaleza y fomentando el bienestar y la armonía dentro del entorno arquitectónico.

... el jardín también puede entenderse desde un punto de vista complementario al simbólico y al estético, el termodinámico, en el cual el agua es la fuente principal de energía. A efectos higrótérmicos, el jardín concebido a la manera islámica funciona esencialmente como un oasis: un recinto acotado de verdura, alimentado por aguas abundantes y en el cual se propicia una atmósfera de agradable umbría. Y como la del oasis, la atmósfera del jardín es el resultado de combinar herramientas bioclimáticas complementarias: de un lado, la protección solar procurada por la copa de los árboles; y del otro, el refrescamiento natural producido por la evaporación del agua, tanto la procedente de las superficies de una alberca como la exhalada por las plantas. Mediante tales herramientas, el microclima del jardín es capaz de alimentarse así mismo: la atmósfera de sombra y la presencia del agua generan la verdura, y la verdura protegiendo al suelo del resecamiento y emitiendo, al mismo tiempo, humedad, contribuye al mantenimiento de las reservas hídricas que sostienen el conjunto. (Prieto, 2019)

Desde esta perspectiva, abogar por sistemas pasivos en el diseño y desarrollo de una obra arquitectónica es una alternativa viable y necesaria, ya que permite, por un lado, reducir los costos de construcción al minimizar el uso de sistemas tecnológicos costosos, y por otro, disminuir el impacto ambiental, generando ecosistemas arquitectónicos habitables y sostenibles. En este contexto, la inclusión de vegetación como recurso natural en la configuración del espacio contribuye activamente a mejorar las condiciones de habitabilidad.

La incorporación de jardines dentro del diseño arquitectónico y urbano permite generar diversas atmósferas que, por una parte, reducen el efecto de isla de calor urbano, especialmente en épocas de verano, y por otra, aportan al confort térmico de los espacios interiores. Además, al recurrir a la naturaleza e integrarla al proyecto, se obtiene protección contra la radiación solar, mejora de la calidad del aire a través de la producción de oxígeno, formación de microclimas habitables durante todo el año, preservación de especies polinizadoras, y regulación térmica eficiente, entre otros beneficios. Por tanto, el uso de vegetación en arquitectura no puede entenderse de forma aislada, sino como parte de un sistema integral, donde las especies seleccionadas deben responder a las condiciones climáticas locales y a las necesidades específicas del proyecto arquitectónico.

Históricamente, la vegetación ha sido un elemento indispensable en la concepción de espacios arquitectónicos. Su utilización ha permitido el control de la radiación solar, la humedad, la ventilación y el calor, configurando entornos adaptados que han perdurado en el tiempo. Ejemplos paradigmáticos de este enfoque se encuentran en la antigüedad, como los zigurats sumerios, construcciones escultóricas que recreaban montañas artificiales para el culto, con sistemas de escorrentía de agua y control vegetal; o los Jardines Colgantes de Babilonia, donde las terrazas vegetales distribuidas a lo largo de las torres escalonadas regulaban térmicamente los espacios, ofrecían sombra y descanso a los visitantes, y actuaban como elementos de transición entre interior y exterior (Serra Florensa y Coch Roura, 1998), (figura 2).

Las terrazas de la torre escalonada estaban cubiertas por tierra vegetal sobre un relleno de adobe, y en ellas había árboles plantados; los muros perimetrales tenían acanaladuras que permitían regar las plantas o drenar el agua de lluvia. Estas terrazas cubiertas con vegetación reforzaban el sentido de 'Montaña de Dios' del zigurat. (Giobellina y Medina, 2020, p. 65)

Por otra parte, recurrir a elementos naturales y comprender cómo interactúan con su entorno —considerando factores como su tamaño, tipo de vegetación, ciclo de floración, altura, sistema de riego, entre otros—

contribuye al diseño de espacios cuya habitabilidad perdura en el tiempo. Por ejemplo, en proyectos ubicados en climas con las cuatro estaciones, donde los veranos son muy cálidos, la selección adecuada de la vegetación es clave. Se debe optar por especies que modifiquen sus características a lo largo del año, ofreciendo sombra en épocas de calor y permitiendo el ingreso de radiación solar durante las estaciones frías.

Figura 2

Recreación de los Jardines Colgantes de Babilonia con la Torre de Babel al fondo. Pintura realizada en el siglo XIX



Nota. La Razón.

En este sentido, para evidenciar la aplicación del jardín como elemento de transición y sistema pasivo de control climático en la arquitectura contemporánea, un ejemplo paradigmático es, sin duda, el Aulario III de la Universidad de Alicante, diseñado por el arquitecto español Javier García-Solera entre los años 1999 y 2000. El proyecto se emplaza en el

campus universitario, ubicado en el municipio de San Vicente del Raspeig, en Alicante, España (Aguirre Collahuazo, 2016).

Como es de conocimiento general, la obra de García-Solera se caracteriza por un riguroso control proyectual, tanto en el diseño como en la ejecución. Por ello, en este capítulo se analiza específicamente el uso de la vegetación como sistema pasivo de control climático, dando por sobreentendida la calidad arquitectónica integral del proyecto.

El Aulario Tres explora la disolución de los límites entre exterior e interior hasta alcanzar un todo común, donde un espacio intermedio que participa de las condiciones de ambos establece una continuidad natural a la que la arquitectura acota sin imponer límites. Esta cualidad es la que le permite instalarse a placer en un solar marginal, autoabasteciéndose de áreas libres y zonas verdes. (García-Solera, s. f.)

Inicialmente, el solar destinado para el proyecto carecía de visuales atractivas y de condiciones de privacidad adecuadas para albergar los espacios académicos requeridos. Ante esta situación, García-Solera propuso una serie de pabellones paralelos, cerrados mayoritariamente hacia el exterior mediante muros de hormigón con pequeñas aberturas, que permiten cierta conexión con el entorno inmediato. En cambio, hacia el interior, los pabellones están completamente abiertos, generando amplias visuales hacia patios longitudinales, ubicados en sentido norte-sur.

... entonces me parecía que era una oportunidad atractiva de construir una gran arboleda, meter entre ella una serie de pabellones que fueran capaces de protegerse mucho en sus testeros de los tránsitos y ruidos y, sin embargo, crear dentro una gran zona de continuidad espacial que me permitiera disfrutar. (Ponencia de Javier García-Solera, 2011)

En este contexto, se evidencia que el arquitecto concibe desde el inicio la vegetación como eje central del proyecto, tanto como estrategia de protección climática como recurso para generar calidad espacial. Al estar las aberturas orientadas hacia el norte y el sur, el arquitecto comprende que los grandes ventanales acristalados requerían control climático, pero dado el presupuesto limitado del proyecto, no era viable incorporar

sistemas térmicos costosos. Por esta razón, la inclusión de vegetación y la conformación de jardines entre bloques no responde a un capricho estético, sino a una decisión proyectual lógica, coherente y funcional, orientada a cumplir objetivos climáticos, acústicos y de confort.

En este sentido, es evidente que la vegetación en el Aulario III no se inserta como recurso decorativo o lírico, sino como el resultado del uso consciente de la razón arquitectónica y de la búsqueda de sistemas pasivos eficaces, que hacen posible que el proyecto responda a su objetivo principal: el ser habitable (figura 3).

Figura 3

Perspectiva interior del Aulario III



Nota. Archivo personal Javier García-Solera.

Por otro lado, el solar se encuentra ubicado en una región geográfica que presenta las cuatro estaciones de manera claramente diferenciada, por lo que la selección adecuada de la vegetación constituye una pieza

clave en el diseño y ejecución del proyecto. Se plantaron especies cadu-
cifolias, cuyos árboles pierden el follaje durante el otoño y el invierno, y
florecen en primavera y verano. Esta característica permite que, durante
los meses cálidos, la vegetación proporcione sombra y protección frente
a la radiación solar, mientras que, en las estaciones frías, facilita el ingreso
de luz y calor solar a los espacios interiores.

En síntesis, el proyecto garantiza condiciones de confort térmico
durante todo el año, protegiéndose de forma natural en verano y aprove-
chando el aporte solar en invierno, mediante un sistema completamente
pasivo, implementado gracias a la vegetación cuidadosamente selecciona-
da. Esta, además de proteger la edificación, crea una atmósfera confortable
y un ambiente saludable para los usuarios (figuras 4, 5 y 6).

Figura 4

Aulario III en invierno. Ingreso de luz y calor



Nota. Archivo personal Javier García-Solera.

Figura 5

Aulario III en verano. Control de luz y calor



Nota. Archivo personal Javier García-Solera.

Figura 6

*Análisis gráfico de las estrategias pasivas del proyecto en invierno.
Sección longitudinal*

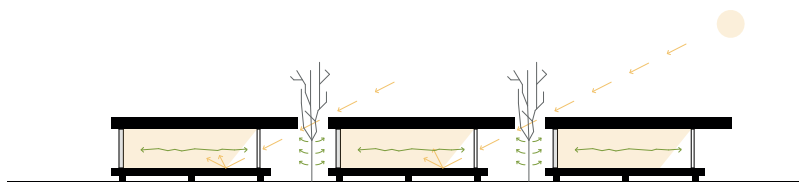
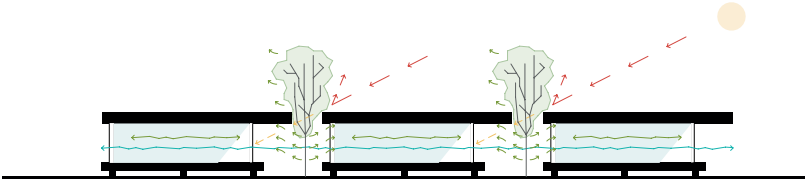


Figura 7

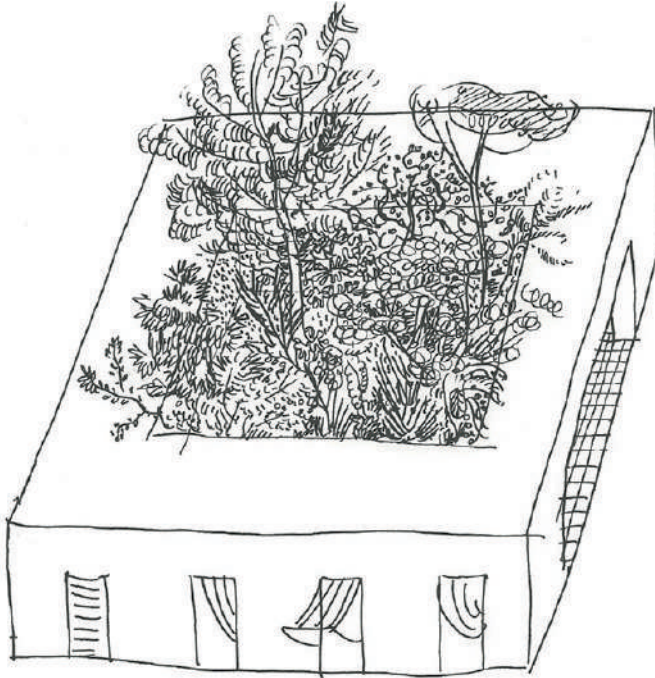
*Análisis de las estrategias pasivas del proyecto en verano.
Sección longitudinal*



El espacio contenido: la casa patio, el corredor y el jardín

El “espacio contenido” es un enfoque que se centra en la idea de incorporar áreas verdes dentro de los límites definidos por una estructura arquitectónica. Este tipo de jardín se caracteriza por su integración armónica con la arquitectura circundante y tiene como objetivo proporcionar un refugio privado, controlado y confortable. En este contexto, los jardines que se inserten en este tipo de espacios se convierten en extensiones naturales de los ambientes habitables, ofreciendo beneficios tanto estéticos como funcionales. Además, contribuyen a la mejora de la calidad del aire, a la regulación térmica y a la creación de un entorno propicio para el desarrollo de la vida.

Dentro de este enfoque, la casa patio y el corredor desempeñan un papel fundamental. La casa patio, al integrar un espacio ajardinado en su interior, promueve una interacción constante entre la vegetación y los espacios habitables, favoreciendo la entrada de luz natural y la ventilación cruzada. Por su parte, el corredor actúa como un conector eficaz entre estos espacios, funcionando como vínculo espacial y permitiendo disfrutar del entorno ajardinado en toda su dimensión sensorial y funcional. A través de estas configuraciones, el espacio contenido se consolida como un elemento esencial en la vida cotidiana, enriqueciendo la experiencia habitacional y generando bienestar (figura 8).

Figura 8*Bernard Rudofsky, Dibujo de una casa patio*

Bernard Rudofsky
Sketch for a patio house
 Pencil and ink on paper,
 20.9 x 27.4 cm (8¹/₄ x 8⁷/₁₆ in.)
 The Bernard Rudofsky Estate, Vienna

Nota. Sixten Sason in wonderland (<http://bit.ly/4eCEQCX>).

En este sentido, volver la mirada o reinterpretar lo primitivo, aquellas arquitecturas vernáculas propias de la zona y los mecanismos que han respondido eficientemente a las condiciones ambientales del entorno a lo largo del tiempo, constituye una forma consciente de relación con el medio físico y ambiental. Esta estrategia contribuye a la formulación

de proyectos de menor impacto, capaces de integrarse en su contexto y funcionar adecuadamente. Para ello, es necesario explorar, dentro de las diversas posibilidades, instrumentos y técnicas constructivas sencillas que favorezcan pasivamente la generación de condiciones de habitabilidad, así como comprender las propiedades térmicas de los materiales locales en relación con el entorno. Esto permite desarrollar una arquitectura capaz de generar una atmósfera comfortable para sus ocupantes y que, por sí misma, resulte sostenible.

Un ejemplo fundamental de estos sistemas pasivos de control climático son las casas patio, los espejos de agua y sus jardines en climas mediterráneos, donde esta configuración ha posibilitado una vida comfortable a lo largo del tiempo y a través de distintas variaciones climáticas. Esta tipología de vivienda ha sido ampliamente estudiada y es reconocida por su frescura durante las estaciones cálidas, así como por su capacidad para regular térmicamente los espacios en épocas frías, lo que permite una habitabilidad continua durante todo el año (López Bracho, 2005).

La función principal del patio, además de organizar los espacios interiores en torno a él, es facilitar la ventilación natural hacia el interior y crear una atmósfera agradable. En muchos casos, se incorporan corredores que funcionan como zonas de transición entre el exterior y el interior, actuando como elementos amortiguadores frente al sol, la lluvia y el viento. Junto con el patio, la vegetación incorporada en él y el uso del agua como recurso recurrente, se generan ambientes confortables que favorecen distintas formas de habitar el espacio. El resultado es un lugar de disfrute que purifica el aire de forma natural, ventila eficientemente en verano y proporciona control térmico en invierno.

Desde una perspectiva bioclimática, el corredor —dentro de esta configuración— cumple la función de proteger los muros de las habitaciones, reducir la transmisión de calor del exterior hacia el interior, generar sombra y permitir la ventilación continua sin importar las condiciones climáticas externas. Esto promueve la circulación natural del aire y su renovación constante (figura 9).

Figura 9*Patio de la acequia. Generalife – Granada*

Nota. Alambra Patronato.

Esta máquina térmica natural no sería tan eficiente sin el fenómeno que convierte al agua en un poderoso agente refrescante: el enfriamiento evaporativo. Para evaporarse, el agua necesita aproximadamente 700 vatios por litro, calor que puede provenir de una fuente térmica artificial, pero que también puede ser extraído del entorno. Este fenómeno ocurre, por ejemplo, cuando el agua que emana de un surtidor o brota de un haz de hojas se atomiza en finísimas gotas, las cuales tienden a cambiar de estado y acaban evaporándose al absorber la energía del aire circundante necesaria para ello. Lo interesante es que este proceso resulta tanto más eficiente cuanto mayor energía haya disponible en el aire, es decir, cuanto más elevada sea la temperatura; hasta el punto de que, cuando la temperatura de bulbo seco supera los 40 °C (algo común en climas áridos y desérticos), el enfriamiento evaporativo en un entorno más o menos cerrado, como el

de un jardín, puede llegar a reducir la temperatura ambiental hasta 25 °C, es decir, hasta alcanzar el umbral del confort térmico. De ahí su enorme potencial bioclimático (Prieto, 2019).

A tal efecto, el Serpentine Pavilion diseñado por Peter Zumthor en 2011 para la exposición anual de la Serpentine Gallery en Londres, constituye un claro ejemplo contemporáneo de esta estrategia. Si bien el proyecto es una instalación efímera, precisamente esta condición permite que su arquitectura se convierta en un manifiesto que —dejando de lado las condicionantes de uso y función— evidencia el mensaje central del arquitecto: la importancia del patio interior como espacio de relación íntima; el pasillo de transición como vínculo entre el exterior y el interior, y la recuperación del jardín como elemento natural, íntimo y sensorial, capaz de articular y controlar el espacio física, sensitiva y ambientalmente (figura 10).

Figura 10

Peter Zumthor, Serpentine Gallery Pavilion. 2011. London – UK



Nota. SmallMoon/Flickr

Esta manifestación en torno al jardín y su importancia se hace evidente en la configuración misma del proyecto, al proponer una envolvente limpia, sencilla, de un solo material y color oscuro, generando en el visitante una sensación de incertidumbre y curiosidad por descubrir qué ocurre en el interior.

Al ingresar, la percepción cambia radicalmente: se revela un espacio poderoso, lleno de vida y color, con vegetación abundante que protege y envuelve el recinto ajardinado, resaltando su condición de espacio contenido. Este contraste busca que, al atravesar el umbral, los visitantes experimenten de inmediato un cambio de ambiente, acompañado de una sensación de calma y confort, producto del efecto del patio interior y del jardín como estrategia de diseño sensorial y climática (figuras 11 y 12).

Figura 11

*Peter Zumthor traslada al Serpentine Pavilion 2011
la idea del Hortus Conclusus*

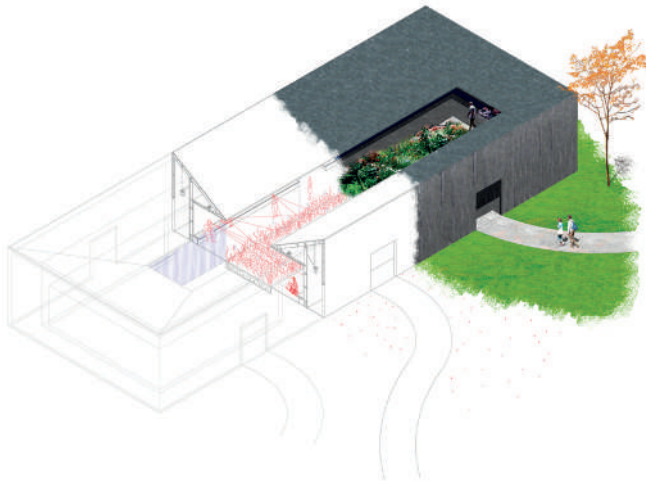
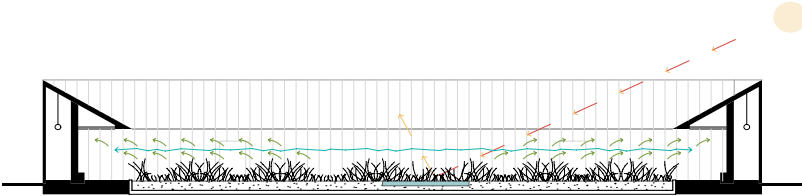


Figura 12

Análisis de las estrategias pasivas del proyecto. Sección longitudinal



...un jardín es el conjunto paisajístico más íntimo que conozco. Está cerca de nosotros. Allí cultivamos las plantas que necesitamos. Un jardín requiere cuidado y protección. Y por eso lo rodeamos, lo defendemos y lo cuidamos. Le damos cobijo. El jardín se convierte en un lugar...

...ayudar a su público a tomarse el tiempo para relajarse, observar y luego, tal vez, comenzar a hablar de nuevo; tal vez no. (Zumthor, 2011)

En este sentido, el diseño del pabellón recurre a mecanismos arquitectónicos tradicionales, presentes tanto en la historia como en la memoria del arquitecto, como los jardines de la Alhambra o los huertos vallados de las granjas de los Alpes. Estos referentes comparten un objetivo común: delimitar el espacio para protegerlo y controlarlo.

Posteriormente, esta configuración se consolidó como un elemento indispensable en climas cálidos, donde los patios interiores contribuyen al confort térmico al permitir la ventilación cruzada, controlar el ambiente, oxigenar el espacio y protegerlo de la incidencia directa del entorno exterior. Todo esto favorece la creación de atmósferas interiores agradables y autosuficientes en términos climáticos, otorgando bienestar y confort a sus ocupantes.

La cubierta jardín habitable

Por su parte, la cubierta jardín habitable constituye una innovadora solución de diseño que transforma azoteas y techos en espacios verdes accesibles y funcionales. Este enfoque no solo optimiza el uso del espacio en zonas urbanas densamente pobladas, sino que también mejora las

condiciones de habitabilidad desde el punto de vista ambiental, al mitigar el efecto de isla de calor y promover la biodiversidad urbana.

Asimismo, permite a los usuarios disfrutar de vistas al aire libre, aprovechar áreas previamente inutilizadas, elevar la calidad de vida y fomentar una mayor conexión con la naturaleza en el entorno urbano.

En este sentido, la cubierta habitada representa una forma efectiva de integrar la vegetación a la arquitectura, desde una perspectiva de uso, confort e imagen natural. Desde los primeros experimentos con cubiertas planas transitables en 1839 por Samuel Haüsler; pasando por el icónico edificio Rockefeller Center en Nueva York —considerado el primer techo verde moderno en América—; hasta el manifiesto arquitectónico de Le Corbusier con sus “Cinco puntos para una nueva arquitectura”, donde promueve la cubierta ajardinada como sustituto de los techos inclinados tradicionales, se evidencia la evolución y consolidación de esta propuesta.

Hoy en día, este recurso arquitectónico se considera una estrategia válida y replicable, que permite a la obra mimetizarse con la vegetación circundante y explorar nuevas posibilidades formales, funcionales y ecológicas (Martínez Gómez, 2005) (figuras 13 y 14).

Figura 13

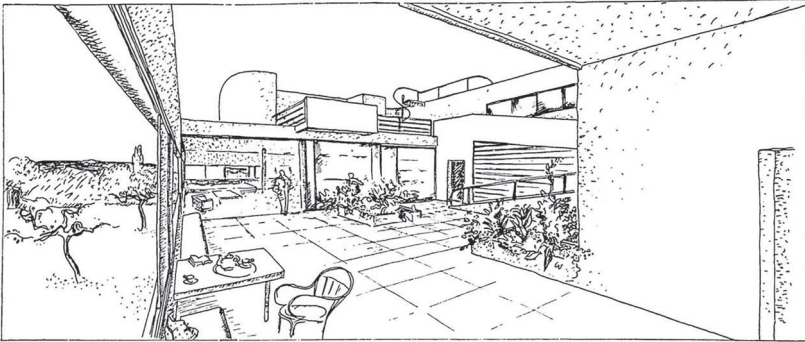
Apartamento de M. Charles de Beistegui, París. Le Corbusier © FLC-ADAGP



Nota. fondationlecorbusier.fr

Figura 14

Le Corbusier - Terraza de la Villa Savoye, 1928



Du jardin antérieur on monte au toit

Nota. marquc.cl

En la actualidad, este proceso constructivo se ha tecnificado en función de las necesidades contemporáneas, mejorando sus condiciones mediante el desarrollo de una configuración estratificada de capas que potencian la adaptabilidad de la vegetación implantada, permitiendo su permanencia en el tiempo y generando condiciones ambientales más favorables.

Este recurso se plantea como un generador de atmósferas habitables en la obra arquitectónica: mejora la calidad del aire urbano, ofrece aislamiento acústico, contribuye a la generación de microclimas, retiene el agua lluvia, regula la humedad, reduce la radiación solar sobre las edificaciones, recupera superficies verdes y promueve la biodiversidad. Todas estas ventajas permiten construir una atmósfera saludable que, a su vez, aporta a la sostenibilidad ambiental.

La incorporación de estos elementos en los proyectos arquitectónicos abre nuevas posibilidades tanto térmicas como espaciales. El uso adecuado de la vegetación debe considerarse como parte integral del diseño arquitectónico, ya que contribuye activamente a la creación de ambientes que fomentan el bienestar de sus usuarios y el cuidado del entorno.

A tal efecto, el proyecto desarrollado por el estudio Ábalos + Sentkiewicz en Logroño —el Parque Felipe VI, finalizado en 2020— representa un caso ejemplar. Esta intervención surge con la intención de unificar en una sola composición formal las nuevas estaciones de autobuses y trenes de alta velocidad.

El proyecto se materializa como un manto continuo que recubre ambos espacios de transporte y que, a su vez, regala a la ciudad un parque ajardinado en su cubierta, modelado como una colina urbana. Este sistema genera un “haz y envés” en la superficie de cubrición: por un lado, protege el interior como una cueva tecnificada que conecta las estaciones; por otro, ofrece a la ciudad una superficie verde que restituye la conexión urbana entre dos sectores históricamente separados, brindando un nuevo espacio público de calidad y disfrute para la comunidad. (Arquitectura Viva, 2020) (figuras 15, 16 y 17).

Figura 15

Parque Felipe VI. 2008-2020 en primavera. Logroño - España



Nota. Archivo personal de Ábalos + Sentkiewicz.

Figura 16

Parque Felipe VI en invierno. 2008 -2020. Logroño-España



Nota. Archivo personal de Ábalos + Sentkiewicz.

Figura 17

Acceso estación intermodal, espacio interior del parque Felipe VI. 2008-2020. Logroño-España

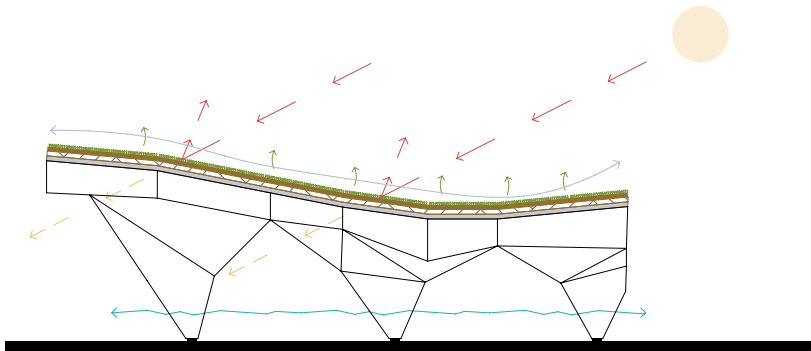


Nota. Archivo personal de Ábalos + Sentkiewicz.

Si bien el proyecto, en su concepción formal, funcional y tecnológica, utiliza numerosos recursos tecnificados, en su cubierta plantea un manto verde: un elemento natural que, sin lugar a dudas, contribuye al control de las incidencias climáticas del proyecto. Se emplea así un criterio racional y sencillo, como lo es la cubierta vegetal, que al mismo tiempo mejora el ambiente espacial, oxigena el entorno, contribuye a reducir las emisiones generadas dentro de la estación gracias a la propia vegetación y disminuye los costos de instalación de equipos tecnológicos. En conclusión, el proyecto embellece la ciudad y mejora las condiciones de habitabilidad, ofreciendo un espacio confortable al ciudadano (figura 18).

Figura 18

Análisis gráfico de las estrategias pasivas del proyecto. Sección longitudinal



En este aspecto, puede afirmarse también que, para el arquitecto, habría sido sencillo plantear una gran cubierta metálica que simplemente cubriera el espacio requerido y cumpliera su función. Sin embargo, se hace evidente el poder y deber de la arquitectura —y, por ende, de los arquitectos— de hacer posibles nuevas formas de habitabilidad, mediante el uso de la lógica y la razón, y de contribuir a la mejora de las condiciones ambientales. Con elementos presentes en la naturaleza, es factible crear nuevas interpretaciones del espacio, fundamentadas en un pensamiento sostenible, de calidad y confort para quienes habitan las ciudades.

Conclusiones

La adaptación de sistemas tradicionales en la actualidad hace posible la creación de espacios habitables. Comprender el valor de la experiencia y del funcionamiento espacial promueve el desarrollo de una arquitectura consciente de su entorno, que se integra en el territorio y genera atmósferas confortables para sus ocupantes. Revisar referentes históricos permite comprender el valor de los sistemas y sus configuraciones, e integrarlos a los nuevos usos requeridos. De este modo, la obra responde a sus condiciones territoriales y da cabida al desarrollo de la vida en su interior.

El conocimiento de los materiales y la vegetación, así como su interacción con un clima determinado, no se concibe de manera intuitiva, sino sistemática. Estudiar sus propiedades y su posible integración en la obra mejora las condiciones del proyecto y ofrece respuestas adecuadas para crear ambientes habitables. La relación entre materiales, plantas, agua, vientos y soleamientos posibilita la configuración del proyecto y la creación de condiciones para habitarlo. La generación de microclimas en el entorno urbano, mediante recursos naturales, contribuye a un menor consumo energético durante la construcción, fomenta el respeto al medioambiente y mejora la calidad de vida, tanto para sus ocupantes como para el entorno y la ciudad misma.

El uso de estos elementos naturales y la creación, a través de ellos, de atmósferas que configuren espacios con condiciones óptimas de habitabilidad, permite que la obra perdure en el tiempo. La utilización de recursos naturales genera situaciones sostenibles que elevan la calidad espacial interna y, al mismo tiempo, mejoran las condiciones del entorno inmediato. Adoptar estas configuraciones arquitectónicas permite que la obra entre en armonía con el medioambiente y propicie condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida.

En síntesis, abordar el proyecto arquitectónico desde la lógica y la razón, rescatando ejemplos claros de la historia de la arquitectura —en particular, las arquitecturas vernáculas— y aplicando mecanismos pasivos

de control climático, como la integración de la naturaleza, el manejo de la iluminación, la ventilación y la conformación espacial, siguiendo un proceso coherente y consciente, sin duda conduce a una obra adaptada a su entorno, fundamentada en él para existir; es decir, promueve una construcción sostenible desde su origen.

En definitiva, la arquitectura necesita volver a confiar en sí misma y en sus capacidades, sin depender exclusivamente de herramientas tecnológicas para funcionar. Requiere restablecer su vínculo con el contexto, permitiendo que el proyecto evolucione según las necesidades y características preexistentes, y no como una respuesta a caprichos o a ideas formales desvinculadas de su esencia. Así, se hace evidente que la arquitectura, desde su concepción, es sostenible y, por lo tanto, no puede dejar de serlo. El uso de materiales locales, junto con la correcta integración de la vegetación nativa y una lógica constructiva coherente, posibilita esta concepción de sostenibilidad y, en consecuencia, la adaptabilidad a diversos cambios, con el fin último de perdurar en el tiempo.

Referencias bibliográficas

- Aguirre Collahuazo, J. P. (2016). Lecture Hall III of the University of Alicante (1998-2000), Architect Javier García-Solera Vera Architectural project analysis. *Estoa*, 005(008), 41-56. <http://bit.ly/4nCPvls/>
- Arquitectura Viva. (2020). *Estación intermodal y Parque Felipe VI en Logroño*. Arquitectura Viva. <http://bit.ly/44w80Po>
- Beneytez Durán, R. (2014). *Sobre el problema de la atmósfera en el proyecto arquitectónico*. <http://bit.ly/4nrMDHL>
- García-Solera, J. (s. f.). *1999-2000 Aulario 3, Universidad de Alicante*. García Solera Arquitectos. <http://bit.ly/4luKBVq/>
- Giobellina, B., y Medina, S. (2020). *Infraestructuras verdes: Desde el territorio a la cubierta habitable* (p. 44). Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba. <http://bit.ly/44cN6pN>
- López Bracho, H. (2005). *Vegetación y microclima en patio*.
- Martínez Gómez, A. (2005). *Habitar la cubierta*. Editorial Gustavo Gili, S.L.
- Ponencia de Javier García-Solera*. (2011). <http://bit.ly/4kmHGgK>

- Prieto, E. (2019). *Historia medioambiental de la arquitectura* (241; 1.ª ed.). Ediciones Cátedra.
- Serra Florensa, R., y Coch Roura, H. (1998). *Arquitectura y energía natural*. Edicions UPC. <http://bit.ly/400rvhM/>
- Zumthor, P. (2011). *Serpentine Gallery Pavilion 2011 by Peter Zumthor*. Serpentine. <http://bit.ly/44dukyx/>

Recuperación de inmuebles subutilizados para vivienda en el Centro Histórico de Cuenca: un enfoque desde la economía circular y la sostenibilidad

Cristian Paúl Ullauri Bermeo
Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador
cullauri@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-3360-835X>

Introducción

Uno de los más grandes problemas que enfrenta la sociedad es la obtención de vivienda, ya sea promovida por el gobierno central, los gobiernos locales, el sector privado, entre otros. Solventar este deseo que, además, es un derecho humano, representa un anhelo que otorga seguridad, estabilidad económica y realización familiar o personal; en suma, constituye un patrimonio que brinda bienestar a las personas y familias.

En busca de una solución a esta necesidad, se plantea un estudio sobre la vivienda social y colectiva en centralidades históricas. En el caso de Cuenca, se identifican varios inmuebles en el Centro Histórico que se encuentran en condiciones de abandono o subutilización, los cuales pueden ser adecuados como receptores de programas de vivienda, especialmente de interés social. Ante esta situación, es fundamental orientar programas que no solo cumplan con el propósito de dotación habitacional,

sino que también contribuyan a la consolidación del Centro Histórico mediante la ocupación y rehabilitación de las construcciones existentes.

La problemática de la subutilización de viviendas en el Centro Histórico de Cuenca es compleja, puesto que existen intereses económicos de carácter privado asociados a los inmuebles en estado de abandono o subutilización. Esto dificulta su recuperación, por lo que la propuesta no está concebida para resolverse a corto ni a mediano plazo, sino como un proceso a largo plazo que involucra tanto políticas públicas como iniciativas privadas.

Considerar los inmuebles subutilizados o abandonados del Centro Histórico como espacios viables para el desarrollo de programas de vivienda social, e iniciar proyectos de rehabilitación arquitectónica conforme a la normativa de intervención emitida por la Dirección de Áreas Históricas del GAD Municipal de Cuenca, no solo legitima la intervención, sino que además garantiza la preservación de las características patrimoniales y de conservación propias de las áreas históricas de la ciudad.

Actuar sobre estos inmuebles con el fin de dotarlos de uso habitacional resulta una decisión acertada. En primer lugar, el Centro Histórico es un área dotada de toda la infraestructura básica necesaria para el correcto desarrollo de la vivienda. En segundo lugar, cuenta con una amplia red de transporte público que facilita la movilidad urbana. En tercer lugar, se cumple con el principio de economía circular al devolver a la vida útil varios inmuebles subutilizados, brindándoles una segunda oportunidad de ser eficientes. Finalmente, se contribuye a frenar el proceso de expansión urbana desordenada y dispersa que actualmente afecta a la ciudad.

Estado del arte

Las falencias en la planificación urbana y la ausencia de políticas eficaces para la regulación de los costos del suelo urbano generan un proceso de expansión hacia las periferias, por parte de familias que buscan acceder a una vivienda. Sin embargo, este fenómeno no se da únicamente

por iniciativa ciudadana; tanto entidades públicas como promotores inmobiliarios contribuyen a fomentar estos crecimientos periféricos.

De forma paralela —y en aparente contradicción con esta problemática—, el Centro Histórico de Cuenca cuenta con una adecuada dotación de redes de infraestructura, lo que evidencia su potencial para ser reutilizado como zona residencial.

En años recientes, en el Ecuador se ha evidenciado un proceso de revalorización de los inmuebles históricos abandonados, impulsado en parte por el auge de las corrientes conservacionistas y por hitos significativos como las declaratorias de Patrimonio Cultural de la Humanidad otorgadas por la UNESCO a las ciudades de Quito y Cuenca. A estas declaratorias se suman las políticas de conservación impulsadas desde los distintos niveles de gobierno. Un ejemplo de ello fue el decreto de emergencia emitido por el Estado ecuatoriano el 21 de diciembre de 2007.

En el caso particular de Cuenca, existen cuatro inventarios oficiales de bienes inmuebles patrimoniales que sustentan su conservación. El primero fue realizado entre 1975 y 1978; el segundo, entre 1980 y 1982; el tercero, en 1999, y el último, en 2009. A estos antecedentes se suma la creación de la Ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales del cantón Cuenca, promulgada en 2010, lo que ha generado un escenario favorable para la conservación y posible rehabilitación del patrimonio edificado.

Conceptos y definiciones

Vivienda. Debe ser concebida como un espacio capaz de acoger a todo tipo de población necesitada de un reducto que le brinde refugio, seguridad y privacidad, dotado de infraestructura básica, conectado a las redes de transporte público, servicios y equipamientos, y, sobre todo, contrario a cualquier forma de segregación social y espacial.

Vivienda social. Este tipo de vivienda busca resolver los problemas habitacionales de sectores vulnerables de la población, cuya situación

económica es precaria. Resulta difícil asociarla con ideas de prosperidad o desarrollo, una situación común en los países latinoamericanos. El término *vivienda social* también surge como respuesta a situaciones emergentes, como la devastación provocada por las guerras mundiales en Europa, que impulsaron posteriormente programas de reconstrucción urbana mediante soluciones habitacionales. En Ecuador, algunos programas de vivienda social han surgido también como respuesta a desastres naturales como terremotos, inundaciones o deslaves. En estos casos, el Estado asume un rol protagónico en la implementación de dichos programas, aunque su ejecución suele oscilar entre lo económico y lo social.

Habitabilidad. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) plantea una serie de indicadores que permiten constatar si los hogares satisfacen o no algunas de sus necesidades básicas, a fin de medir su calidad de vida. Las necesidades mínimas consideradas son: el acceso a una vivienda que garantice un estándar mínimo de confort, el acceso a servicios básicos que aseguren un nivel sanitario adecuado, el acceso a la educación básica y la capacidad económica para alcanzar niveles mínimos de consumo.

Centro histórico. Definir los centros históricos resulta ambicioso, dada la diversidad de situaciones y aristas por las que están atravesados (Téllez, 1995).

Los orígenes de los centros históricos son diversos. En las ciudades latinoamericanas colonizadas están presentes los episodios fundacionales y toda la herencia derivada de este acto. Uno de los elementos más significativos es la traza urbana original, cuya conservación le valió a Cuenca el reconocimiento como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1999.

Figura 1

*Proyecto de Vivienda “Casa Serrano, Economuseo y Vivienda”,
Cuenca, 2013, Durán – Hermida Arquitectos, Carvallo, H.*



De manera particular, el Centro Histórico de Cuenca concentra una gran variedad de usos, entre ellos servicios económicos, religiosos, administrativos, culturales y políticos. A esto se suma el componente arquitectónico patrimonial, que en gran parte condiciona las actuaciones sobre el espacio físico de este territorio.

Densificación. La densificación urbana presupone un crecimiento vertical de las edificaciones, en lugar de uno horizontal, lo que permite optimizar las áreas ya dotadas de infraestructura básica y fomentar ciudades compactas en lugar de ciudades difusas. Estas ideas deben ser replicadas. En el caso particular del Centro Histórico de Cuenca, la densificación puede darse sin necesidad de aumentar la edificabilidad, fomentando el uso residencial en los inmuebles existentes, muchos de los cuales han sido progresivamente abandonados.

Figura 2

Construcciones en altura en la zona de El Ejido



Rehabilitación arquitectónica. Es la intervención de un bien o conjunto patrimonial cuando no sea factible ni conveniente la restauración total o parcial. Su cualidad esencial es recuperar y permitir condiciones de habitabilidad, respetando la tipología arquitectónica, las características morfológicas fundamentales, la materialidad y su integración con el entorno (Ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales del cantón Cuenca, 2010, p. 33).

Análisis de casos

A continuación, se analiza un grupo de referentes a nivel internacional, nacional y local, con la particularidad y semejanza de que se emplazan en centralidades históricas, dentro de ciudades Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Los siguientes proyectos muestran algunos modos de intervención en espacios que resultaban obsoletos para las nuevas formas de habitar,

para lo cual se realizaron acciones como: consolidar, demoler, liberar, rehabilitar o incluso realizar una nueva edificación. En el análisis que se presenta a continuación, se ha sintetizado la información mediante tablas resumen (tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Tabla 1
Proyecto CH-REURBANO

NOMBRE DEL PROYECTO: CH-REURBANO					
UBICACIÓN: Ciudad de México - México					
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL	
Emplazado en la colonia Roma a inicios del siglo XX. La intervención conserva las preexistencias, los nuevos materiales se adaptan con lo existente.	2016	Unificación de inmuebles, creación de un patio central articulador, rehabilitación del edificio antiguo al 100 %.	Se trataba de tres viviendas independientes en abandono.	Comercio en planta baja, oficinas en la primera planta alta y viviendas colectivas en las plantas superiores, además la cubierta está ocupada por un huerto urbano.	
				# viviendas	# locales
				12	5
IMAGENES					

Tabla 2

Proyecto Rehabilitación edificio plurifamiliar de ocho viviendas

NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación de un edificio plurifamiliar de ocho viviendas				
UBICACIÓN: Tarragona - España				
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL
Emplazado en una antigua colonia romana, también con evidencias de ciudad medieval.	2019	Rehabilitación del 100% de dos edificios que se unen en planta baja, en el interior se respetan los patios existentes, que son los que brindan mayor luminosidad a las viviendas.	Comercio en planta baja y vivienda unifamiliar en las plantas superiores.	Comercio y viviendas colectivas
				<table border="1"> <tr> <th># viviendas</th> <th># locales</th> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1</td> </tr> </table>
# viviendas	# locales			
8	1			
IMAGENES				

Tabla 3

Proyecto Rehabilitación edificio residencial Santa Catarina

NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación edificio residencial Santa Catarina				
UBICACIÓN: Oporto - Portugal				
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL
La casa data del siglo XIX, está conformada por cuatro niveles, se encontraba en estado de degradación, es un proyecto de iniciativa privada.	2020	Rehabilitación del edificio antiguo al 100 %	Comercio en planta baja y vivienda unifamiliar en las plantas superiores	Comercio y viviendas colectivas
				<table border="1"> <tr> <th># viviendas</th> <th># locales</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> </tr> </table>
# viviendas	# locales			
6	1			
IMAGENES				
 <p>The image block contains four photographs. Top-left: A street-level view of the building's corner before renovation, showing a weathered facade and a narrow street. Top-right: A similar street-level view after renovation, showing a restored facade with ornate architectural details and a wider, cleaner street. Bottom-left: A blue architectural floor plan of the building, highlighting the renovation areas. Bottom-right: An interior view of a bright, modernized room with light-colored walls, a wooden floor, and large windows.</p>				
<p style="text-align: center;">  REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA </p>				

Tabla 4
Rehabilitación de la “Casa de los siete patios”

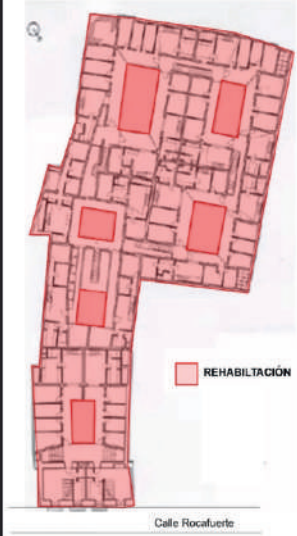



NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación de la "Casa de los siete patios"					
UBICACIÓN: Quito - Ecuador					
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL	
La casa data de mediados del siglo XIX, este inmueble se caracteriza por ser una casa de inquilinato (conventillo), en un momento llegó a albergar a trescientas personas, entre comerciantes ambulantes y estudiantes de diferentes provincias. En 1971 pasa a manos del Municipio de Quito.	1993	Rehabilitación arquitectónica del 100 % del edificio antiguo.	Vivienda de inquilinato	Vivienda social	
				# viviendas	# locales
				39	2
IMAGENES					
					
					
					
					

Tabla 5

Proyecto Rehabilitación de la "Casa del Penalillo" Balcón de San Roque

NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación de la "Casa del Penalillo" Balcón de San Roque				
UBICACIÓN: Quito - Ecuador				
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL
La casa data de finales del siglo XIX, el alojamiento que brindaba a los familiares de los reos del expenal influyó en su nombre, pasó por varios dueños hasta que el Municipio la expropió y la rehabilitó.	2002 - 2005	Rehabilitación del edificio antiguo al 100 %, más bloques de vivienda nueva.	Vivienda unifamiliar, alojamiento para comerciantes	Vivienda social
				# viviendas # locales
				65 0
IMAGENES				

Tabla 6
Proyecto Rehabilitación de la “Casa Ponce”

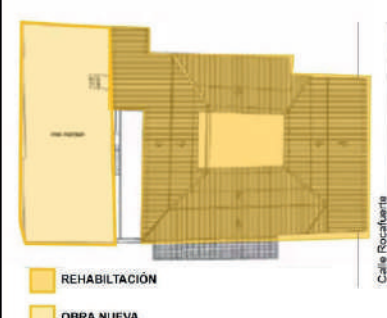

NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación de la "Casa Ponce"					
UBICACIÓN: Quito - Ecuador					
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL	
La casa data del siglo XVII, su tipología es de patio central y construcciones con portales alrededor, en esta casa nació y vivió el expresidente Camilo Ponce Enríquez.	1994 - 1997	Rehabilitación del edificio antiguo al 100 %, más bloques de vivienda nueva.	Vivienda unifamiliar	Vivienda social	
				# viviendas	# locales
				22	2
IMAGENES					
					
					

Tabla 7
Proyecto Recuperación de la antigua fábrica de sombreros "Casa Serrano"

NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de la antigua fábrica de sombreros "Casa Serrano"					
UBICACIÓN: Cuenca - Ecuador					
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL	
La casa data de mediados del siglo XIX, este inmueble pertenecía a la familia Serrano que comercializaba sombreros de paja toquilla.	2009 - 2013	Rehabilitación del edificio antiguo al 100 %, convirtiéndolo en el museo del sombrero, mas bloques de vivienda nueva.	Fabrica de sombreros.	Vivienda social y museo.	
				# viviendas	# locales
				15	1
IMAGENES					

Tabla 8
Condominio San Vicente de Paúl

NOMBRE DEL PROYECTO: Condominio San Vicente de Paul				
UBICACIÓN: Cuenca - Ecuador				
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL
El edificio data del año 1935.	1999	Rehabilitación arquitectónica del edificio patrimonial, más construcción de un bloque nuevo de viviendas en la parte posterior.	Asilo de ancianos, hogar infantil para niños expósitos, escuela de Bellas Artes.	Viviendas de interés social.
				# viviendas # locales
				48 1
IMAGENES				
				
				
				
				

Tabla 9
Proyecto Casa del Ciprés

NOMBRE DEL PROYECTO: Casa del Ciprés				
UBICACIÓN: Cuenca - Ecuador				
REFERENCIAS	AÑO INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN	USO ANTERIOR	USO ACTUAL
Proyecto resultante de la unificación de dos lotes independientes donde se han conservado las preexistencias de mayor valor, se han priorizado las visuales hacia el horizonte y al barranco del río Tomebamba, con la propuesta se busca densificar el Centro Histórico.	2018	Derrocamiento de viviendas sin valor y levantamiento de un edificio nuevo.	Dos viviendas independientes y comercios.	Vivienda, áreas verdes y comercio.
				<table border="1"> <tr> <td># viviendas</td> <td># locales</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>3</td> </tr> </table>
# viviendas	# locales			
24	3			
IMAGENES				

Luego de revisar estos casos de intervención en cinco ciudades declaradas Patrimonio Cultural de la Humanidad, se observa que, además de presentar estados de ruina, abandono o subutilización, todas las intervenciones incorporan un componente de obra nueva que ha logrado adaptarse a las preexistencias.

Metodología

Se analizó un grupo de referentes a nivel internacional, nacional y local, con la particularidad y semejanza de que se emplazan en centralidades históricas de ciudades declaradas como Patrimonio Cultural de la Humanidad. Los proyectos muestran diversos modos de intervención en espacios que resultaban obsoletos para las nuevas formas de habitar, para lo cual se llevaron a cabo acciones como: consolidar, demoler, liberar, rehabilitar o incluso realizar una nueva edificación.

Dentro de la parte propositiva, este capítulo busca ejemplificar mediante el desarrollo de un anteproyecto de intervención para un nuevo uso de vivienda social. Esta actividad comenzó con la búsqueda del sitio idóneo, mediante recorridos a pie en los que, por observación directa y con el apoyo de imágenes aéreas, se obtuvieron varias alternativas que fueron valoradas, encontrándose el espacio con mejores características para el desarrollo de la propuesta.

Resultados y discusión

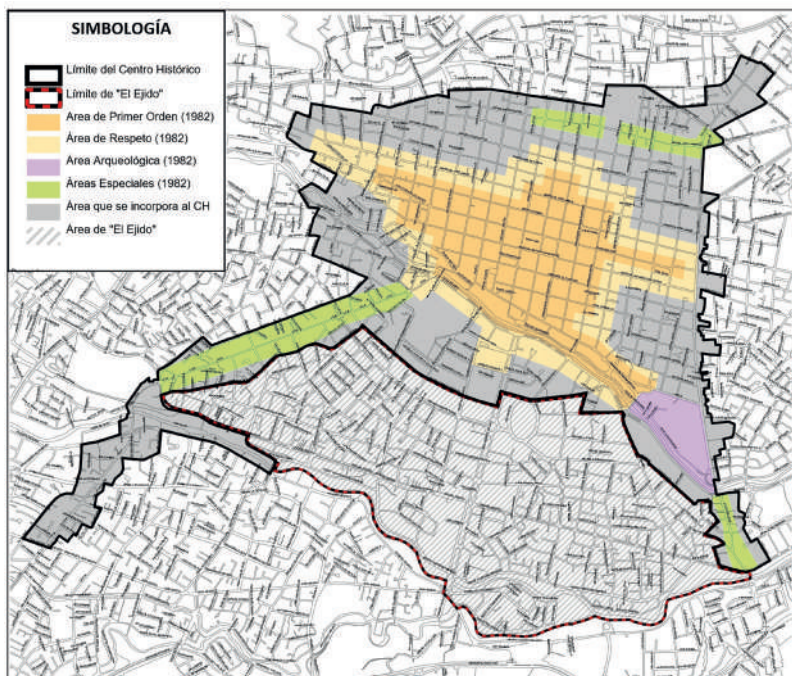
La siguiente propuesta se desarrolla en el cantón Cuenca, perteneciente a la provincia del Azuay, al sur del Ecuador. En este territorio se encuentra un polígono denominado *Centro Histórico de Santa Ana de los Ríos de Cuenca* que, por su riqueza arquitectónica, cultural y natural excepcional, fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO el 1 de diciembre de 1999.

Según la *Ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales de Cuenca* (2010), las áreas protegidas están

conformadas por el área de primer orden, el área de respeto, el área arqueológica y zonas especiales, que comprenden los cordones de preservación de las calles Rafael María Arízaga, Las Herrerías y la avenida Loja. Además, incorpora zonas como El Ejido (ver Figura 1).

Figura 1

Mapa delimitación del Centro Histórico, área de El Ejido y zonas protegidas



Nota. Ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales del cantón Cuenca (2010).

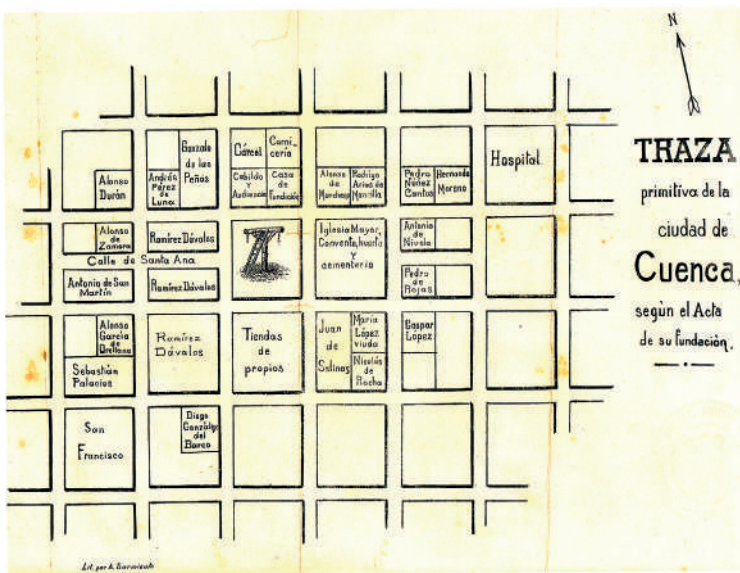
La ciudad de Cuenca ha experimentado importantes procesos de expansión urbana. Desde las primeras representaciones gráficas de la ciudad, la vivienda ha sido un elemento visible y un indicador del uso y ocupación del territorio.

En el acta de fundación de Cuenca, por orden de Hurtado de Mendoza, ya se hacía referencia al manejo del territorio y al destino habitacional del mismo, mencionando la construcción de casas para los propios de la ciudad:

... Se ha de señalar cuatro solares para hacer casas y tiendas para propios de la dicha ciudad, en la parte y lugar que se entendiere que habrá más contratación y esto parece que convendrá que se dé en la calle derecha que viniere de hacia el mar. (Albornoz, 2008, p. 71). (Figura 2)

Figura 2

Plano denominado "TRAZA primitiva de la ciudad de Cuenca, según el acta de su fundación"



Nota. Albornoz, 2008, p. 71.

Como se ve en la figura 2, alrededor de la plaza central ya se disponían los solares donde estarían ubicados la iglesia, el cementerio, la cárcel,

el hospital, así como solares para la edificación de casas de habitación y tiendas. Luego de consolidarse la traza fundacional en forma de damero, alrededor de 1947, empezó a proyectarse la parte baja de la ciudad, El Ejido, como una zona de expansión urbana. La consolidación de la ciudad histórica provocó una nueva planificación para su crecimiento fuera de los límites del damero, principalmente en la zona de El Ejido.

El plano de 1949, denominado *Plan Regulador de la ciudad de Cuenca*, fue publicado por la Secretaría Municipal en enero de ese año, y elaborado por el arquitecto uruguayo Gilberto Gato Sobral (figura 3).

Figura 3

Plano denominado “Plan Regulador de la ciudad de Cuenca” de 1949



Nota. Para el Centro Histórico se utiliza un color marrón oscuro; para la ampliación de El Ejido y la parte alta cercana a la calle Rafael María Arízaga, un marrón claro; y para el resto, un amarillo tenue que representa un área de expansión urbana. Adaptación de Albornoz, B. (2008). *Planos e imágenes de Cuenca*. Municipio de Cuenca.

No sería sino hasta mediados de la década de 1960 que comienza la ocupación de la nueva ciudad planificada por Gatto Sobral en el sector de El Ejido. Esta planificación urbana de tipo radial se caracteriza por disponer de lotes amplios, y aunque las nuevas edificaciones no siempre contaban con espacios verdes generosos, era común la presencia de retiros frontales, posteriores e incluso laterales. Esto contrastaba con la situación del Centro Histórico, donde las construcciones presentan implantación continua sin retiros.

Con la formación de los primeros arquitectos locales, se desarrollaron las primeras viviendas en la nueva ciudad. Este proceso, junto con el boom petrolero de la década de 1970 y la proliferación de capitales, derivó en una rápida ocupación del sector de El Ejido y de las zonas planificadas fuera del Centro Histórico. Como consecuencia, muchas edificaciones del centro fueron abandonadas o arrendadas a nuevos ocupantes, provenientes tanto de zonas rurales de Cuenca como de otras provincias del país. Esta capacidad de absorción de nuevos habitantes se extendió también a migrantes extranjeros.

Otro momento que provocó una nueva desocupación del Centro Histórico fue la proliferación de edificios de altura para departamentos. Las grandes viviendas unifamiliares del centro demandaban mantenimientos costosos que los propietarios buscaban evitar, dejando esta carga a los inquilinos.

A pesar de esta situación, la llegada de migrantes, sobre todo de sectores rurales, generó una nueva forma de habitar los inmuebles del área histórica. Estas casas, concebidas originalmente para una sola familia, pasaron a albergar varias. Algunas familias ocupaban una sola habitación y compartían los espacios comunes, como el área de lavado, el baño o la cocina. Este tipo de ocupación, común en el Ecuador, se conoce como *conventillos*. En otros países de Latinoamérica reciben distintas denominaciones: *inquilinato* en Argentina, Chile y Uruguay; *mesón* en El Salvador; *vecindad* en México, entre otros.

Estos lugares se caracterizan por presentar condiciones de hacinamiento e insalubridad, lo cual representa un riesgo para sus habitantes (véanse figuras 4 y 5).

Figura 4

Conventillo en el Centro Histórico de Cuenca, calle Benigno Malo y Pío Bravo



La proliferación de los conventillos ha aumentado en la actualidad debido a la presencia de migrantes extranjeros provenientes del Medio Oriente, China, Colombia y Venezuela; estos últimos, por su situación económica, se ven obligados a habitar espacios que rozan el hacinamiento. Esta condición contrasta con la presencia de otro tipo de habitantes que residen en el Centro Histórico: los extranjeros jubilados, provenientes sobre todo de Estados Unidos. Este segmento de la población dinamiza el sector inmobiliario, haciendo del Centro Histórico un negocio rentable, que va más allá de la vivienda elitista para extranjeros. Así, sectores como la hotelería y la gastronomía también intervienen en la subutilización de

los inmuebles existentes, adaptándolos para que se conviertan en hoteles, suites y restaurantes de lujo.

Figura 5

Interior del “conventillo”, calle Benigno Malo y Pío Bravo



Los proyectos revisados en los análisis de casos se encuentran en una escala urbana que implica: proximidad a equipamientos públicos, variedad de usos de suelo, accesibilidad al transporte público y accesibilidad universal. Otra dimensión es la escala arquitectónica, que considera: hibridez de usos, circulaciones y núcleos de conexión, espacios flexibles, ventilación e iluminación natural. La escala constructiva hace referencia a la adaptación de la propuesta a las preexistencias, modulación estructural, calidad de los materiales empleados, conservación de técnicas constructivas tradicionales y estrategias sustentables. La escala social, por su parte, hace mención a la vivienda colectiva, flexibilidad de

usos, accesibilidad para sectores vulnerables de la población y capacidad de generar productividad.

El proyecto **Casa de los Siete Patios** tiene un alto componente social, debido a que durante mucho tiempo funcionó como vivienda colectiva. Con la última intervención, sus habitantes han experimentado una mejoría significativa en las condiciones de vida. Sin embargo, en inmuebles con alto valor patrimonial, las intervenciones se restringen, orientándose principalmente a la conservación arquitectónica, lo que limita actuaciones como demoliciones o construcción de obra nueva, que a menudo facilitarían una mejor adaptación a los nuevos modos de habitar.

El proyecto **Casa del Ciprés** destaca por su enfoque arquitectónico, constructivo y sostenible. Tras la demolición de las viviendas preexistentes en el terreno, una parte significativa de los ladrillos fue reutilizada en la construcción del nuevo edificio. Su ubicación privilegiada ha atraído a numerosos inversionistas, lo que ha provocado que varios propietarios adquieran las unidades habitacionales para destinarlas, en su mayoría, al alquiler, principalmente a extranjeros. Algunos otros propietarios, también de origen extranjero, han optado por residir en el inmueble. Desde una perspectiva social, el proyecto no se orienta a sectores de bajos recursos, lo que limita su impacto en términos de accesibilidad económica. No obstante, ha sido objeto de estudio por su relevancia como intervención en el Centro Histórico, y recibió un reconocimiento en la Bienal Panamericana de Arquitectura de Quito en el año 2018.

El **Condominio San Vicente de Paúl** presenta una interesante solución desde la perspectiva arquitectónica y constructiva, al ejecutar una propuesta de rehabilitación del edificio antiguo para uso de vivienda, complementada con un componente de obra nueva en su parte posterior. Los amplios pasillos y jardines interiores comunales invitan a la convivencia entre los usuarios.

Proyecto

Como estrategia para conservar las edificaciones existentes en las centralidades históricas, resulta pertinente lo expresado por los ganadores del Premio Pritzker, Druot, Lacaton y Vassal (2007): “No derribar nunca, no restar ni reemplazar nunca, sino añadir, transformar y reutilizar siempre”.

Los predios con potencial para acoger un proyecto de vivienda pueden presentar distintas configuraciones: un componente construido más un área libre; la totalidad del predio como área libre; o un predio completamente edificado. En el caso de las áreas construidas, se propone la rehabilitación arquitectónica con adaptación a un nuevo uso, cuyas intervenciones dependerán del valor patrimonial asignado al inmueble. Por otro lado, los predios vacíos permiten planificar nuevos bloques de vivienda, así como espacios comunales y áreas verdes.

Algunos tipos de vivienda del Centro Histórico de Cuenca han basado su éxito en la presencia de espacios abiertos —como patios, traspatios y huertas—, los cuales aportan calidad espacial y ambiental, además de garantizar una adecuada ventilación e iluminación natural en los diferentes ambientes. Estas prácticas resultan fundamentales para el planteamiento de la propuesta arquitectónica, ya que permiten conservar el carácter histórico del lugar, al tiempo que se introducen nuevas formas de habitar sostenibles y saludables.

Criterios de selección de predios para proyecto

Después de realizar un recorrido peatonal por el Centro Histórico de Cuenca, complementado con imágenes aéreas, se han identificado las siguientes opciones de lotes, estableciendo criterios como el abandono o la subutilización, la presencia de un componente construido más un área libre, la accesibilidad, así como la tenencia de la propiedad. En esta selección se optó por inmuebles de propiedad privada, por ser los más

numerosos. Figuras como la expropiación de estos inmuebles por parte de los diferentes niveles de gobierno pueden fomentar iniciativas de vivienda en estos edificios. Asimismo, a los propietarios de estos inmuebles, en cooperación con promotores inmobiliarios y la academia, se los puede incentivar para rescatar y fomentar el uso residencial en estos predios, así como mediante otras estrategias complementarias. En la figura 6 se identifican las opciones encontradas, así como elementos de referencia que facilitan su ubicación (figuras 7, 8, 9, 10, 11).

Figura 6

Ubicación de opciones para proyecto de vivienda de interés social en el Centro Histórico de Cuenca

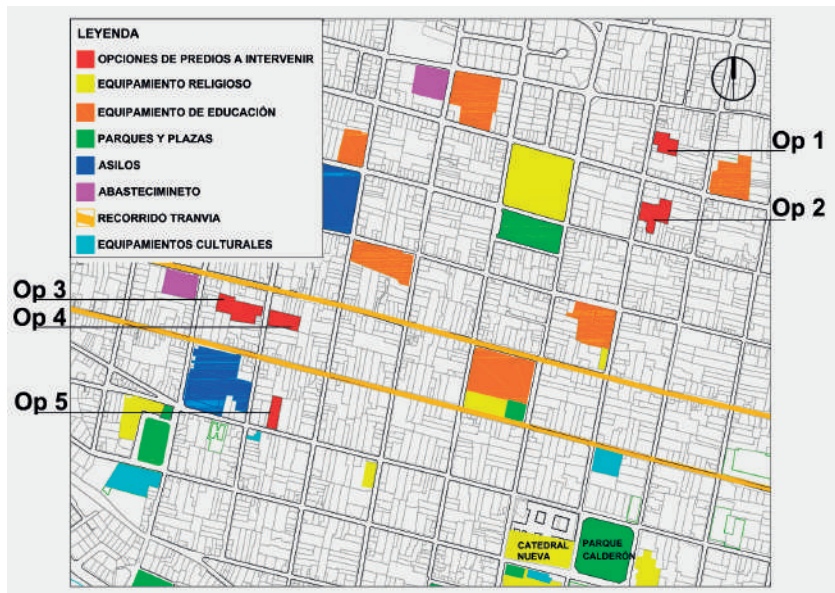


Figura 7

Opción 2: Calle Benigno Malo entre Pío Bravo y Rafael María Arízaga



Figura 8

Opción 2: Calle Benigno Malo entre Pío Bravo y Vega Muñoz



Figura 9

Opción 3: Calle Estévez de Toral entre Mariscal Lamar y Gran Colombia



Figura 10

Opción 4: Calle Simón Bolívar entre Estévez de Toral y Juan Montalvo

Figura 11

Opción 5: Calle Estévez de Toral entre Mariscal Lamar y Gran Colombia



Mediante la tabla 10 se hace un análisis de los lotes identificados, con diferentes aspectos a considerar.

Tabla 10

Identificación y análisis de opciones de lotes






	Benigno Malo entre Pío Bravo y Rafael María Arizaga	Benigno Malo entre Pío Bravo y Vega Muñoz	Estévez de Toral entre Lamar y Gran Colombia	Bolívar entre Estévez de Toral y Juan Montalvo	Estévez de Toral entre Lamar y Gran Colombia
Usos	vivienda particular	viviendas particulares	oficinas	edificio abandonado	parqueadero abandonado
	local comercial	local comercial	parqueadero	parqueadero	vivienda particular
	parqueadero	parqueadero	vivienda		
Apertura por el propietario (baja, media, alta)	baja	media	alta	baja	media

Número de equipamientos públicos en 600 m de radio	18	21	31	28	31
Proximidad de transporte público (eje tranviario)	400 m	280 m	40 m	150 m	35 m
Área del lote (m ²)	1139,6	1544,2	2163,78	859,5	1478,3
Accesibilidad al área de intervención	desde la calle	desde la calle	desde la calle	desde la calle	desde la calle
Forma del lote	Irregular	Irregular	semirregular	regular	regular
Ubicación en la manzana	medianero	medianero	medianero	medianero	medianero
Preexistencias en el lote (construcción en m ²)	608	1465	305	1549	525

De la tabla 10 se desprende lo siguiente: se establece un radio de 600 metros a la redonda para determinar los equipamientos que se encuentran dentro de esa distancia y que pueden ser recorridos caminando entre 10 y 15 minutos. Con respecto al transporte público, la mayoría de las líneas de buses atraviesan el Centro Histórico, a lo que se suma el eje tranviario; ningún lote se encuentra a más de 400 metros de este. En cuanto al área del lote, a mayor superficie, mayor será la edificabilidad y, en consecuencia, la posibilidad de densificación. Las preexistencias dentro de los lotes varían entre los 305 y los 1549 m² de construcción, incluyendo edificaciones de entre 2 y 6 pisos. En este aspecto, será determinante la capacidad de adaptación de las preexistencias para incorporar los nuevos servicios habitacionales (tabla 11).

Tabla 11

Valoración de lotes según criterios de selección

Criterios de selección		Opciones				
		1	2	3	4	5
		Benigno Malo entre Pio Bravo y Rafael María Arizaga	Benigno Malo entre Pio Bravo y Vega Muñoz	Estévez de Toral entre Lamar y Gran Colombia	Bolívar entre Estévez de Toral y Juan Montalvo	Estévez de Toral entre Lamar y Gran Colombia
						
Viabilidad	Uso	3	3	4	4	4
	Nivel de apertura	4	3	4	2	3
Potencial arquitectónico y urbano	Proximidad a equipamientos urbanos	3	4	5	4	5
	Proximidad a líneas de transporte público	4	4	5	5	5
	Área del predio a intervenir	4	4	5	2	4
	Accesibilidad al área de intervención	4	3	4	4	4
	Forma del lote	3	2	4	5	5
	Prexistencias en el lote	3	4	3	3	2
Total		28	27	34	29	32
Rango de Valores:		1	No cumple			
		2	Cumple deficientemente			
		3	Cumple los mínimos del parámetro			
		4	Cumple adecuadamente			
		5	Cumple muy adecuadamente			

Según el análisis realizado en la Tabla 11, se hace una valoración de las opciones de los lotes según criterios previamente definidos, resultando con la mayor puntuación el lote 3, ubicado en la calle Estévez de Toral, entre Gran Colombia y Mariscal Lamar.

Se trata de un predio medianero dentro de una manzana de forma irregular. En la actualidad, su uso principal es el de parqueadero de vehículos. Existe una construcción de dos pisos: en planta baja se encuentra un local comercial que da hacia la calle Estévez de Toral; hacia el fondo, hay una vivienda destinada al cuidador, baños para los usuarios del parqueadero y un área destinada al cobro a los clientes. En la planta superior se ubican cuatro oficinas.

El material de la construcción existente corresponde a mampostería portante de ladrillo, enlucida y pintada; los pisos en la planta baja son de

ladrillo, y la escalera es de madera. En la planta alta, los pisos son de tipo flotante, la mampostería es también de ladrillo, las carpinterías son de madera, y la cubierta está conformada por planos inclinados revestidos con teja y vidrio.

En la figura 12 se muestra la ubicación del predio a intervenir, y en las figuras 13 y 14 se presentan sus vistas.

Figura 12

Ubicación del predio a intervenir, con frente a la calle Estévez de Toral



Figura 13

Vista lateral de la construcción y parte de la vegetación existente en el predio



Figura 14

Vista general de la zona de parqueadero



Lineamientos para intervención en el predio

La propuesta de intervención sobre el lote seleccionado se sustenta en los siguientes lineamientos:

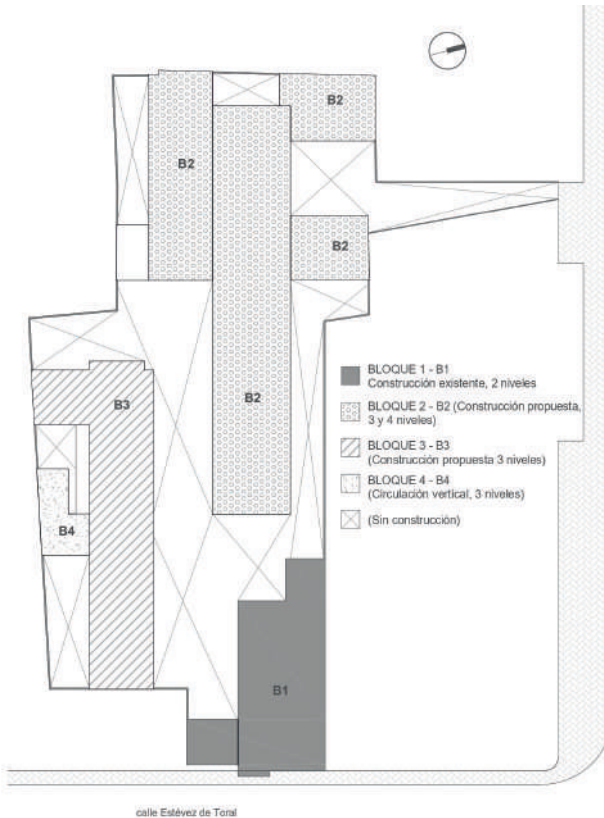
- Optimización del uso del suelo, al transformar un espacio infrautilizado, como el parqueadero existente, en un proyecto de viviendas colectivas.
- Preservación de las preexistencias arquitectónicas, mediante procesos de liberación y adición en función del nuevo programa arquitectónico.
- Conservación de la vegetación existente, integrando las áreas verdes preexistentes dentro del diseño y proponiendo nuevas zonas ajardinadas que contribuyan al confort ambiental.
- Recuperación de las formas tradicionales de implantación de la vivienda en el Centro Histórico, incorporando patios y huertos que favorecen la iluminación y ventilación natural de los espacios habitables.
- Aprovechamiento de la vocación residencial y comercial del sector, considerando la proximidad al Mercado Tres de Noviembre, lo que justifica la incorporación de un componente productivo, comercial y de servicios. Por ello, se prevé que las plantas bajas alberguen actividades complementarias a la vivienda.
- Restricción del uso del automóvil dentro del conjunto, priorizando la movilidad peatonal mediante la implementación de camineras arborizadas y espacios de permanencia.
- Incorporación de áreas comunales, tanto abiertas como cubiertas, que se articulan con las camineras interiores y contribuyen a la integración social de los residentes.
- Aplicación de estrategias sostenibles y principios de diseño vinculados a la colectividad, progresividad, flexibilidad y productividad.
- Todas las viviendas contarán con terrazas que se orientan hacia los espacios exteriores comunes, favoreciendo la relación con el entorno.

- Diversidad tipológica, mediante unidades de uno, dos y tres dormitorios que permiten acoger a distintos tipos de usuarios y estructuras familiares.
- Promoción de la mezcla de usos y usuarios, como parte de un modelo urbano inclusivo y diverso.

En la figura 15 se presenta el plano de zonificación correspondiente a los bloques de construcción propuestos.

Figura 15

Plano de zonificación general de los bloques de construcción propuestos



Descripción espacial del proyecto

El proyecto contempla un total de 27 soluciones habitacionales. El acceso principal se realiza desde la calle Estévez de Toral, ingresando directamente al volumen preexistente, en el que se han proyectado dos locales comerciales en planta baja y dos unidades de vivienda destinadas a adultos mayores. En la planta alta de esta edificación se planifican cuatro oficinas, cada una con baño independiente y acceso a una terraza común.

Desde la misma calle Estévez de Toral, se ha previsto un segundo acceso a través de una vía peatonal arborizada, equipada con mobiliario urbano y espacios de estancia, que estructura el recorrido interior del conjunto. Esta vía distribuye el acceso hacia las nuevas unidades habitacionales, oficinas administrativas, diversos locales comerciales y de servicios, así como a dos núcleos de gradas que articulan verticalmente las distintas plantas donde se ubican las viviendas restantes.

Asimismo, se incorpora un segundo acceso complementario desde la calle Mariscal Lamar, que se viabiliza mediante la expropiación de un predio con una edificación deteriorada que actualmente limita su uso. Este predio posee frente al eje tranviario, lo que mejora la conectividad peatonal y el vínculo urbano del proyecto con la ciudad. Esta intervención permite optimizar la circulación de usuarios entre el interior del conjunto y el espacio público circundante (figura 16).

Mediante el uso de programas de representación digital, se desarrolló una propuesta arquitectónica que no pretende competir con los volúmenes preexistentes, sino que busca integrarse armónicamente en la manzana, respetando su contexto urbano y arquitectónico (figuras 17 y 18).

Figura 16
Propuesta de zonificación en plana baja



Figura 17

Perspectiva, propuesta en manzana, acceso por la calle Estévez de Toral



Figura 18

Perspectiva de propuesta en manzana, acceso por la calle Lamar



Conclusiones

El regreso a la ciudad construida responde a diversos factores derivados del proceso de globalización, el cual introduce dos variables significativas a nivel urbano. Por un lado, la reducción de los territorios distantes, el cambio en las velocidades urbanas y la disminución de los desplazamientos de la población debido a la incorporación de nuevas modalidades de cultura a domicilio, tales como el teletrabajo, el cine en casa o los servicios de comida a domicilio. Por otro lado, los espacios públicos significativos —como las centralidades o los llamados “artefactos de la globalización”— se han consolidado como ámbitos fundamentales de socialización (Carrión, 2005, p. 90).

En Cuenca, uno de los principales problemas que enfrenta la vivienda de interés social es el elevado costo del suelo, lo cual impide a muchas familias acceder a terrenos en zonas bien ubicadas y dotadas de servicios, forzándolas a asentarse en áreas periféricas carentes de infraestructura básica. Esta situación contrasta con el progresivo despoblamiento del Centro Histórico, pese a que este cuenta con todos los servicios básicos, transporte público eficiente y proximidad a equipamientos urbanos.

El reemplazo del uso residencial por otros usos incompatibles —como locales comerciales, bares o parqueaderos—, junto con el tráfico vehicular, la inseguridad y la contaminación, ha llevado a muchos residentes a abandonar el área histórica. Además, la normativa estricta de intervención en inmuebles patrimoniales desincentiva a los propietarios a invertir en la rehabilitación de sus edificaciones.

Desarrollar un proyecto de vivienda con las características propuestas en el Centro Histórico de Cuenca representa, sin duda, un reto, pero también una oportunidad para generar un impacto positivo en la comunidad. Existen políticas públicas, tanto a nivel nacional como local, en torno a la vivienda de interés social, y estas deben velar por la viabilidad de proyectos emplazados en centralidades históricas, donde se pueda aprovechar la infraestructura existente para fines residenciales.

La participación activa de la comunidad —especialmente de los propietarios de inmuebles en estado de abandono o subutilización— será determinante. Un modelo de gestión adecuado, que proponga soluciones habitacionales accesibles para los nuevos usuarios y, a la vez, otorgue beneficios a los propietarios, definirá el éxito de este tipo de iniciativas. El proyecto, además, contempla viviendas para diferentes tipos de núcleos familiares, desde los tradicionales hasta aquellos conformados por una sola persona, con soluciones de una, dos y tres dormitorios.

Esta investigación permite concluir que el Centro Histórico de Cuenca cuenta con inmuebles aptos para ser parte de programas de vivienda de interés social. La variedad de usos compatibles, junto con la buena dotación de redes de infraestructura y transporte, viabilizan este tipo de propuestas. Además, estas contribuyen a densificar la ciudad consolidada y a contener la expansión urbana dispersa, siempre y cuando exista una articulación efectiva entre las voluntades de los gobiernos municipales, el Estado y los propietarios particulares.

Referencias bibliográficas

- Archivo BAQ. (2018). *Casa del Ciprés, Surreal Estudio* – Carlos Espinoza. <http://bit.ly/4lCUL6H/>
- GAD Municipal de Cuenca. (2010). *Ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales del cantón Cuenca*. <http://bit.ly/4kpsKhQ/>
- GAD Municipal de Cuenca. (2008). *Planos e Imágenes de Cuenca*. <http://bit.ly/4exYwYw/>
- GAD Municipal de Cuenca. DAHP (2015). *Plan Especial del Centro Histórico de Cuenca*. GAD Municipal de Cuenca. (1998). *Propuesta de inscripción del Centro Histórico de Cuenca Ecuador en la lista de patrimonio mundial*. Edición comentada 2017. <http://bit.ly/4lWWi7V/>
- Junta de Andalucía, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. (1991). *Rehabilitación de la Casa de los Siete Patios, 39 viviendas*. Quito. <http://bit.ly/4eRVIGd/>

- Junta de Andalucía, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. (1994). *Rehabilitación de la Casa Ponce, 22 viviendas*. Quito. <http://bit.ly/4lc5TaP/>
- Junta de Andalucía, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. (2001). *Rehabilitación de la “Casa del Penalillo” Balcón de San Roque*. Quito. <http://bit.ly/46s1NXs/>
- Junta de Andalucía, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. (2009). *Recuperación de la Antigua Fábrica de Sombreros “Casa Serrano”, Economuseo y viviendas*. Cuenca. <http://bit.ly/44A1EyF>
- Plataforma Arquitectura. (2016). *CH-REURBANO / Cadaval y Solá-Morales*. <http://bit.ly/4lkjQDO/>
- Plataforma Arquitectura. (2019). *Proyecto de rehabilitación de un edificio plurifamiliar de 8 viviendas / avlarquitectura + Antonio Bou Architectes*. <http://bit.ly/3TmtA3S/>
- Plataforma Arquitectura. (2020). *Edificio residencial Santa Catarina / Diana Barros Arquitectura*. <http://bit.ly/3GiTKSj/>

Desborde urbano: lecturas de la expansión y la inequidad en la periferia de Cuenca, Ecuador

Michelle Estefanía Pesántez Yépez

Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

mpesantezy@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-6871-0075>

Introducción

En las últimas décadas, el crecimiento urbano ha alcanzado cifras sin precedentes, transformando radicalmente los territorios y redefiniendo las dinámicas entre los centros urbanos y sus periferias. Se prevé que esta tendencia de expansión continúe en aumento (Alarcón, 2020). A medida que las ciudades se expanden, en ciertas zonas periféricas aún se evidencia la dependencia respecto de las áreas consolidadas, particularmente en términos de acceso a infraestructura, servicios y oportunidades laborales (Ruiz y Romano, 2019). En contraposición, muchas otras áreas periurbanas han logrado una suerte de “independización” al establecer nuevos centros equipados, con las implicaciones territoriales que ello representa (Arteaga, 2005; Martínez, 2020). Esta expansión y nueva consolidación no solo han alterado la configuración espacial de las ciudades, sino que también ha desencadenado dinámicas económicas, ambientales y sociales que requieren un análisis detallado.

En Latinoamérica, superando la clásica dicotomía centro-periferia, las áreas urbanas en crecimiento presentan dinámicas morfológicas y condiciones de habitabilidad muy particulares que reflejan desigualdades estructurales (Arteaga, 2005; Prebisch, 1985). La rápida urbanización de esta región no solo amplía la mancha urbana, sino que también intensifica su histórica disparidad social y consolida brechas entre los habitantes de un mismo territorio (López, 2015).

Las motivaciones para habitar la periferia de las ciudades latinoamericanas son diversas, aunque a menudo se relacionan con el valor del suelo y la necesidad de vivienda. Por lo tanto, la dependencia de las áreas en consolidación hacia las zonas ya consolidadas se agudiza. Desde una mirada físico-urbana, dicha dependencia se manifiesta en la desigual distribución de recursos para la inversión pública y en la precariedad de servicios como el transporte eficiente (Ballén, 2014). Desde una perspectiva social, estas áreas muestran una integración limitada en las estructuras políticas y económicas formales, lo cual está estrechamente vinculado con la habitabilidad. El análisis de la periferia requiere un enfoque integral que contemple sus dimensiones físicas, sociales y políticas (Hiernaux y Lindón, 2004).

El estudio del borde urbano requiere una visión amplia que considere diversos factores interrelacionados (Arteaga, 2005; López, 2015; Martínez, 2020). Este capítulo se enfoca en desentrañar la interacción de algunas de estas variables dentro del contexto específico de las ciudades intermedias, como Cuenca, en Ecuador. A diferencia de las grandes metrópolis, la expansión urbana en estas localidades presenta particularidades distintivas que merecen ser examinadas. La periferia es un espacio que no solo se expande, sino que también es objeto de disputas: es habitado, vivido y dotado de identidad. En este sentido, abordar los desafíos relacionados con el crecimiento urbano se vuelve una tarea urgente y necesaria. Se espera que los hallazgos de esta investigación no solo enriquezcan el debate académico, sino que también sirvan como fundamento para la formulación de políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida en estas áreas periféricas.

Estado del arte

Borde y desborde urbano

Para analizar la relación entre las morfologías de expansión y las desigualdades en las condiciones de habitabilidad en la periferia, es fundamental establecer los conceptos de *borde y desborde urbano* como ejes centrales de esta discusión. Aunque el término *borde urbano*, junto con sus variantes como *periferia*, *periurbano* o *interfase urbano-rural*, ha sido objeto de considerables debates en la literatura, persiste una dificultad para definirlo de manera precisa. Esta ambigüedad representa un reto a la hora de establecer criterios y herramientas efectivas para su análisis e intervención (Arteaga, 2005).

En términos generales, el borde urbano puede conceptualizarse como la franja de transición entre la ciudad consolidada y el espacio natural circundante (Velasco *et al.*, 2010). Sin embargo, la realidad es más compleja. A finales del siglo XIX, la periferia se definía para abordar los conflictos inherentes a estos espacios (Hall, 1996), caracterizándola como un área desordenada y marginal, dependiente del centro urbano en términos de recursos y servicios (López de Lucio, 1993).

Con el tiempo, la concepción de los bordes ha evolucionado. Ya no se entienden únicamente como franjas marginales, sino como espacios dinámicos de expansión y transformación territorial, cada uno con sus propias dinámicas de adaptación y consolidación (Schelotto, 2015). Desde una perspectiva contemporánea, estos bordes han emergido como posibles nuevos centros de actividad. Su importancia radica en que en ellos coexisten procesos de urbanización, tanto formal como informal, infraestructuras en desarrollo y nuevas centralidades que intentan integrarse al tejido urbano general (Lefebvre, 1974). No obstante, también son escenarios de conflicto, donde la falta de planificación y la especulación del suelo intensifican las desigualdades en el acceso a servicios y a una adecuada calidad de vida (Arteaga, 2005).

A pesar de que los bordes han cambiado y hoy se consideran lugares potenciales de crecimiento, el concepto de *desborde urbano* se encuentra en desarrollo y exige una revisión crítica de los complejos factores que afectan a la periferia, incluidas sus morfologías, condiciones de habitabilidad, economía y vivienda (López, 2015). El desborde se relaciona con la incapacidad emergente de los gobiernos locales para gestionar ciertas áreas, fenómeno habitual en las ciudades intermedias de América Latina (Ballén, 2014). La escasa regulación, sumada a la especulación del suelo y al auge de asentamientos informales, plantea interrogantes sobre los mecanismos de consolidación de estos nuevos bordes.

Se habla de *desborde urbano* cuando el crecimiento sobreexplota los recursos locales y pone en peligro su sostenibilidad; cu y o, para continuar expandiéndose, una ciudad debe buscar recursos más allá de sus límites inmediatos; y, sobre todo, cuando su habitabilidad se ve comprometida (López, 2015). En palabras del autor: “la lectura de la ciudad periférica en claves de desborde invita a preguntarse no solo qué se desborda y cómo, sino para qué y para quién” (López, 2015, p. 15).

Desde una óptica más amplia, el desborde urbano no solo genera repercusiones físicas y territoriales, sino que también implica profundas consecuencias sociales (López, 2015). Mientras algunas periferias se transforman en polos de desarrollo con infraestructura y servicios adecuados, otras permanecen rezagadas, sin oportunidades reales de integración al resto de la ciudad. Este contraste subraya la urgencia de replantear las estrategias de planificación y regulación del crecimiento urbano, a fin de evitar la perpetuación de patrones de exclusión y fragmentación territorial.

La fragmentación territorial derivada del desborde urbano presenta diversos retos para la gobernanza y la equidad en el contexto urbano. Entre los efectos más significativos se encuentran la desconexión de estas áreas respecto del resto de la ciudad, las deficiencias en infraestructuras esenciales —como transporte y saneamiento— y el deterioro progresivo de las condiciones habitacionales (Janoschka, 2002).

Morfología urbana

Mejía (2020) define la morfología urbana como la disposición física del área construida que confiere forma y estructura al entorno urbano. Esta configuración puede analizarse desde diversas perspectivas teóricas. Por un lado, el enfoque histórico-geográfico examina elementos fundamentales como la trama y los usos del suelo. Por otro lado, el enfoque tipológico-proyectual se centra en la interpretación de la forma territorial y sus patrones edificatorios, basándose en la edificación más repetitiva. Estas distintas aproximaciones permiten una comprensión más amplia de cómo se organiza y transforma el espacio urbano en diferentes contextos.

Conzen (1960) señala que, en cualquier área urbana, existen tres elementos morfológicos fundamentales: un plano de ciudad, un tejido construido y, finalmente, los usos del suelo, es decir, las actividades que tienen lugar en la ciudad. En cuanto al plano o soporte del suelo, se destaca el trazado de las calles o entramado viario, que constituye uno de los elementos más difíciles de modificar dentro de la estructura urbana (Whitehand y Oliveira, 2013). El tejido urbano está relacionado con el tamaño y la forma de las manzanas, así como con la morfología y altura de las edificaciones (Oliveira, 2022).

Las morfologías urbanas pueden clasificarse de diversas maneras, a menudo desde una perspectiva cuantitativa o tipológica. A grandes rasgos, se dividen en dos categorías principales: compactas y dispersas, con variaciones tanto en altura como en tipología edificatoria (Oliveira, 2022; Whitehand y Oliveira, 2013).

El término *dispersión* hace referencia a la constitución espacial de elementos separados entre sí, aunque conserven cierta dependencia mutua (Alarcón, 2020). Según Martínez (2020), una ciudad dispersa es aquella donde la falta de planificación urbana ha dado lugar a una disgregación amorfa de las zonas, consolidando espacios con grandes vacíos entre ellos. Este patrón suele implicar una separación funcional que concentra

las áreas comerciales en el centro de la ciudad, mientras que las zonas residenciales se desplazan hacia la periferia (Heinrichs *et al.*, 2009).

En contraposición, los conceptos de ciudad sostenible y compacidad urbana representan un enfoque de planificación responsable. En este marco, variables como la capacidad de carga, las relaciones con el medioambiente y la eficiencia económica son fundamentales para lograr un equilibrio urbano. Una ciudad sostenible es el resultado de un desarrollo armónico con el planeta y sus recursos, proporcionando a sus ciudadanos mejores condiciones de vida (Alarcón, 2020; Muñiz y García-López, 2013).

Por su parte, la ciudad compacta se define como un agregado cuyos elementos constituyentes están muy poco o nada separados entre sí (Rueda, 2007). Este modelo urbano se ajusta al principio de sostenibilidad, ya que busca una ocupación eficiente del territorio sin sacrificar el espacio público como ámbito de cohesión social. La esencia de la ciudad compacta se basa en la sostenibilidad ambiental, económica y social, donde “su naturaleza es lo colectivo”, permitiendo a los ciudadanos establecer relaciones y desarrollarse como seres sociales. Por ello, la vida pública se erige en fundamento de este modelo (Gutiérrez, 2009).

Dimensiones de la habitabilidad urbana

Definir y estudiar la habitabilidad enfrenta a los investigadores a un panorama cargado de subjetividad, donde la noción de quién habita resulta fundamental para su evaluación. Esta subjetividad está relacionada con el hecho de que el fenómeno de *habitar* adquiere significados diferentes en cada país, lo que convierte en una tarea compleja precisar su concepto (Rodas, 2019).

La definición más básica de habitabilidad alude a los estándares mínimos exigibles de salubridad en las viviendas, que incluyen la necesidad de adecuada ventilación, iluminación, dimensionamiento y provisión de servicios (Rodas, 2019). Para acotar el estudio, se revisan variables que

afectan las condiciones de habitabilidad, tales como la infraestructura, el acceso a vivienda de calidad, la movilidad y la cohesión social.

Desde una perspectiva física, la habitabilidad urbana se relaciona con el acceso a infraestructura y equipamientos urbanos. Según Newman (1999), todas las dimensiones de la infraestructura —incluyendo aspectos técnicos como las carreteras y el alcantarillado, así como infraestructuras de servicio y equipamiento, entre ellas las áreas verdes y recreativas— influyen directamente en el nivel de habitabilidad urbana. Otro aspecto relevante es la movilidad, en tanto el acceso a un transporte público eficiente y de calidad constituye un parámetro determinante para la habitabilidad (Orellana y Osorio, 2014a).

En términos sociales, la inhabitabilidad está estrechamente vinculada con la segregación socioeconómica y la estratificación de los espacios urbanos (Alvarado Azpeitia *et al.*, 2017). La distribución desigual de los recursos crea barreras para el acceso al empleo, la educación y la salud, limitando las oportunidades de movilidad social. En muchos casos, los asentamientos informales y los barrios periféricos se configuran como espacios de vulnerabilidad, donde la falta de servicios básicos y la precariedad habitacional contribuyen a la reproducción de la pobreza urbana (Orellana y Osorio, 2014a). Además, la carencia de cohesión social y el debilitamiento del tejido comunitario en estas zonas refuerzan la fragmentación urbana y dificultan la implementación de estrategias de desarrollo inclusivo.

Morfología, habitabilidad y otros factores influyentes

La relación entre la habitabilidad y la morfología urbana es un tema ampliamente estudiado en la literatura. Diversas investigaciones evidencian que la forma física de las ciudades influye directamente en la calidad de vida de sus habitantes (Bravo, 2020; Moreno, 2008; Pesántez y Cabrera, 2024). En las ciudades con morfología dispersa, por ejemplo, los costos asociados a la provisión de infraestructura pública tienden a

aumentar, ya que la expansión de redes de agua, alcantarillado, electricidad y transporte requiere inversiones elevadas y un mantenimiento constante (Pont y Haupt, 2023). En contraste, las ciudades con una estructura más compacta optimizan el uso de estos recursos, lo que se traduce en una reducción de costos y una mejora en la eficiencia de los servicios públicos (Arteaga, 2005; Pont y Haupt, 2023). Mientras que las áreas centrales concentran una mayor inversión en movilidad, espacios públicos y servicios básicos, las periferias suelen enfrentar déficits significativos en conectividad y equipamiento urbano (Rodas, 2019).

No obstante, la morfología y la habitabilidad no pueden analizarse sin considerar otros factores clave. El papel de la demanda habitacional, la especulación y la inversión inmobiliaria se entrelaza con la morfología urbana para fomentar patrones de crecimiento desiguales (Orellana y Osorio, 2014).

El valor del suelo también desempeña un papel crucial en la planificación urbana, afectando tanto la accesibilidad como las dinámicas de uso del territorio (Pauta *et al.*, 2024). Los terrenos ubicados en zonas centrales, que generalmente poseen una mayor dotación de infraestructuras y servicios, tienden a tener un valor más alto. Esta situación puede limitar el acceso a viviendas asequibles, lo que obliga a las poblaciones de bajos ingresos a asentarse en las periferias de la ciudad, donde la calidad de vida es inferior (Orellana y Osorio, 2014b; Pauta-Calle *et al.*, 2024). Esta realidad subraya la necesidad de adoptar un enfoque integrado en la planificación urbana, que considere simultáneamente la morfología, la habitabilidad y la equidad en el acceso a recursos.

Expansión de las ciudades intermedias en América Latina: el caso de Cuenca, Ecuador

Cuenca ha experimentado un crecimiento urbano acelerado, reflejo de las dinámicas de expansión que caracterizan a muchas ciudades latinoamericanas. Su desarrollo ha seguido un patrón disperso, lo que ha

generado un impacto significativo en su morfología y estructura territorial. En 2015, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) describió a Cuenca como una ciudad de baja densidad, con un crecimiento irregular y una huella urbana poco definida (Hermida *et al.*, 2015).

Las proyecciones demográficas indican que esta tendencia se mantendrá en las próximas décadas. Actualmente, la ciudad presenta una tasa de crecimiento anual del 2 %, lo que podría llevar a un aumento considerable de su población urbana. Se estima que, para 2050, el número de habitantes pasará de 505,585 a 901,499, lo que representaría un incremento del 96.4 % (Albarracín, 2017).

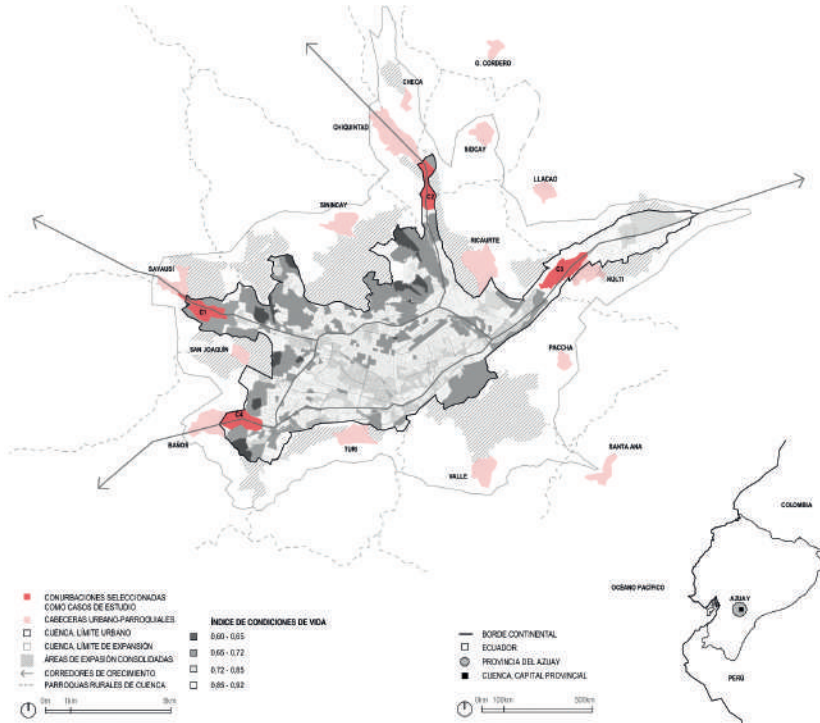
Este crecimiento poblacional ha estado acompañado de una expansión territorial acelerada. En menos de 30 años, la superficie urbana de Cuenca prácticamente se triplicó, pasando de 2,674 hectáreas en 1982 a 7,300 en 2010 (Ortiz, 2020). De continuar esta tendencia, se prevé que para 2050 la ciudad podría extenderse hasta alcanzar 30,000 hectáreas (BID, 2015). Estas cifras evidencian la magnitud del reto urbano que enfrenta Cuenca y la necesidad de implementar estrategias de planificación que fomenten un desarrollo más sostenible y equilibrado.

Según Ortiz (2019), la expansión fragmentada de Cuenca se debe a la presencia de asentamientos menores que rodean la zona urbana consolidada. Estas áreas periféricas, inicialmente separadas del centro, establecen vínculos fluidos y continuos con este, generando dependencias funcionales y, finalmente, una integración progresiva sin una planificación adecuada. En este proceso, las parroquias rurales han desempeñado un papel clave.

Por su parte, Delgado (citado en Cabrera, 2016) sostiene que el modelo de expansión de Cuenca se explica porque las infraestructuras viales que conectan las parroquias rurales con el centro urbano consolidado actúan como “expansores urbanos”, orientando el crecimiento hacia zonas específicas (figura 1).

Figura 1

Corredores de crecimiento, Índice de Condiciones de Vida y casos de estudio: Sayausí, Chiquintad, Nulti y Baños



Nota. Cabrera, 2016

Dinámica del valor del suelo

En Cuenca, el precio del suelo está directamente correlacionado con sus usos y, por ende, con el crecimiento urbano. Según Sinchi (2018), “los precios del suelo tienen la capacidad de concentrar o dispersar los asentamientos humanos dependiendo de los intereses del mercado, lo que implica que la forma urbana está más influenciada por el capital que por

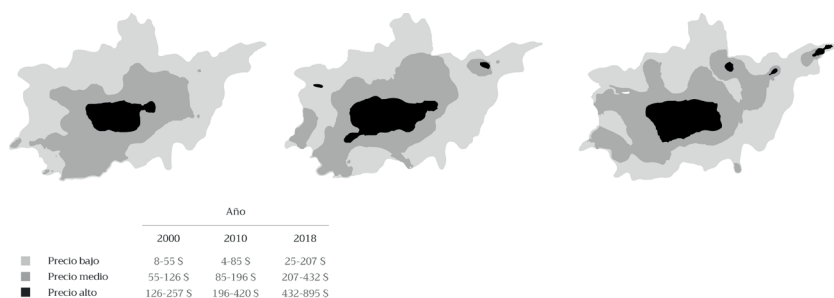
los organismos reguladores estatales”. En este contexto, el suelo se convierte en un producto comercializado, donde el precio regula la relación entre propietarios y compradores (Sinchi, 2018). Aunque Ecuador cuenta con legislación para controlar las plusvalías, aún no se ha logrado mitigar el impacto negativo del mercado en la configuración territorial.

Los factores que determinan el precio del suelo se clasifican en dos categorías, según lo descrito por Buitrago Bermúdez (2011, citado en Sinchi, 2018): los factores intrínsecos, que abarcan características como el tamaño, la topografía y el tipo de suelo, y los factores extrínsecos, que se relacionan con el entorno, incluyendo la accesibilidad vial, la infraestructura, los centros de entretenimiento y las percepciones de calidad de vida asociadas con ciertas zonas.

Debido a estas dinámicas, el precio del suelo determina su accesibilidad para distintos grupos, exacerbando la segregación espacial. En el caso de Cuenca, un estudio sobre el valor del suelo y su influencia en el modelo de expansión urbana predice, mediante análisis espacial y geo-simulación, un escenario de menor valor del suelo y crecimiento hacia áreas periféricas como Yanuncay, Sayausí, San Joaquín y Challuabamba para el año 2025 (figura 2) (Sinchi, 2018).

Figura 2

Comparación del precio del suelo en Cuenca en los años 2000, 2010 y 2018



Nota. Sinchi, 2018, p. 75

Vivienda y segregación socioespacial

Un análisis sobre la segregación socioespacial en Cuenca, realizado por Orellana y Osorio, reveló la presencia de un marcado fenómeno de exclusión, determinado por el Índice de Condiciones de Vida (ICV) y la correlación espacial de áreas con valores altos y bajos de dicho índice en zonas concretas (Orellana y Osorio, 2010). Este estudio se llevó a cabo en dos fases:

En la primera fase, se caracterizó y clasificó a la población según sus condiciones de vida. En la segunda, se emplearon técnicas de análisis espacial para calcular índices de segregación, incluyendo el Índice de Segregación Espacial Global (ISEG), que mide la uniformidad; el Índice de Segregación Espacial Local (ISEA), que evalúa la exposición, y el Indicador Local de Asociación Espacial (LISA), que mide aglomeraciones (Orellana y Osorio, 2010, p. 29).

El estudio comenzó con la exploración de un mapa que representaba la distribución geográfica de los valores promedio del ICV por sector censal. Según los autores, este índice recoge variables fundamentales para evaluar el bienestar en los hogares, similar al método de Necesidades Básicas Insatisfechas. Las variables consideradas incluyen: características físicas, servicios básicos, educación y acceso a servicios de salud. Estos datos fueron confirmados por la tabla de valores de calidad de vida de las parroquias del cantón, elaborada con información censal y accesible en el portal de la Municipalidad de Cuenca (Ortiz, 2019).

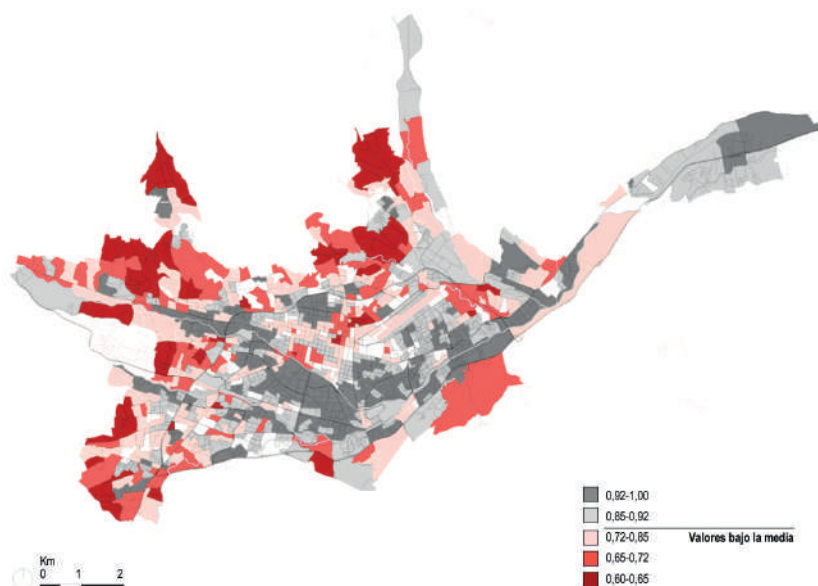
Orellana y Osorio encontraron que los sectores con los índices de calidad de vida más bajos se localizan generalmente en la periferia urbana, especialmente en la región norte y oeste, como es el caso de las conurbaciones de Sinincay y Sayausí (2010, p. 33). También se identificaron áreas con bajo ICV (figura 3) en el centro histórico y en otras zonas dispersas. Las áreas con los índices más altos de calidad de vida se encuentran principalmente en Puertas del Sol, El Ejido y Challuabamba.

Los resultados indican también la existencia de fenómenos de segregación tanto activa como pasiva, mostrando grupos de población con bajos recursos predominantemente en las periferias norte y oeste, así como en ciertas partes del centro histórico. En contraposición, las comunidades con mayores recursos están agrupadas en zonas exclusivas como El Ejido, cercano al Estadio y a la Universidad de Cuenca, así como en Puertas del Sol.

Asimismo, se ratificó la premisa de que las personas con mejores condiciones de vida se concentran en áreas específicas de la ciudad, creando núcleos de exclusión, especialmente en la periferia este, como se observa en Challuabamba, lo que resulta en una limitada interacción con la población residencial en general (Orellana y Osorio, 2010).

Figura 3

Mapa de distribución de valores promedio del ICV por sector censal en Cuenca



Nota. Orellana y Osorio, 2014.

Morfología y habitabilidad

El principal estudio revisado, realizado por Pesántez y Cabrera (2024), se centró en investigar la relación entre la morfología urbana y los niveles de habitabilidad en las conurbaciones de Cuenca, Ecuador. El objetivo fue identificar y describir cómo los diferentes tipos de morfologías periféricas afectan las condiciones de vida de los residentes.

El enfoque metodológico de la investigación fue cuantitativo, de alcance correlacional, y se diseñó para analizar la relación entre las morfologías periféricas y los niveles de habitabilidad en cuatro conurbaciones urbanas de Cuenca. El estudio se desarrolló en dos etapas principales. La primera consistió en la clasificación de las morfologías urbanas mediante la herramienta *Spacematrix*, que permite analizar configuraciones urbanas a partir de indicadores métricos.

Para dicha clasificación se consideraron cuatro indicadores: intensidad construida (FSI), compacidad construida (GSI), altura de las edificaciones (L) y amplitud (OSR). Estos indicadores fueron calculados a partir de datos obtenidos mediante cartografía, fotografías aéreas y visitas de campo, que proporcionaron información sobre las áreas construidas y no construidas. El enfoque empírico y cuantitativo permitió una tipificación precisa de las configuraciones urbanas en función de su nivel de dispersión.

En la segunda etapa, se evaluaron los niveles de habitabilidad de cada barrio utilizando una tabla de indicadores con escala de Likert. Esta evaluación incorporó factores como el acceso a infraestructura pública, la movilidad sostenible, la sociabilidad y la preservación del verde urbano. Cada uno de estos aspectos fue calificado, permitiendo una comparación estructurada entre las diferentes conurbaciones.

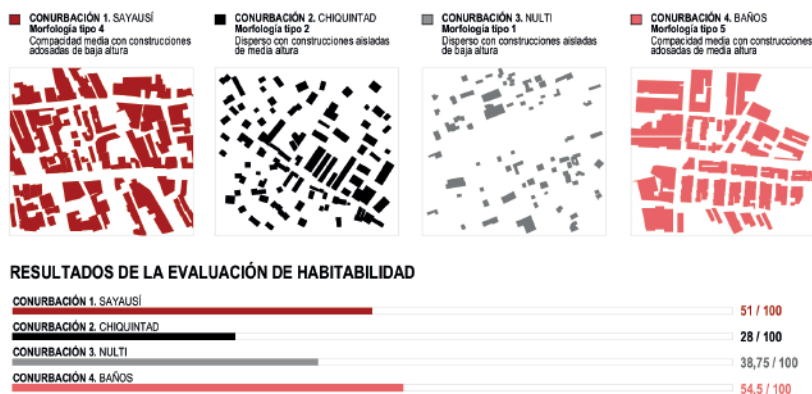
Finalmente, se correlacionaron los resultados de la clasificación morfológica con los niveles de habitabilidad, lo que permitió observar y describir los vínculos entre ambas dimensiones analíticas. Aunque el

enfoque fue predominantemente cuantitativo, los autores reconocen la importancia de integrar consideraciones cualitativas y participativas en futuras investigaciones.

Los hallazgos evidenciaron que las conurbaciones de Cuenca presentan características morfológicas y niveles de habitabilidad notablemente diversos. Se identificaron cuatro áreas específicas para el estudio: Sayausí, Chiquintad, Nulti y Baños. A través del análisis con *Spacematrix*, se determinó que Sayausí y Baños presentan un grado medio de compacidad, mientras que Chiquintad y Nulti se caracterizan por una morfología más dispersa.

Figura 4

Resultados de la clasificación morfológica y la evaluación de habitabilidad urbana de las conurbaciones estudiadas



Nota. Pesántez y Cabrera, 2024.

Se encontró que las conurbaciones más compactas, como Sayausí y Baños, presentan una mejor habitabilidad en términos de accesibilidad a servicios públicos y diversidad de usos del suelo. Estas áreas demostraron una mayor interconexión y menor dependencia del transporte privado, lo que favorece una movilidad más sostenible y un sentido de comunidad más robusto. En contraste, Chiquintad y Nulti, al ser más dispersas, en-

frentan mayores dificultades relacionadas con el acceso a infraestructura pública y la provisión de servicios esenciales. Estas morfologías tienden a fomentar un estilo de vida más dependiente del transporte privado y carecen de espacios públicos adecuados para la interacción social.

Los resultados también revelaron que las áreas con mayor densidad y compacidad suelen ofrecer más oportunidades para la interacción comunitaria, a diferencia de aquellas más dispersas, donde la falta de conectividad y la fragmentación espacial dificultan la cohesión social. Esta correlación entre morfología y habitabilidad subraya la importancia de una planificación urbana que contemple no solo la distribución espacial, sino también la calidad de vida de los habitantes en la periferia de Cuenca.

La investigación corroboró que las morfologías urbanas influyen significativamente en los niveles de habitabilidad, lo que sugiere que un diseño más compacto y diversificado de las áreas periféricas puede contribuir a mejorar las condiciones de vida en estas regiones.

Discusión

La interrelación entre morfología urbana y habitabilidad plantea un debate crucial para el futuro de las ciudades latinoamericanas, especialmente en un contexto donde la urbanización acelerada y desarticulada es la norma. Más allá de la simple disposición del espacio físico, este análisis debe avanzar hacia una comprensión más profunda de cómo las estructuras urbanas influyen en la calidad de vida de los individuos y las comunidades.

Una de las cuestiones más relevantes es la necesidad de diseñar políticas urbanas que no solo atiendan a la “eficiencia” en el uso del suelo, sino que también promuevan la creación de entornos inclusivos y equitativos. Por ejemplo, en áreas de alta densidad, es vital no solo concentrar viviendas, sino asegurar que estos espacios promuevan la interacción social, el acceso a servicios y la sostenibilidad ambiental. La promoción de espacios públicos, áreas verdes y una planificación cuidadosa puede

transformar estas conurbaciones en lugares donde las comunidades florezcan, a diferencia de las realidades actuales, que tienden a fragmentar y aislar a los residentes.

Además, es fundamental abordar el fenómeno de la “desruralización” y la pérdida de espacios naturales en el contexto del crecimiento urbano. Esto requiere un replanteamiento de cómo las ciudades pueden integrar elementos rurales en su tejido urbano, manteniendo la biodiversidad y apoyando prácticas de agricultura sostenible. Este enfoque no solo preserva un sentido de identidad cultural y conexión con la tierra, sino que también apoya la resiliencia urbana frente a crisis ambientales.

Por último, la integración de métodos participativos en la planificación urbana es esencial. Las voces de los residentes deben ser escuchadas y valoradas, no como meros consultados, sino como actores fundamentales en el proceso de diseño y gestión de sus barrios. Esto puede llevar a la creación de comunidades más cohesivas y a la implementación de soluciones que realmente respondan a las necesidades y aspiraciones de los habitantes, en lugar de imponer modelos uniformes que ignoren la diversidad cultural y social de las periferias.

La morfología urbana y su relación con la habitabilidad no deben ser vistas únicamente a través de un prisma técnico o cuantitativo. Deben ser entendidas como un entramado complejo donde se entrelazan las dimensiones sociales, culturales y ambientales, lo que exige un enfoque multidimensional y sensible a las particularidades de cada contexto. Así, se puede avanzar hacia un futuro urbano más justo y sostenible, donde las ciudades latinoamericanas no solo sean funcionales, sino verdaderamente habitables.

Conclusiones

Es evidente que las ciudades que se preparan para enfrentar los retos de la urbanización tienen mayores probabilidades de sobrellevar y superar estos desafíos (ONU-Hábitat, 2014), en comparación con aque-

llas que no toman medidas ante esta situación, ya que corren el riesgo de perder una valiosa oportunidad para fortalecer su economía, cohesión social y sostenibilidad ambiental. En este contexto, la planificación se presenta como la herramienta más crucial que las administraciones pueden emplear para fomentar un desarrollo sostenible, y como una solución efectiva para frenar el crecimiento descontrolado.

La presente revisión demuestra que la morfología urbana impacta significativamente en la habitabilidad; sin embargo, es importante reconocer que, en América Latina, las fluctuaciones económicas son fundamentales en la problemática de la dispersión urbana. Afortunadamente, se puede mitigar este fenómeno mediante un crecimiento urbano que evite la fragmentación y polarización de las ciudades.

En el caso de Cuenca, se observó que las normativas urbanas poco realistas y la falta de control han conducido al crecimiento disperso de las áreas periféricas. Aun cuando no era el objetivo principal del trabajo, se consideraron relevantes algunas recomendaciones para mejorar la normativa:

1. **Proporcionar acceso a áreas compactas mediante la regulación del precio del suelo** puede ser una medida eficaz para controlar la expansión. Fomentar la densificación residencial junto a zonas de empleo y comercio ayuda a integrar los sectores más segregados, reduciendo la elitización de ciertas áreas.
2. **Reducir la necesidad de desplazamientos mediante la creación de proximidad en zonas ya desarrolladas**, dotándolas de servicios de salud y educación, es otra estrategia clave. Una correcta ordenación del territorio ayuda a limitar la dependencia del automóvil y a disminuir la contaminación del aire. Es crucial implementar un enfoque participativo para asegurar el éxito de estas iniciativas.
3. **Establecer patrones espaciales claros en la planificación urbana**, definiendo valores óptimos de intensidad, compacidad, amplitud y altura en las políticas de uso del suelo, resulta fundamental. Este

estudio ha demostrado que la combinación de estos atributos puede generar tejidos urbanos más saludables y sostenibles.

Por último, es importante recordar que “no se puede gestionar lo que no se mide” (ONU-Hábitat, 2014), y que el éxito de cualquier planificación radica en establecer objetivos claros basados en indicadores tanto cualitativos como cuantitativos, tal como se propuso en este proyecto de investigación. Evaluar conjuntamente los datos perceptivos y numéricos permite mantener el enfoque humano en la construcción urbana y resguardar el derecho al disfrute de los espacios urbanos y a una vida digna para todos.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, J. A. (2020). La ciudad compacta y la ciudad dispersa: Un enfoque desde las perspectivas de convivencia y sostenibilidad. *Revista San Gregorio*, 39, 1-14. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i39.871/>
- Alvarado Azpeitia, C., Adame Martínez, S., Sánchez Nájera, R. M., Alvarado Azpeitia, C., Adame Martínez, S., y Sánchez Nájera, R. M. (2017). Habitabilidad urbana en el espacio público, el caso del centro histórico de Toluca, Estado de México. *Sociedad y ambiente*, 13, 129-169. <http://bit.ly/4nxfTNf/>
- Arteaga, A. I. (2005). De periferia a ciudad consolidada Estrategias para la transformación de zonas urbanas marginales. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 9(1), 98-111. <http://bit.ly/44e0Z7b/>
- Ballén, L. M. (2014). “Desbord y o” la categoría de borde. Reflexiones desde la experiencia bogotana. *Bitácora Urbano Territorial*, 24(2), 131-140. <http://bit.ly/45UDUI2>
- Bravo, I. (2020). *La política de alternativa a los campamentos de ACNUR: Repercusiones sobre la habitabilidad y la morfología urbana: el caso de la integración urbana de los refugiados sirios en Gaziantep, Turquía*. Arkitectura eta hábitat-a: pertsonen burujabetza: artikulu-liburua, 2020, págs. 81-99, 81-99. <http://bit.ly/4InlILG>
- Cabrera, N. (2016). *Metodología para el diagnóstico y la ordenación de los corredores de crecimiento de ciudades intermedias ecuatorianas: Cuenca como caso de estudio*. [Tesis de maestría]. Universidad de Cuenca. <http://bit.ly/4lBigNp/>

- Gutiérrez, Z. G. (2009). *La expansión urbana sobre las periferias rurales del entorno inmediato a la ciudad metropolitana*. <http://bit.ly/4nyGCsP/>
- Hall, P. (1996). *Ciudades de mañana*. <http://bit.ly/4nyGCsP/>
- Heinrichs, D., Nuissl, H., y Rodríguez Seeger, C. (2009). Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina: El caso de Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 35(104), 29-46. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612009000100002/>
- Hiernaux, D., y Lindón, A. (2004). La periferia: Voz y sentido en los estudios urbanos. *Papeles de población*, 10(42), 101-123. <http://bit.ly/4nM0ZmG/>
- Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: Fragmentación y privatización. *EURE (Santiago)*, 28(85), 11-20. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612002008500002/>
- Lefebvre, H. (1974). La production de l'espace. *L'Homme et la société*, 31(1), 15-32. <https://doi.org/10.3406/homso.1974.1855/>
- López, J. (2015). *Des-Bordes urbanos: Un concepto en construcción*. <http://bit.ly/4lz1luL/>
- Martínez, A. (2020). *Análisis del crecimiento disperso y las relaciones centro-periferia en la ciudad de Quito (1980-2010)*. <http://bit.ly/3GsV3y0/>
- Mejía, V. (2020). Morfología urbana y proceso de urbanización en Ecuador a través de la imagen satelital nocturna de la Tierra, 1992-2012. *EURE (Santiago)*, 46(138), 191-214. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612020000200191/>
- Muñiz, I., y García-López, M.-A. (2013). Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona. *EURE (Santiago)*, 39(116), 189-219. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612013000100008/>
- Oliveira, V. (2022). *Morfologia Urbana: Uma Introdução ao Estudo da Forma Física das Cidades*. PUCPress. <http://bit.ly/3ToKZsM/>
- Moreno, S. (2008). *La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida*. <http://bit.ly/4IY3vEL/>
- Orellana, D., y Osorio, P. (2014a). Comprendiendo los patrones de movilidad de ciclistas y peatones. Una síntesis de literatura. *Revista Transporte y Territorio*, 16(16). <https://doi.org/10.34096/rtt.i16.3608/>
- Orellana, D., y Osorio, P. (2014b). *Segregación socio-espacial urbana en Cuenca, Ecuador*. <http://bit.ly/4kqCisWr/>
- Pauta, F., Salazar, X., Peralta, C., González, M., y Sinchi, E. (2024). Diseño de un sistema de valuación masiva de suelo urbano fundamentado en la teoría de la renta de la tierra. Aplicación al caso de Cuenca, Ecuador. *Estudios demográficos y urbanos*, 39(1). <https://doi.org/10.24201/edu.v39i1.2175/>

- Pesántez, M. E., y Cabrera, N. E. (2024). Produciendo periferias: Morfología y habitabilidad en las conurbaciones de Cuenca, Ecuador. *Revista Urbano*, 27(49), 78-93. <https://doi.org/10.22320/07183607.2024.27.49.06/>
- Pont, M. B., y Haupt, P. (2023). *Spacematrix: Space, Density y Urban Form - revised edition*. <https://doi.org/10.59490/mg.38/>
- Prebisch, R. (1985). *La periferia latinoamericana en la crisis global del capitalismo*. <http://bit.ly/4IEMfnM/>
- Rodas Beltrán, A. P. (2019). La habitabilidad en la vivienda social en Ecuador a partir de la visión de la complejidad: elaboración de un sistema de análisis. *X Seminario de Investigación Urbana y Regional. Políticas de vivienda y derechos habitacionales*. <http://bit.ly/3TnTYKO/>
- Rueda, S. (2007). *Un nuevo urbanismo para abordar los retos de la sociedad actual*. *Neutra*, 15(15). <http://bit.ly/4knR4AH/>
- Ruiz, J., y Romano, S. (2019). Mezcla social e integración urbana: Aproximaciones teóricas y discusión del caso chileno. *Revista INVI*, 34(95), 45-69. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582019000100045/>
- Schelotto, S. (2015). Cinco desafíos para el abordaje de los (des)Bordes Urbanos. *Hábitat y Sociedad*, 8(8). <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2016.i8.01/>
- Velasco, V., Díaz, F., y López, M. L. (2010). Gestión de suelo en la configuración de bordes de ciudad. El caso del borde occidental de Bogotá. *Territorios*, 22, 65-85. <http://bit.ly/46t94Gu/>
- Whitehand, J., y Oliveira, V. (2013). Morfología urbana Británica: A tradição Conzeniana. *Revista de Morfología Urbana*, 1(1). <https://doi.org/10.47235/rmu.v1i1.34/>

Espacios en disputa: la interfaz urbana-rural entre la expansión urbana y la justicia territorial

Josué Ismael Vega Medina

Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador

jvegam@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-2507-7749>

“Espacios en disputa: la interfaz urbana-rural entre la expansión urbana y la justicia territorial” analiza las dinámicas de crecimiento urbano en zonas periurbanas, con especial énfasis en la parroquia Ricaurte, en Cuenca, Ecuador. Se plantea que la forma de producir espacio urbano en la interfaz urbano-rural no responde a una planificación equitativa, sino a intereses económicos y políticos que priorizan la especulación inmobiliaria y la industrialización, en detrimento de la sostenibilidad ambiental y la justicia territorial.

A través de una aproximación interdisciplinaria con un enfoque teórico-conceptual basado en la producción del espacio de Lefebvre, el realismo capitalista de Fisher y la complejidad de Morin, el estudio demuestra cómo la presión inmobiliaria fragmenta el territorio, impacta en los recursos naturales y desestructura los sistemas de producción agropecuaria tradicionales, junto con los modelos de vida que los sustentan.

Al abordar las tensiones generadas por la urbanización entre los residentes tradicionales y los nuevos habitantes vinculados a proyectos

residenciales e industriales, se evidencia una disputa por el uso del suelo y el acceso a recursos, particularmente el agua en los canales de riego. La pérdida de infraestructura agrícola y el deterioro de los corredores ecológicos, como las quebradas, reflejan un modelo de desarrollo que no reconoce la vocación productiva del territorio ni promueve la participación activa de las comunidades afectadas.

Finalmente, se proponen estrategias para contrarrestar la lógica desarrollista del modelo de reproducción del espacio urbano capitalista, buscando transformar el paradigma de planificación tecnocrática hacia una visión más integral. En ella, las quebradas, los corredores agroproductivos y los espacios colectivos deben ser considerados parte del sistema de espacio público, promoviendo alternativas de desarrollo más equitativas y sostenibles.

Introducción

La interfaz urbano-rural es un territorio en constante transformación, no solo física, sino principalmente en cuanto a las actividades humanas, las relaciones sociales y las presiones sobre los recursos naturales, como consecuencia de intereses económicos y políticos. Este territorio de límites difusos manifiesta un cambio y desplazamiento sostenido en función del crecimiento de las ciudades. Atraviesa tensiones que se expresan en la disputa sobre su uso y en la pugna entre la urbanización acelerada, la preservación de los ecosistemas naturales y la justicia territorial.

La planificación sobre estos territorios, al igual que su ausencia, ha conducido a procesos de fragmentación, exclusión y degradación ambiental, que afectan tanto a las comunidades que habitan estas áreas como a los nuevos habitantes que se trasladan a ellas, con nuevas densidades, actividades y demandas no siempre compatibles con la capacidad de carga del territorio, generando riesgos socioambientales (Campos-Vargas *et al.*, 2015), incompatibilidad de usos y presión sobre los recursos.

La expansión urbana ha sido impulsada por la lógica del mercado inmobiliario y el interés de actores privados con poder económico y político, que ven en estos espacios una oportunidad para la especulación del suelo y la industrialización, sin considerar los impactos en las actividades preexistentes, las dinámicas económicas, los ecosistemas y los recursos naturales. La falta de reconocimiento de las alternativas propias de desarrollo en estos espacios ha permitido la imposición de modelos de reproducción del espacio y de relaciones sociales (Lefebvre, 1974) que se desarrollan sin un enfoque de equidad social y ambiental, deteriorando las prácticas agrícolas tradicionales, el tejido social comunitario y la identidad territorial.

En este contexto, la parroquia Ricaurte, en Cuenca, Ecuador, se presenta como un ejemplo emblemático de las contradicciones del modelo de desarrollo actual. Históricamente una zona agrícola con un fuerte vínculo con los sistemas de riego y las prácticas comunitarias, Ricaurte ha sido transformada por la expansión urbana y la industrialización, lo que ha modificado el uso del suelo y alterado la vida cotidiana de sus habitantes. La instalación de fábricas, la urbanización desordenada de alta y mediana densidad, y la pérdida de espacios colectivos han fragmentado el territorio, generando conflictos entre los nuevos actores urbanos, las comunidades rurales preexistentes y la disponibilidad de recursos naturales como el suelo agrícola y el agua, necesarios para garantizar la soberanía alimentaria.

Este capítulo se basa en una revisión bibliográfica, utilizando el método deductivo y analítico, para estudiar la transformación de la interfaz urbano-rural en la parroquia Ricaurte, en la ciudad de Cuenca. Se analizan las dinámicas de expansión urbana y sus implicaciones en la justicia territorial y la equidad social. La revisión se ha llevado a cabo a partir de fuentes científicas relevantes, informes de organismos internacionales y estudios de caso en diversas ciudades. Para garantizar la calidad y actualidad de la información, se hizo una búsqueda sistemática en bases de datos científicas y motores académicos como Google Scholar,

Scopus y Web of Science, entre otros. Se utilizaron palabras clave como: *planificación territorial, justicia territorial, periurbano, interfaz urbano-rural, sostenibilidad territorial y gobernanza participativa.*

Desde una mirada interdisciplinaria que integra las perspectivas del capitalismo tardío (Fisher), la producción del espacio (Lefebvre) y el paradigma de la complejidad (Morin), se busca comprender cómo estas disputas territoriales reflejan tensiones estructurales más amplias, y qué estrategias podrían implementarse para reorientar la planificación y el desarrollo urbano hacia modelos más justos, desde la sostenibilidad y la inclusión.

A lo largo del texto se abordará cómo estos espacios en disputa pueden convertirse en oportunidades para innovar en la planificación y gestión urbana, mediante la articulación de estrategias basadas en la gobernanza participativa, el análisis crítico de la cartografía y el replanteamiento del espacio público. La finalidad es que la interfaz urbano-rural posibilite nuevas formas de habitar, diseñar y gestionar el territorio de manera más justa y sostenible.

Metodología

Este capítulo se basa en una revisión bibliográfica, utilizando un enfoque deductivo y analítico, sobre la transformación de la interfaz urbano-rural en la parroquia Ricaurte, en la ciudad de Cuenca. El análisis se centra en las dinámicas de expansión urbana y sus implicaciones en la justicia territorial y la equidad social.

La revisión se llevó a cabo a partir de fuentes científicas relevantes, informes de organismos internacionales y estudios de caso en diversas ciudades. Para garantizar la calidad y actualidad de la información recopilada, se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos académicas y científicas. Se utilizaron palabras clave como *planificación territorial, justicia territorial, periurbano, interfaz urbano-rural, sostenibilidad territorial y gobernanza participativa*, entre otras. A partir de esta revisión, se plantean

estrategias que pueden implementarse para reorientar la planificación y el desarrollo urbano hacia modelos más justos, sostenibles e inclusivos.

Resultados y discusión

La planificación en la interfaz urbana-rural y las dinámicas de expansión urbana

En primer lugar, la teoría de la planificación territorial dista aún de constituir un corpus doctrinal unificado (Benabent, 2014). Diversos paradigmas han servido de base para distintos enfoques sobre el deber ser y la metodología procedimental de la planificación. Desde la planificación como proceso creativo del autor, según Adams (1935), donde el planificador proyecta su personalidad y visión filosófica o artística en el plan, se evolucionó hacia la planificación racional comprensiva, basada en la objetividad del método deductivo de contraste propuesto por Popper (1934). Posteriormente, emergieron nuevos modelos de decisión, como la racionalidad limitada de March y Simon (1958), el incrementalismo de Dahl y Lindblom (1953), la elección estratégica de Friend y Jessop (1969) o el enfoque mixto de Etzioni (1967).

Hacia el último cuarto del siglo XX, la planificación se concibe como un proceso de investigación y aplicación, con un cambio sustancial en el rol del planificador: de experto a facilitador del diálogo y del consenso. Esto se evidencia en la planificación comunicativa de Forester (1989), sustentada en la teoría de la racionalidad comunicativa de Habermas (1981, 1984), y en propuestas que incorporan la participación ciudadana, como la planificación defensiva de Davidoff (1965), la planificación transitiva de Friedman (1973) y la planificación colaborativa de Healey (1997).

Considerando esta evolución, resulta fundamental debatir el proceso de planificación en zonas de transición donde convergen dinámicas urbanas y rurales. Este territorio, conceptualizado como interfaz urbano-rural, implica el reconocimiento del agotamiento del binomio tradicional

campo-ciudad. Se propone así un nuevo paradigma que, más allá del término *periurbano*, define la interfaz como el espacio donde existe interacción efectiva entre lo rural y lo urbano (Delgado y Galindo, 2009). Este espacio híbrido se caracteriza por la mezcla de usos del suelo, diversidad de actividades económicas y relaciones complejas entre los modos de vida, lo que exige una lectura profunda para su adecuada planificación y gestión sostenible.

La parroquia Ricaurte ha sido históricamente un territorio rural con fuerte vocación agrícola, estructurado en torno a los sistemas de riego. Durante décadas, el agua ha sido un eje fundamental para la producción agrícola y para la cohesión social, propiciando espacios de encuentro y cooperación comunitaria. La organización territorial ha girado en torno a redes de solidaridad, evidenciadas en prácticas tradicionales como las *mingas* en Ecuador (Bravo *et al.*, 2023) o el *mutirão* en Brasil (Pilote, 2011), utilizadas para el mantenimiento de canales de riego y otras infraestructuras comunales.

No obstante, con el crecimiento urbano de Cuenca, Ricaurte ha sufrido transformaciones profundas desde la década de 1990, impulsadas por la presión inmobiliaria y la instalación de industrias. Esto ha dado lugar a una integración conflictiva entre los usos agrícolas tradicionales y nuevos sectores residenciales, industriales y logísticos. La localización de industrias de alto impacto —como las dedicadas a la fabricación de tubos de PVC— ha suscitado preocupaciones ambientales y sociales, debido al uso de sustancias tóxicas y el elevado consumo energético, con efectos negativos en la calidad del aire y en los recursos naturales locales. La proximidad de estas industrias a zonas habitacionales y agrícolas agudiza los conflictos por el uso del suelo y la contaminación ambiental, comprometiendo la salud comunitaria y la sostenibilidad de las actividades agroproductivas.

Transición socioeconómica

Ante la complejidad del escenario territorial, caracterizado por múltiples procesos interrelacionados (Morin, 1993), la transformación del uso del suelo en la interfaz urbana-rural es un fenómeno cada vez más evidente. La conversión de tierras agrícolas en desarrollos residenciales, comerciales o industriales —impulsada por la demanda creciente de suelo urbano y la especulación inmobiliaria— ha conllevado la pérdida de tierras productivas, comprometiendo la seguridad alimentaria local.

La llegada de nuevos residentes, atraídos por la proximidad al centro de la ciudad de Cuenca, junto con la inserción de actividades económicas no agrícolas, ha alterado las estructuras sociales y las economías tradicionales, generando tanto oportunidades como tensiones. Esta urbanización ha provocado, además, una significativa degradación de ecosistemas naturales, particularmente de quebradas y cursos de agua superficiales. Mientras algunos aún proveen de agua de riego a sectores que mantienen prácticas agrícolas de subsistencia, otros han sido contaminados por descargas de aguas servidas, dando como resultado la pérdida de biodiversidad y deterioro de la calidad ambiental.

Por otra parte, la transición productiva en la interfaz urbana-rural debe entenderse como un proceso multidimensional en el que diversos factores interactúan de forma interdependiente. La irrupción de actividades urbanas y la llegada de nuevos habitantes transforman las dinámicas sociales y culturales, debilitando prácticas comunitarias tradicionales como la *minga* o la corresponsabilidad en el cuidado de quebradas y cunetas. A su vez, esta transformación provoca una constante reconfiguración de las identidades colectivas y de las estructuras económicas locales.

Reconocer que estas dinámicas emergen de una red compleja de relaciones impide analizarlas de manera aislada. En este contexto, los cambios evidencian la capacidad del capitalismo para penetrar todos los ámbitos de la vida social y cultural, presentando el modelo anterior como obsoleto o carente de alternativas viables. Este fenómeno puede

interpretarse a través del concepto de *realismo capitalista* (Fisher, 2009), en el que las comunidades, enfrentadas a las lógicas del mercado, se ven obligadas a adaptarse, sacrificando frecuentemente sus prácticas tradicionales y su cohesión social. Así se genera una sensación de inevitabilidad y resignación que limita la capacidad de imaginar formas alternativas de organización socioeconómica.

La desigualdad espacial en la interfaz urbana-rural se manifiesta no solo en carencias habitacionales e infraestructurales, sino también en mecanismos de diferenciación que inciden en las prácticas espaciales de los habitantes. Esta realidad afecta tanto a personas en situación de pobreza como a aquellas con procesos de integración precarios, quienes enfrentan complejas dinámicas de convivencia, inseguridad, estigmatización territorial y dificultades en la movilidad cotidiana.

Un ejemplo ilustrativo es la situación de la Sociedad de Riego de Ricaurte, cuya infraestructura hídrica se ve amenazada por desarrollos inmobiliarios que la consideran un obstáculo para maximizar la rentabilidad del suelo. Esto ha provocado una división entre habitantes que dependen del riego para sus actividades productivas y aquellos que perciben esta infraestructura como un símbolo de atraso o incompatibilidad con los nuevos usos urbanos del suelo. La coexistencia de prácticas agrícolas tradicionales con dinámicas urbanas modernas genera tensiones que reflejan una fractalización urbana, similar a la descrita por Hidalgo y Arenas (2011) en su análisis de Santiago de Chile, entre la “precariópolis” y la “privatópolis”.

Presión sobre los recursos naturales

En la búsqueda de una transformación radical hacia la sostenibilidad (Temper *et al.*, 2018), la presión sobre los recursos naturales en la interfaz urbano-rural no debe entenderse simplemente como un problema de sobreexplotación o desaparición de dichos recursos, sino como la manifestación de conflictos socioambientales que revelan profundas asimetrías

de poder y disputas en torno a modelos de desarrollo hegemónicos que reproducen el espacio según las necesidades del capital.

La creciente demanda de agua, suelo y otros recursos naturales no responde únicamente a requerimientos materiales de la urbanización, sino que también está impulsada por dinámicas de acumulación capitalista que privilegian el crecimiento económico por encima de la sostenibilidad ecológica y la equidad social. La expansión urbana no solo compromete la capacidad de carga de los ecosistemas locales, sino que profundiza las desigualdades en la distribución de beneficios y cargas ambientales. Tal como se observa en el caso de Ricaurte, resulta cada vez más difícil mantener los sistemas de provisión de agua para riego, mientras las políticas locales facilitan e incluso estimulan el aumento de la densidad poblacional y la instalación de actividades industriales y afines (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca, 2022).

La degradación ambiental y la competencia por recursos naturales —en este caso, agua y suelo— no pueden abordarse de manera reduccionista ni resolverse con soluciones tecnocráticas que omitan las dimensiones políticas, sociales y culturales subyacentes, las cuales tienden a favorecer los intereses del poder económico. Por ello, resulta fundamental considerar no solo la capacidad de carga de los ecosistemas, sino también la implementación de mecanismos de justicia ambiental y social. Estos deben permitir una redistribución equitativa de los recursos según su uso y garantizar la participación efectiva de la población en la toma de decisiones, evitando la expulsión de comunidades cuyo sustento depende del acceso al riego y otros bienes comunes.

Además, la crisis ambiental generada por la urbanización en la interfaz urbano-rural no constituye únicamente un problema ecológico, sino que es consecuencia estructural de un sistema que no contempla alternativas fuera del modelo extractivo y de crecimiento perpetuo (Fisher, 2019). En este contexto, la mercantilización de los recursos naturales y la progresiva privatización de bienes comunes —como el agua y la tierra— reflejan la lógica del *realismo capitalista*, en la cual la sostenibilidad se

convierte en una narrativa sin contenido transformador. Las soluciones convencionales, basadas en la regulación estatal o en mecanismos de compensación ecológica, tienden a reproducir el mismo sistema que genera las desigualdades, sin cuestionar sus fundamentos estructurales.

Por ello, se hace imprescindible promover procesos de cambio que alteren las relaciones de poder vigentes. Esto implica visibilizar y fortalecer movimientos locales que generen alternativas basadas en la autogestión colectiva de los recursos, como cooperativas, asociaciones, organizaciones barriales y comunidades, las cuales promueven nuevas formas de organización territorial que integran sostenibilidad ecológica, equidad social y producción local. En consecuencia, abordar la presión sobre los recursos naturales en la interfaz urbano-rural requiere no solo estrategias técnicas, sino un cambio paradigmático que cuestione los principios del modelo de desarrollo urbano dominante y fomente prácticas de resistencia y construcción de alternativas desde los territorios afectados.

Fragmentación del paisaje

La fragmentación del paisaje en la interfaz de Ricaurte no solo redefine la configuración territorial, sino que también afecta gravemente los sistemas ambientales, en particular las quebradas y corredores ecológicos, que históricamente han sido fundamentales para la biodiversidad y la actividad agrícola de la zona. Estudios previos han evidenciado cómo procesos similares han repercutido negativamente en otros territorios. Por ejemplo, Abad y Auquilla (2020) documentan en la cuenca del río Guayllabamba una disminución significativa en la calidad y la fragilidad visual del paisaje, especialmente en las quebradas que alimentan dicho río. Por su parte, Espinoza-Moreira y Vera-Cañarte (2019) analizan el caso de la ciudad de Manta, donde la expansión urbana priorizó el crecimiento inmobiliario sobre la conservación ambiental, transformando las quebradas en áreas degradadas. Ambos casos ejemplifican los efectos nocivos de una urbanización descontrolada y carente de criterios de sostenibilidad,

los cuales deterioran ecosistemas frágiles en las interfaces urbano-rurales, alterando su equilibrio ecológico y comprometiendo su funcionalidad.

Uno de los aspectos más críticos en la fragmentación del paisaje de Ricaurte es la progresiva interrupción de sus sistemas hídricos naturales. La urbanización acelerada ha conllevado la desaparición física de muchas quebradas, ya sea por su canalización bajo infraestructura vial o por su conversión en drenajes urbanos. Esto ha reducido considerablemente su función ecológica, desvinculándolas tanto de la red hídrica más amplia como del tejido social y de las prácticas comunitarias tradicionales. Este patrón, también observado en Guayllabamba, ha sido asociado con la compresión de bosques y la pérdida de áreas naturales, comprometiendo así la provisión de servicios ecosistémicos. La desconexión entre fragmentos de vegetación ha disminuido la resiliencia ambiental de los territorios, situación que en Ricaurte se manifiesta en la reducción de la biodiversidad y en la alteración del régimen hidrológico de sus quebradas, lo que ha incrementado tanto la frecuencia como la magnitud de las inundaciones. Un ejemplo reciente se observa en los barrios como “La Asunción”, en el sector de Tiopamba, donde se reportaron inundaciones severas durante el invierno (Inundaciones en Cuenca por desbordamiento de quebradas lluvias, 2025).

Asimismo, los resultados del análisis en la zona sur de Manta permiten comprender la fragmentación del paisaje en Ricaurte desde una perspectiva socioespacial. En dicha ciudad, la expansión urbana ha generado una segmentación del territorio donde coexisten viviendas de interés social con urbanizaciones cerradas, configurando fuertes contrastes en el acceso a servicios e infraestructura. Este fenómeno también es observable en Ricaurte, donde la urbanización no planificada ha fomentado procesos de segregación espacial que afectan directamente la sostenibilidad de los sistemas ambientales locales. La consolidación de conjuntos habitacionales sin una planificación integrada ha convertido muchas quebradas en zonas residuales, degradando su capacidad de regulación hídrica y su rol como espacios de conexión ecológica y social.

En consecuencia, la fragmentación del paisaje en Ricaurte responde a un modelo de urbanización que privilegia la expansión inmobiliaria por encima de la conservación ambiental, lo cual ha reducido progresivamente la funcionalidad de sus corredores ecológicos. Esta situación exige un replanteamiento profundo de la planificación territorial, que priorice la preservación de los sistemas naturales que estructuran el paisaje de la interfaz urbano-rural. Es fundamental reconocer que las quebradas y otros elementos hídricos no deben ser concebidos como obstáculos al desarrollo, sino como infraestructuras ecológicas esenciales para garantizar la sostenibilidad y la resiliencia del territorio.

Justicia territorial en la interfaz urbana-rural

La justicia social en el territorio no puede analizarse sin considerar la distribución del espacio y el acceso desigual a los recursos en las zonas de interfaz. En contextos de rápida urbanización, como el de la parroquia Ricaurte en Cuenca, la expansión de la ciudad ha generado procesos de exclusión territorial y segregación socioespacial, en los que ciertos grupos ejercen mayor control sobre el acceso a infraestructuras, servicios y oportunidades económicas, mientras que otros son desplazados o marginados. Como afirman Israel y Frenkel (2017), la justicia espacial no se limita únicamente a la distribución equitativa de bienes y servicios, sino que también implica la capacidad de las comunidades para incidir en la configuración del espacio y en las decisiones que afectan su calidad de vida. Esta postura se alinea con lo planteado por Fainstein (2010), quien sostiene que la justicia urbana debe fundamentarse en tres principios: equidad, democracia y diversidad.

En este contexto, resulta pertinente analizar de qué manera han incidido las organizaciones vinculadas a los sistemas de riego y agricultura en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) del cantón Cuenca y, en particular, en las disposiciones para la parroquia Ricaurte. Esta respuesta se clarifica al observar los embaulamientos que el sistema de riego ha

sufrido en los últimos años, como en el barrio La Florida y la calle Eloy Monje, próximos a una de las mayores fábricas del cantón: Plásticos Rival.

La expansión inmobiliaria en sectores estratégicos de la parroquia ha favorecido la consolidación de ciertos enclaves urbanos con acceso a infraestructura moderna, mientras que comunidades rurales y de menor poder adquisitivo enfrentan limitaciones en el transporte público, la sostenibilidad de sus medios de producción y el acceso a servicios básicos como el alcantarillado o el cuidado infantil. Este proceso refuerza una dinámica de diferenciación territorial, donde la ubicación geográfica determina en gran medida la capacidad de desarrollo y bienestar. Desde la perspectiva de la justicia espacial, esta desigualdad no es casual, sino resultado de decisiones políticas y económicas que priorizan determinados intereses.

La producción del espacio urbano está determinada por la estructura de poder (Israel y Frenkel, 2018), donde actores con mayor capital económico y social pueden incidir en la planificación territorial y en la asignación de recursos. En Ricaurte, esto se traduce en una distribución asimétrica de beneficios urbanos: proyectos de vivienda y desarrollos comerciales ocupan terrenos que antes eran dedicados a prácticas agrícolas y comunales, alterando las formas tradicionales de habitar el territorio. Este fenómeno no solo desplaza físicamente a comunidades de menores ingresos, sino que también limita su capacidad de participar en decisiones sobre su entorno. Un ejemplo es la reforma de una ordenanza que anteriormente impedía la expansión de la zona industrial y que, tras su modificación, permitió la implantación de aproximadamente 4,5 hectáreas de logística industrial junto a zonas residenciales de media y baja densidad (Diario *El Mercurio*, 2020).

La inequidad espacial en la parroquia no solo afecta el acceso a servicios, sino también la movilidad y las oportunidades económicas. La ubicación de nuevas urbanizaciones e infraestructuras sin una planificación equitativa ha generado barreras físicas y sociales que dificultan la integración de algunos sectores a la vida económica y cultural de la ciudad. Donde antes existían simples cercas o cultivos colindantes, hoy

se levantan muros altos, cercos electrificados y estructuras ciegas que marcan los nuevos complejos habitacionales, evidenciando un cambio en la forma de concebir y delimitar los espacios urbanos. Estas transformaciones perpetúan ciclos de desigualdad frente a quienes no han migrado hacia modos de habitar similares a los del centro urbano.

Todo lo anterior refuerza la necesidad de replantear los modelos de desarrollo urbano, donde la expansión no se rija exclusivamente por criterios de rentabilidad inmobiliaria, sino que incorpore principios de equidad y sustentabilidad. La justicia espacial se convierte así en un marco indispensable para orientar los procesos de transformación en las zonas de interfaz.

Estrategias para contrarrestar la lógica desarrollista en la producción del espacio urbano

1. Reconfiguración del ordenamiento territorial con enfoque de justicia espacial

Transformar la planificación territorial en un proceso más justo implica fortalecer una gobernanza participativa que garantice relaciones horizontales entre los actores del territorio. En América Latina, y particularmente en Ecuador, la urbanización ha estado dominada por dinámicas donde las decisiones son tomadas por élites económicas y políticas. No obstante, la implementación de mecanismos vinculantes de participación y fiscalización ciudadana puede convertir a la población en protagonista de sus territorios.

Instrumentos como la Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Control Social y el PUGS deben no solo incluir principios de sostenibilidad y equidad, sino también mecanismos concretos de codecisión y rendición de cuentas. Experiencias internacionales, como la de Barcelona, demuestran que institucionalizar la participación ciudadana permite a las comunidades incidir efectivamente en la regulación del uso del suelo (Lucero, 2020).

Aunque los Consejos Locales de Planificación están reconocidos en la legislación ecuatoriana (Asamblea Nacional, 2011), su aplicación ha enfrentado limitaciones: se han burocratizado, carecen de autonomía y han sido utilizados para legitimar decisiones previamente tomadas. Urge revisar estos espacios para que cuenten con independencia real, plataformas digitales obligatorias y mecanismos de auditoría pública. Asimismo, las comunidades deberían tener poder de veto sobre transformaciones que afecten su entorno o sus formas de vida.

2. Fomento de la propiedad comunitaria del territorio y control de la especulación

Desde el enfoque del derecho a la ciudad, controlar la especulación inmobiliaria y promover formas colectivas de tenencia del suelo son estrategias fundamentales. En Ecuador, el artículo 70 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (Asamblea Nacional, 2016) establece la creación obligatoria de bancos de suelo, los cuales pueden ser utilizados para impedir la conversión indiscriminada de tierras comunales en suelo urbanizable, garantizar la vivienda social, preservar actividades agroproductivas y consolidar modelos de propiedad comunitaria.

Experiencias en Quito y Río de Janeiro demuestran que bancos de tierras, cooperativas de vivienda y fideicomisos comunitarios son herramientas eficaces para contrarrestar la lógica del capital inmobiliario. Además, permitir a los municipios administrar y transferir terrenos para fines públicos fortalece la función social de la propiedad, principio establecido en la Constitución ecuatoriana de 2008 (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Complementariamente, instrumentos como los impuestos progresivos sobre terrenos ociosos y la expropiación de tierras en desuso pueden contribuir a reducir la presión especulativa y redistribuir los beneficios del desarrollo urbano.

3. Implementación de corredores productivos y sostenibilidad económica

La producción del espacio público debe ser repensada desde una perspectiva integradora, que articule elementos ecológicos, sociales y productivos. Las quebradas, canales de riego y corredores agroecológicos no deben ser tratados como barreras urbanas, sino como infraestructuras fundamentales de conectividad ambiental y social. Estos elementos pueden articular circuitos de producción y comercialización local, transformando el espacio público en un bien común.

Desde el enfoque del *sumak kawsay* (Lang, 2022), es posible concebir un territorio que priorice la sostenibilidad y justicia social. En Ricaurte, esto implica consolidar reservas agroecológicas, mercados comunitarios y sistemas de distribución cooperativa que eviten el desplazamiento de poblaciones rurales y preserven sus modos de vida. Esta visión se opone a la lógica capitalista que homogeniza los espacios en función de la acumulación de capital, como advierte Jiménez-Pacheco (2018).

Conclusión

Se requiere un cambio estructural en el diseño y gestión de las ciudades, especialmente en las zonas de interfaz urbano-rural. Este cambio debe basarse en el reconocimiento del conocimiento comunitario, la equidad territorial, la participación vinculante y la sostenibilidad. Solo así será posible construir territorios inclusivos, resilientes y socialmente justos.

Referencias bibliográficas

- Abad-Auquilla, K. (2020). El cambio de uso del suelo y la utilidad del paisaje periurbano de la cuenca del río Guayllabamba en Ecuador. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(2), 68-91. <https://doi.org/10.15359/rca.54-2.4/>
- Asamblea Nacional. (2011). *Ley orgánica de participación ciudadana*. <http://bit.ly/3GtvZXC/>

- Asamblea Nacional. (2016). *Ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión de suelo*. <http://bit.ly/44Mzi5A/>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <http://bit.ly/4lw4NGs/>
- Benabent, M. (2014). *Introducción a la teoría de la planificación territorial*. Universidad de Sevilla. <http://bit.ly/404npFs/>
- Bravo, J. A., Murillo Pinos, A. S., Vaca Cárdenas, A., y Larrea Naranjo, C. (2023). La minga como práctica comunicativa que orienta la transformación social de los indígenas de Chimborazo, Ecuador. *Communication Papers. Media Literacy y Gender Studies*, 12(25). https://doi.org/10.33115/udg_bib/cp.v25i12.22921/
- Campos-Vargas, M., Toscana-Aparicio, A., y Campos Alanís, J. (2015). Riesgos siconaturales: Vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(2), 53-69. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n2.50207/>
- Delgado, J., y Galindo, C. (2009). Los espacios emergentes de la dinámica rural-urbana. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 37(147). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2006.147.7639/>
- Espinoza-Moreira, K. D., y Vera-Cañarte, M. F. (2019). Fragmentación del espacio en la periurbanización de la zona sur de Manta: Artículo de investigación. *Revista Científica FINIBUS - Ingeniería, Industria y Arquitectura*, 2(4), 10-18. <http://bit.ly/4eBzh7N/>
- Fainstein, S. (2010). *The Just City*. Cornell University. <http://bit.ly/3IbLqV2/>
- Fisher, M. (2019). *Realismo capitalista. ¿No hay alternativa?* Titivillus. <http://bit.ly/3TkKb8l/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca. (2022). *Plan de Uso y Gestión de Suelo del cantón Cuenca*. Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca. <http://bit.ly/44MClur/>
- Hidalgo, R., y Arenas, F. (2011). Negocios inmobiliarios y la transformación metropolitana de Santiago de Chile: desde la renovación del espacio central hasta la periferia expandida. *Geographical Journal of Central America*, 2(47E). <http://bit.ly/4l7i9t7/>
- Inundaciones en Cuenca por desbordamiento de quebradas lluvias*. (2025, enero 8). Teamazonas. <http://bit.ly/4lgbKML/>
- Israel, E., y Frenkel, A. (2018). Social justice y spatial inequality: Toward a conceptual framework. *Progress in Human Geography*, 42(5), 647-665. <https://doi.org/10.1177/0309132517702969/>

- Jiménez-Pacheco, P. (2018). *La rebelión del espacio vivido*. [Ph.D. Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya]. <http://bit.ly/4nwmibC/>
- Lang, M. (2022). Buen vivir as a territorial practice. Building a more just y sustainable life through interculturality. *Sustainability Science*, 17(4), 1287-1299. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01130-1/>
- Lefebvre, H. (1974). La producción del espacio. *Papers. Revista de Sociología*, 3, 219. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v3n0.880/>
- Lucero, M. de L. F. (2020). Gobernanza participativa, la experiencia de Barcelona. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu13.gpeb/>
- Morin, E. (1993). *El Método I. La naturaleza de la Naturaleza*. Ediciones Cátedra. <http://bit.ly/44tGYIC/>
- Pilote, S. (2011). *Solidarity vs. Individualism: The Power of Mutirão – RioOnWatch*. <http://bit.ly/4kstpIG/>
- Rayner, J., y Zamorano Villareal, C. (2021). Introduction: The Right to the City in Latin America. *City y Society*, 33(1), 59-70. <https://doi.org/10.1111/ciso.12397/>
- Redacción El Mercurio. (2020). USD 13 millones invierte la empresa Plásticos Rival en su planta. *Diario El Mercurio*. <http://bit.ly/3IdSQqC/>
- Temper, L., Walter, M., Rodríguez, I., Kothari, A., y Turhan, E. (2018). A perspective on radical transformations to sustainability: Resistances, movements y alternatives. *Sustainability Science*, 13(3), 747-764. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0543-8/>

De los autores y autoras

Angelica Geovana Zea Cobos



Máster en Ciencia y Tecnología Química, Especialidad Química Analítica por la Universidad Nacional de Educación a Distancia-Madrid, Magister en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local por la Universidad Técnica Particular de Loja, es Bioquímica Farmacéutica por la Universidad de Cuenca. Ejercicio profesional, Ministerio de Salud Pública, Área de Salud Ambiental en el campo de agua apta para consumo humano, bioseguridad, manejo de desechos infecciosos, y de plaguicidas. Actualmente desarrolla sus funciones de docencia universitaria e investigación en la Universidad Politécnica Salesiana, forma parte de los grupos de Investigación Comunicación, Educación y Ambiente-GICEA, Grupo de Investigación en Biotecnología y Ambiente-INBIAM.

Estefania Caridad Avilés Sacoto



Docente investigadora de la Universidad Politécnica Salesiana desde el año 2013, miembro del Grupo de Investigación en Desarrollo Local GIDLO. Doctora en Ciencias de la Ingeniería curriculum Ingeniería Ambiental por la Università degli Studi di Ferrara, Máster en Gestión Ambiental y Planificación Territorial por la Universitat de Barcelona, Máster en Políticas Ambientales y Territoriales por la Università degli Studi di Ferrara, Especialista en Desarrollo e Interculturalidad. Autora de publicaciones en revistas nacionales e internacionales indexadas y de capítulos de libros en libros arbitrados.

Javier Sebastián Sánchez Dumas



Ingeniero Comercial por la Universidad Politécnica Salesiana con mención en Marketing. Maestría en Administración de Empresas con mención en proyectos por la Universidad Politécnica Salesiana. Su experiencia laboral incluye Gestión por procesos Universidad Politécnica Salesiana desde el 2012 hasta el 2014, Coordinación de desarrollo Académico desde 2014 hasta el 2022, Secretaria Técnica de Gestión Documental y Archivo desde 2022 hasta la actualidad.

Sylvia Katerine Parra Segovia



Arquitecta, graduada en la Universidad de Cuenca en el año 2008 y su grado de Maestría en Proyectos Arquitectónicos en el año 2012. En el ámbito estudiantil logró distinciones en Segunda Bienal Latinoamericana de Estudiantes de Arquitectura en el 2005 y en el III Concurso Universitario de Proyectos de Investigación de Postgrado en el 2009, Cuenta con 16 años de experiencia en los ámbitos de diseño urbano-arquitectónico, construcción, consultoría, fiscalización, administración pública y gestión de proyectos. Ha desempeñado funciones en instituciones públicas como INMOBILIAR, GAD Municipal de Chordeleg y la Fundación Municipal “El Barranco”.

Veronica Alexandra Chaca Cordero



Arquitecta, graduada en la Universidad de Cuenca en el 2008, Magister en Proyectos Arquitectónicos en el 2012 y Especialista en Docencia Universitaria en el año 2020 . En el ámbito estudiantil logró distinción en III Concurso Universitario de Proyectos de Investigación de Postgrado en el 2009, Cuenta con 15 años de experiencia en los ámbitos de diseño urbano-arquitectónico, construcción, consultoría, fiscalización, administración pública y gestión de proyectos. Ha desempeñado funciones en instituciones públicas como el GAD Municipal de Cuenca y la Fundación Municipal “El Barranco”. Actualmente se desempeña como docente en la Universidad Politécnica Salesiana.

Felipe Eduardo Cisneros Jerves



Arquitecto. Máster en Proyectos Arquitectónicos Avanzados por la ETSAM – UPM (Maestría en Investigación de proyectos) en 2023. Arquitecto por la Universidad de Cuenca con mención en diseño y planificación arquitectónica en el 2019. Ha desempeñado cargos como Ayudante de investigación y de Cátedra en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca en el 2016 y 2017. Fue Ayudante docente de proyectos 3-4-5 en la ETSAM – UD-Espejel. Consultor para estudios y diseños definitivos de: Laboratorio para análisis de agua y suelo del GADPMS; Infraestructura para el Parque Nacional Río Negro – Sopladora. Actualmente es docente de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cristian Paul Ullauri Bermeo



Arquitecto con mención en Urbanismo por la Universidad de Cuenca, Máster en Vivienda de Interés Social, Diplomado en Docencia Universitaria. Se ha desempeñado en la Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales del GAD Municipal de Cuenca, formulando proyectos en inmuebles patrimoniales y control de obras, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 6, elaborando y administrando proyectos de conservación de bienes inmuebles, Instituto Nacional de Contratación de Obras, administrando y fiscalizando proyectos, ha trabajado como Perito Judicial. Combina el libre ejercicio de la profesión en el ámbito del diseño, planificación, construcción y conservación, con la docencia en la Universidad Politécnica Salesiana.

Michelle Estefanía Pesántez Yépez



Arquitecta. Magíster en Arquitectura con mención en Proyectos Arquitectónicos y Urbanos, actualmente cursa la Maestría en Docencia Universitaria. Docente en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Su experiencia profesional se ha enfocado en el diseño de proyectos urbanos de mediana y gran escala. En el ámbito académico, ha trabajado como docente e investigadora en estudios urbanos y planificación territorial. Sus líneas de investigación incluyen movilidad, morfología urbana y habitabilidad en ciudades latinoamericanas. Ha participado en conferencias y publicaciones sobre estos temas.

Josue Ismael Vega Medina



Arquitecto y Magíster en Ordenación Territorial y Urbanismo, candidato a PhD en Ordenamiento Territorial y Sustentabilidad en la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina. La trayectoria académica incluye docencia en planificación territorial y urbanismo, con experiencia en políticas públicas y desarrollo urbano. En la administración pública ha ocupado cargos de liderazgo, como Director General de Planificación Territorial en Cuenca y Subsecretario de Planificación Zonal 6 en la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. La experiencia abarca docencia, consultoría y planificación territorial, con enfoques en movilidad, sostenibilidad y formulación de políticas y normativas para la gestión pública.