



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

**ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD URBANA
A TRAVÉS DE INDICADORES
SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES EN EL
CANTÓN QUEVEDO**

**ANALYSIS OF URBAN SUSTAINABILITY THROUGH
SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL INDICATORS IN
THE QUEVEDO CANTON**

Ronald Anthony Piguave Rendon

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

Silvia Belén Pazmiño Solórzano

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

Fresia Susana Chang Rizo

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i4.12691

Análisis de Sostenibilidad Urbana a través de Indicadores Socioeconómicos y Ambientales en el Cantón Quevedo

Ronald Anthony Piguave Rendon¹

ronald.piguave2016@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-9697-2302>

Magister en Gestión Ambiental

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ecuador

Silvia Belén Pazmiño Solórzano

silvia.pazmino2015@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-9959-9251>

Ingeniera Agroindustrial

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ecuador

Fresia Susana Chang Rizo

fchang@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7813-8673>

Magister en Contabilidad y Auditoría

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ecuador

RESUMEN

La sostenibilidad urbana es crucial en la lucha contra el cambio climático y la promoción de ciudades resilientes. El objetivo general del estudio fue evaluar la sostenibilidad urbana en Quevedo mediante indicadores socioeconómicos y ambientales. La metodología aplicada fue descriptiva y exploratoria, utilizando el "Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas de España" para medir la ocupación del suelo, espacio público, movilidad, complejidad urbana, espacios verdes, metabolismo urbano y cohesión social. Los resultados obtenidos revelaron deficiencias significativas en la planificación urbana, con una distribución del suelo ineficiente y escasez de espacios verdes. La gestión de la energía y los residuos es insatisfactoria, con un uso persistente de energías tradicionales y baja producción de energías renovables. En términos de cohesión social, aunque se observa una integración exitosa de la población extranjera, existen desigualdades en el acceso a la educación superior y necesidades no atendidas de las poblaciones mayores. La conclusión principal es que el cantón Quevedo no es una ciudad sostenible según los indicadores evaluados, alcanzando un cumplimiento del 38.50%, clasificado como insuficiente. Es necesario implementar políticas urbanas más efectivas, promover la participación ciudadana y adoptar medidas sostenibles en la gestión ambiental para mejorar la calidad de vida de los habitantes y proteger el medio ambiente.

Palabras clave: sostenibilidad, indicadores, cohesión, ciudad

¹ Autor principal

Correspondencia: ronald.piguave2016@uteq.edu.ec

Analysis of Urban Sustainability through Socioeconomic and Environmental Indicators in the Quevedo Canton

ABSTRACT

Urban sustainability is crucial in the fight against climate change and the promotion of resilient cities. The general objective of the study was to evaluate urban sustainability in Quevedo through socioeconomic and environmental indicators. The methodology applied was descriptive and exploratory, using the "System of indicators and conditions for large and medium-sized cities in Spain" to measure land occupation, public space, mobility, urban complexity, green spaces, urban metabolism and social cohesion. The results obtained revealed significant deficiencies in urban planning, with inefficient land distribution and a shortage of green spaces. Energy and waste management is unsatisfactory, with persistent use of traditional energy and low production of renewable energy. In terms of social cohesion, although a successful integration of the foreign population is observed, there are inequalities in access to higher education and unmet needs of older populations. The main conclusion is that the Quevedo canton is not a sustainable city according to the evaluated indicators, reaching a compliance of 38.50%, classified as insufficient. It is necessary to implement more effective urban policies, promote citizen participation and adopt sustainable measures in environmental management to improve the quality of life of inhabitants and protect the environment.

Keywords: sustainability, indicators, cohesion, city

Artículo recibido 08 julio 2024

Aceptado para publicación: 10 agosto 2024



INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad urbana se ha convertido en una prioridad global en la lucha contra el cambio climático y en la promoción de ciudades resilientes y habitables. Según el informe de las Naciones Unidas sobre el Estado de las Ciudades del Mundo, se estima que para 2050, el 68% de la población mundial vivirá en áreas urbanas, lo que representa un aumento significativo respecto al 55% en 2018 (ONU-Hábitat, 2018). En este contexto, la implementación de indicadores de sostenibilidad urbana es crucial para medir y mejorar la calidad de vida en las ciudades. Por ejemplo, el Índice de Ciudades Sostenibles (SCI) de 2019 indicó que solo el 22% de las ciudades evaluadas cumplían con los criterios mínimos de sostenibilidad, destacando la necesidad urgente de estrategias integrales y efectivas (Nieto, 2021).

En Ecuador, el rápido crecimiento urbano ha planteado desafíos significativos en términos de sostenibilidad. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la tasa de urbanización en el país aumentó del 60% en 2001 al 64% en 2010, y se espera que continúe creciendo en los próximos años (INEC, 2010). Sin embargo, muchas ciudades ecuatorianas, incluida Quevedo, enfrentan problemas críticos relacionados con la gestión de residuos, la calidad del aire y el acceso a servicios básicos. Un estudio reciente de la Universidad Central del Ecuador reveló que el 75% de los residuos sólidos en las ciudades ecuatorianas no se gestionan de manera adecuada, lo que contribuye a problemas ambientales y de salud pública (Marín et al., 2023; Nieto Cañarte, 2021).

Sin embargo, la mayor parte del territorio de la provincia Los Ríos, está ocupada por cantones rurales; también cuenta con ciudades donde la zona urbana ha ganado terreno a la ruralidad, convirtiéndose en áreas comerciales, las cuales carecen de una planificación en su territorio, que garantice la conservación de ecosistemas terrestres y acuáticos. Según Burgos et al. (2023) esta zona del país posee suelos fértiles y una considerable zona que alberga diversidad de especies de flora y fauna, por ello la necesidad de desarrollar estudios ambientales que incluyan el ordenamiento territorial, antes de ceder espacios de ecosistemas.

La evaluación de la sostenibilidad urbana en el cantón Quevedo se enfrenta a varias problemáticas. Según estudios realizados por López-Solís, (2013) la falta de planificación urbana adecuada ha llevado a la expansión desordenada y a la degradación ambiental en la zona. Gaspar et al., (2019) señalan que la contaminación del aire y del agua en Quevedo supera los niveles permitidos por la Organización



Mundial de la Salud (OMS), afectando la salud de los habitantes. Asimismo, Senplades (2020) destaca que la infraestructura urbana en Quevedo es insuficiente para satisfacer las necesidades de la población en crecimiento, lo que agrava los problemas de movilidad y acceso a servicios básicos. Finalmente, según López (2022), la falta de políticas públicas efectivas y de participación ciudadana ha limitado el desarrollo sostenible de la ciudad.

La investigación sobre la sostenibilidad urbana en el cantón Quevedo fue esencial para abordar los desafíos contemporáneos relacionados con el crecimiento urbano desordenado y la degradación ambiental. La aplicación de indicadores socioeconómicos y ambientales permitió identificar áreas críticas que requieren intervención y proporcionará una base sólida para la toma de decisiones informadas. Al implementar un enfoque integral basado en metodologías reconocidas, se espera contribuir al desarrollo de políticas públicas efectivas que promuevan la resiliencia y sostenibilidad de la ciudad.

El estudio tiene un impacto significativo en múltiples dimensiones. Desde una perspectiva social, proporcionará datos valiosos que pueden ser utilizados para mejorar la infraestructura urbana y los servicios públicos, lo cual beneficiará directamente a los residentes de Quevedo. En términos económicos, los resultados del estudio pueden ayudar a optimizar la asignación de recursos y fomentar un desarrollo económico sostenible, atrayendo inversiones y generando empleo. Ambientalmente, la investigación contribuirá a la conservación y mejora de los recursos naturales, promoviendo prácticas de gestión ambiental que reduzcan la contaminación y protejan la biodiversidad local. En conjunto, este estudio no solo mejora el entendimiento de la sostenibilidad urbana en Quevedo, sino que también ofrece un modelo replicable para otras ciudades medianas en Ecuador y la región. El objetivo general del estudio fue: Evaluar la sostenibilidad urbana a través de la aplicación de indicadores que abarquen dimensiones ambientales, sociales y económicas en el cantón Quevedo, provincia Los Ríos.

METODOLOGÍA

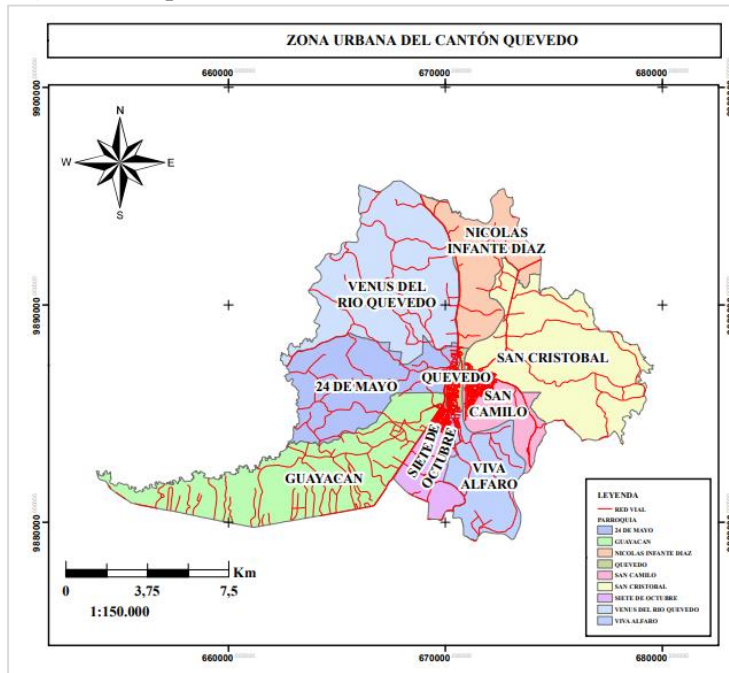
Localización del estudio y/o experimento

El estudio se desarrolló en el área urbana del cantón Quevedo, perteneciente a la provincia Los Ríos entre las coordenadas geográficas 0°56'28" sur y 79°13'54" oeste (Fig. 1), ubicado en una zona climática lluviosa subtropical con temperatura habitual entre los 20 a 33 °C. Presenta una altitud



promedio que va desde 50 hasta 150 msnm (Senplades 2020). Limita al norte con los cantones Buena Fe y Valencia, al sur el cantón Mocache, al este con los cantones de Quinsaloma y Ventanas; y al oeste con la provincia de Guayas. El cantón Quevedo lo integran las parroquias urbanas: 7 de octubre, 24 de mayo, Guayacán, Nicolás Infante Díaz, San Camilo, San Cristóbal, Quevedo, Venus del Río Quevedo, Viva Alfaro y dos parroquias rurales: La Esperanza, San Carlos.

Figura 1. Mapa de ubicación del sitio de estudio



Tipo de Investigación

Se llevó a cabo una investigación descriptiva que abarcó criterios para el desarrollo de la sostenibilidad ambiental urbana en el cantón Quevedo, con el objetivo de identificar los actores involucrados y las variables que influyen en el desarrollo del componente de sostenibilidad en la ciudad, lo que permitió comprender la situación actual y formular una propuesta para mitigar los problemas identificados. Adicionalmente, se realizó una investigación exploratoria para analizar la capacidad y transformación de la sostenibilidad urbana en Quevedo, con el fin de obtener datos precisos sobre el impacto del fenómeno estudiado.

Métodos de Investigación

Para llevar a cabo el estudio, se emplearon métodos descriptivos y exploratorios. La investigación descriptiva evaluó la sustentabilidad ambiental urbana en Quevedo, identificando actores y variables

influyentes mediante entrevistas, revisión de documentos oficiales, y mediciones in situ. La investigación exploratoria analizó la capacidad y transformación de la sostenibilidad urbana usando metodologías reconocidas, como las de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Estos métodos incluyeron indicadores de ocupación del suelo, espacio público, movilidad, complejidad urbana, espacios verdes, metabolismo urbano y cohesión social, organizados y analizados con herramientas estadísticas para ofrecer una visión detallada de la sostenibilidad urbana en Quevedo.

Descripción metodológica

La obtención del índice de sostenibilidad se aplicó en base a la metodología sugerida por la (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2012), el cual utiliza los indicadores: ocupación del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes y biodiversidad, metabolismo urbano y cohesión social. A continuación, se presenta información detallada sobre las fuentes de recolección de datos para cada uno de los diferentes ámbitos de estudio urbano en el cantón Quevedo.

- En el Ámbito A1, que aborda la ocupación del suelo, se utilizó un conversatorio con el representante del departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal de Quevedo, así como datos de avalúos y catastro. Además, se consultaron fuentes bibliográficas y artículos científicos, tanto ejemplificaciones de indicadores aplicados en otras ciudades como estudios realizados directamente en Quevedo.
- Para el Ámbito A2, que trata sobre el espacio público y la habitabilidad, se recurrió nuevamente al departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal, a la toma de datos y mediciones in situ, y a fuentes bibliográficas. También se consultaron representantes del departamento de medio ambiente y el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo.
- En el Ámbito A3, relacionado con la movilidad y el servicio, se utilizaron datos del Plan de Ordenamiento Territorial, información recabada en dependencias del Gad Municipal y artículos científicos realizados en Quevedo.
- En el Ámbito A4, que aborda la complejidad urbana, se recurrió nuevamente al Plan de Ordenamiento Territorial y al departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal, así como a entrevistas con personal de desarrollo social.

- El **Ámbito A5**, centrado en los espacios verdes y la biodiversidad, utilizó el Plan de Ordenamiento Territorial, datos de mediciones in situ, conversatorios con representantes del departamento de planeamiento urbano y fuentes bibliográficas.
- En el **Ámbito A6**, sobre el metabolismo urbano, se utilizaron datos de la empresa eléctrica, cálculos realizados con estos datos y fuentes bibliográficas y tesis realizadas en Quevedo.
- Por último, en el **Ámbito A7**, que trata sobre la cohesión social, se empleó el Plan de Ordenamiento Territorial, datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y fuentes bibliográficas y artículos científicos realizados en Quevedo.

El conjunto de indicadores que a continuación se expone, clasificados en 7 ámbitos, es de aplicación tanto para la planificación de nuevos desarrollos como para analizar el grado de acomodación que los tejidos consolidados tienen en relación al modelo de ciudad compacta y compleja más sostenible. Después de completar la evaluación según los parámetros establecidos para cada uno de los ámbitos de estudio, se procedió a calcular la equivalencia final de acuerdo con los criterios proporcionados en la tabla 9. Este proceso permitió determinar el grado de cumplimiento de los indicadores esenciales para que la ciudad sea considerada sostenible en términos urbanos.

Tabla 1. Equivalencia final de calificación para los indicadores

Excelente (A): $\geq 90\%$

Notable (B): $\geq 70-90\%$

Suficiente (C): $\geq 50-69\%$

Insuficiente (D): $\geq 25-49\%$

Muy Insuficiente (E): ≥ 25

Fuente: (Gobierno de España, 2012).

Estas calificaciones se basan en los criterios proporcionados por el Gobierno de España en 2012 y representan un marco de referencia reconocido internacionalmente para evaluar la sostenibilidad urbana (Gobierno de España, 2012). Metodología que ha sido aplicada en países de la región como Argentina mediante el estudio realizado por Nacif (2016), al igual que en varios estudios realizados en Ecuador a Nivel Local, en los trabajos de (Marín et al., 2023; Nieto Cañarte, 2021). Así mismo a nivel local se han realizado otros trabajos de indicadores de sostenibilidad ambiental bajo la aplicación de otra



metodología como el de (Bermello & Tayhing, 2023) pero que permitieron identificar aspectos destacables y sirvieron de guía para conocer datos de la ciudad de Quevedo y su entorno urbano. Al seguir estos criterios, se logra una evaluación objetiva y coherente de los indicadores, lo que facilita la identificación de áreas de mejora y la formulación de estrategias efectivas para promover un desarrollo urbano más equilibrado y sostenible en la ciudad.

Tratamiento y análisis estadístico

Los indicadores sociales, económicos y ambientales fueron calculados utilizando una hoja de cálculo en Excel, organizados por ejes y ámbitos respectivamente para una mejor visualización y análisis. En este proceso, se asignaron calificaciones a los valores de acuerdo con su cumplimiento de los estándares establecidos. Aquellos que superaban el valor mínimo esperado recibían una calificación de 5 (0,69% - 0,89% - 1,56% - 4,17%), mientras que aquellos que alcanzaban el valor óptimo obtenían una calificación de 10 (1,39% - 1,79% - 3,12% - 8,33). Por otro lado, los resultados que se encontraban fuera de los rangos esperados se calificaban con 0.

Una vez que se evaluaron todos los ejes y sus respectivos ámbitos, se realizó una suma total para determinar en qué rango se ubicaba la ciudad evaluada. Este análisis fue fundamental para determinar si la ciudad cumplía con los criterios necesarios para ser catalogada como sostenible o no. Los resultados de este proceso fueron presentados de manera clara y concisa mediante tablas y gráficos, proporcionando una visión completa de la evaluación realizada en los cuatro ejes principales. Esta presentación visual facilitó la interpretación de los datos y permitió identificar áreas de mejora y fortalezas en el camino hacia la sostenibilidad urbana.

RESULTADOS

Indicadores de sostenibilidad urbana, en el cantón Quevedo

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores aplicados dentro de los cuatro ejes evaluados.

Ámbito A1. Ocupación del suelo

La tabla 4 muestra el Ámbito A1 correspondiente a la ocupación del suelo en el cantón Quevedo, que integra el eje 1 compacidad y funcionalidad, mostrando que ninguno de los dos indicadores correspondiente al A1 están dentro de los rangos mínimos deseables.



En concreto se observa que la distribución del suelo en el cantón Quevedo no es sostenible, lo que podría resultar en una huella ambiental elevada y requerir una mayor cantidad de energía y recursos para la subsistencia de la población.

Tabla 2. Ámbito A1. Ocupación del suelo

Indicador	Fase			Resultados	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
Ocupación del suelo	P	C	U	50,41 viviendas/ha	>80 viviendas/ha	0,00	0,00 %
Compacidad absoluta	P	C	U	3,93 metros	5 metros; > 50% superficie	0,00	0,00 %

Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso.

Fuente: Conversatorio con el representante del departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal de Quevedo y departamento de avalúos y catastro. Recursos documentales bibliográficas (Moreno & Fernández, 2020; Nacif, 2016; Nieto, 2021)

Ámbito A2: Espacio público y habitabilidad

En la tabla 5 se muestra el ámbito espacio público y habitabilidad donde solo el indicador influencia mecánica del viento alcanzo (3.66 m/s) alcanzo el máximo valor deseable obteniendo un porcentaje de 1,39%, seguido de los indicadores compacidad corregida (15.41 metros), confort térmico (64% horas de confort), accesibilidad del viario (2,4 m) y proporción de la calle (2), con un cumplimiento de 0,69%. Mientras que los demás indicadores de este ámbito mostraron valores por debajo del mínimo de deseable.

Los datos presentados revelan una planificación deficiente en el desarrollo y diseño urbano. Esta situación sugiere una falta de consideración de criterios clave en la distribución del suelo, lo que puede tener repercusiones negativas en la eficiencia y la sostenibilidad a largo plazo de la ciudad.

Tabla 3. Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad

Indicador	Fase	Resultados	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
				30,00	4,15 %
Compacidad corregida	P C U	15.41 metros	10-50 metros; >50% superficie	5,00	0,69 %
Espacio de estancia por habitante	P C U	3.87 m ² /habitante	>10m ² /habitante	0,00	0,00 %
Calidad del aire	P C U	91 µg/m ³ PM10	<40µg/m ³ ; 100% población	0,00	0,00 %
Confort acústico	P C U	75.4 - 81.19 dB	<65 dB (A); >60% población	0,00	0,00 %
Confort térmico	P C U	64% horas de confort	>50% horas de confort	5,00	0,69 %
Influencia mecánica del viento	P C U	3.66 m/s	velocidad viento >3.6	10,00	1,39 %
Accesibilidad del viario	P C U	3,4 m	Mínimo 1 acera >3m por tramo; >90% longitud calles	5,00	0,69 %
Espacio viario destinado al peatón	P C U	51%	>60% viario peatonal; >50% superficie calles	0,00	0,00 %
Proporción de la calle	P C U	2	h/d <2; >50% superficie calles	5,00	0,69 %
Percepción visual del volumen	P C U	7,48%	>10% volumen verde; >50% superficie calles	0,00	0,00 %

Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso.

Fuente: Conversatorio con el representante del departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal de Quevedo y del departamento de medio ambiente del Gad municipal de Quevedo, Toma de datos y mediciones In-situ. Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (PDOT). Recursos bibliográficos: (Burgos et al., 2022; Moreno & Fernández, 2020; Nacif, 2016; Nieto, 2021; Rivera, 2016)

Ámbito A3: Movilidad y servicio

La tabla 6 refleja los seis indicadores del ámbito A3 movilidad y servicios, indicando que la proximidad a las redes de transporte alternativo (300m) cumple de manera parcial en la ciudad de Quevedo con 0,69%, siendo el valor esperado <300 metros. Mientras que los demás indicadores mostraron valores inferiores a los deseables ya que la mayoría de la población se desplaza por medio de automóviles particulares o transporte público, además cuenta con poco espacio para el parqueo de automóviles presentando inconvenientes ya que utilizan las veredas peatonales para este fin.



Tabla 4. Ámbito A3. Movilidad y servicios

Indicador	Fase	Resultado por ámbito	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
				5,00	0,69 %
Modo de desplazamiento de la población	- - U	27%	<25% viajes por habitante y día en vehículo privado	0,00	0,00 %
Proximidad a las redes de transporte alternativo	P C U	300 m	<300 metros a paradas TP, red ciclista y red peatonal.	5,00	0,69 %
Espacio viario de acceso registrado al vehículo de paso	P C U	33,33%	>60% (en relación al viario total ámbito de actuación)	0,00	0,00 %
Aparcamiento de bicicletas	P C U	0%	<100 metros; >80% población	0,00	0,00 %
Aparcamiento de vehículos fuera de calzada	P C U	37,12%	1 plaza/vivienda; >80% plazas fuera de la calzada	0,00	0,00 %
Cobertura de la demanda de aparcamiento de vehículos	- - U	61,78%	<25% de déficit infraestructural de plazas (fuera de calzada).	0,00	0,00 %

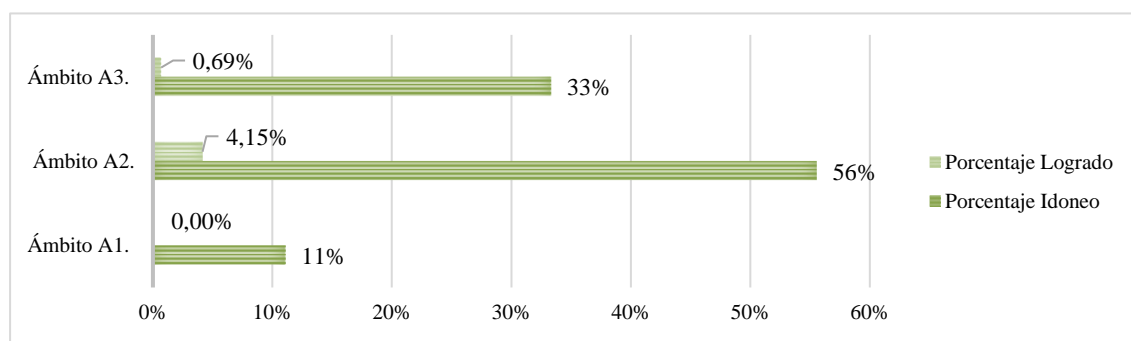
Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (PDOT). Datos recabados en las dependencias del Gad Municipal. Recursos bibliográficos: (López et al., 2018).

Resultados obtenidos respecto Eje 1: Compacidad y funcionalidad

La figura 2 integra los resultados obtenidos del eje 1 compacidad y funcionalidad, en el ámbito A1 ocupación del suelo se obtuvo valores por debajo de lo mínimo deseable, en el ámbito A2 espacio público y habitabilidad reflejo un cumplimiento del 4,15%, mientras que ámbito 3, alcanzo un 0,69%. Los resultados indican que en ningún ámbito se alcanzaron los porcentajes deseados, lo que refleja problemas de sostenibilidad urbana en el cantón Quevedo.

Figura 2. Eje 1: Compacidad y funcionalidad



Elaborado por: autor de la investigación

Ámbito A4. Complejidad urbana

La Tabla 7 presenta el ámbito A4 de complejidad urbana, que forma parte del eje 2 de complejidad. Este ámbito comprende tres indicadores. El primero, "Equilibrio entre la actividad y residencia" (27%), logró el objetivo deseado con una calificación máxima del 3,13%. En cuanto al indicador de "Proximidad a actividades comerciales de uso cotidiano" (6,34), se alcanzó el valor mínimo deseado con una calificación de 1,56%. Por último, las "Actividades densas en conocimiento" (4%) se ubicaron por debajo del mínimo deseado.

Tabla 5 Ámbito A4. Complejidad urbana

Indicador	Fase			Resultado por ámbito	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
						15,00	4,69 %
Equilibrio entre la actividad y residencia	P	C	U	27%	> 20%	10,00	3,13 %
Proximidad a actividades comerciales de usos cotidiano	-	-	U	6,34	6 (de 8) actividades distintas; >75% de población	5,00	1,56 %
Actividades densas en conocimiento	-	-	U	4%	> 10%	0,00	0,00 %

Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (PDOT). Departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal de Quevedo (entrevista al representante en temas de equilibrio entre la actividad y residencia) Entrevista a personal de desarrollo social, sobre el tema de actividades densas en conocimiento.

Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad

En la tabla 8, se ubican los resultados del ámbito A5 denominado espacios verdes y biodiversidad correspondiente al eje 2 complejidad, compuesto por cuatro indicadores de los cuales solo densidad de árboles por tramo de calle (0.29 árboles/metro) cumple con el valor mínimo deseables, obteniendo un puntaje de 1,56% mientras los demás indicadores no alcanzaron los valores mínimos. De los resultados obtenidos se evidencia que el cantón Quevedo requiere de más espacios verdes y de recreación por habitantes, lo que permitiría mejorar la calidad de vida individual y familiar, contribuyendo al desarrollo sostenible de la ciudad, fomentando aspectos como: salud, felicidad en los ciudadanos y la conexión entre las comunidades urbanas.



Tabla 6 Ámbito A5. Espacios verdes y biodiversidad

Indicador	Fase	Resultado por ámbito	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
				5	1,56 %
Espacio verde por habitante	P C U	5,25 m ² /habitante	>10 m ² /habitante	0,00	0,00 %
Proximidad de los habitantes a espacios verdes	P C U	2 de 4	3 (de 4) espacios verdes;100% población	0,00	0,00 %
Densidad de árboles por tramo de calle	P C U	0,29 árboles/metro	0,2 árboles/metro; >50% longitud calles	5,00	1,56 %
Conectividad de las Cubiertas Verdes	P C -	2,39%	>10% Superficie en cubierta disponible	0,00	0,00 %

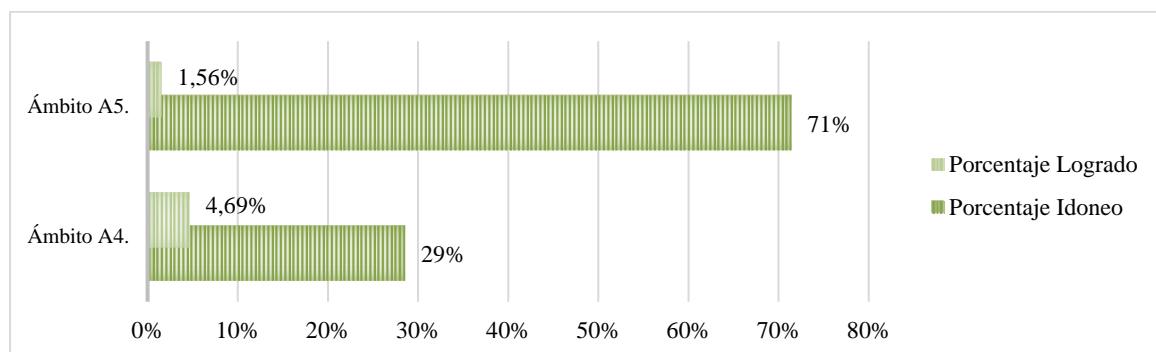
Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (PDOT). Toma de datos y mediciones In-situ. Conversatorio con el representante del departamento de planeamiento urbano del Gad Municipal de Quevedo. Recursos bibliográficos: (Fuentes 2016, Moreira 2017).

Análisis de los resultados del Eje E2. Complejidad

La Figura 3 presenta los resultados del eje 2 de Complejidad aplicado en el cantón Quevedo. En este sentido, el ámbito A4 de Complejidad urbana obtuvo un porcentaje total del 4,69%, considerablemente inferior al valor máximo esperado del 29%. Por otro lado, el ámbito A5 de Espacios verdes y biodiversidad alcanzó el 1,56% porcentaje inferior con el valor máximo que se ubica en 71%. A partir de estos resultados, se destaca la necesidad de que el cantón Quevedo mejore su ordenamiento territorial en términos de equilibrio entre actividades residenciales y comerciales, así como de ampliación de espacios verdes y parques, lo que contribuiría significativamente a la sostenibilidad ambiental.

Figura 3 Resultados obtenidos respecto al E2. Complejidad. Aplicado en el cantón Quevedo.



Elaborado por: autor de la investigación

Ámbito A6. Metabolismo urbano

La Tabla 9 presenta los indicadores del ámbito A6 de metabolismo urbano, que corresponde al eje 3 de eficiencia. Los indicadores incluidos son los siguientes: demanda energética en residencias (53.38 kWh/m²), demanda energética en servicios y equipamientos (120.78 kWh/m²), consumo energético (9.45 kWh/pers.) y suficiencia hídrica de la demanda de agua no potable (100%). Cada uno de estos indicadores alcanzó el valor máximo deseable, logrando un porcentaje del 1.79%.

Por otro lado, los indicadores que solo alcanzaron el valor mínimo deseable fueron los siguientes: demanda energética en espacios públicos (6.05 kWh/m²), emisiones de CO₂ equivalente (29.00 kg CO₂/m²), proximidad a puntos de recogida de residuos (500 metros) y proximidad a punto limpio 26% obteniendo cada uno un valor de 0.89%. Además, se observó que seis indicadores se encontraron fuera del rango mínimo.

Estos resultados sugieren que la ciudad de Quevedo enfrenta desafíos significativos en cuanto a su gestión energética y de residuos. El persistente uso de energías tradicionales en lugar de aprovechar fuentes de energía renovable indica una oportunidad perdida para reducir la dependencia de recursos no renovables y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Tabla 7. Ámbito A6. Metabolismo urbano

Indicador	Fase	Resultado por ámbito	Valor mínimo deseable	Puntos alcanzados	
				60,00	10,71 %
Demanda energética: residencia	P C U	53.38 kWh/m ²	<80kWh/m ²	10,00	1,79 %
Demanda energética: servicios y equipamientos	P C U	120.78 kWh/m ²	<225 kWh/m ² (servicios) + <110 kWh/m ² (equipamientos)	10,00	1,79 %
Demanda energética: espacio público	P C U	6.05 kWh/m ²	Viable según tipología espacio público. P. ej. Espacio estancia: <0.6 kWh/m ² (luz HM)	5,00	0,89 %
Producción local de energías renovables	P C U	1,22 kWh/m ²	>20kwh/m ² superficie ámbito	0,00	0,00 %
Consumo energético	P C U	9,45 kWh / pers.	<100 kWh/m ² superficie construida del ámbito	10,00	1,79 %

Emisiones de CO ₂ equivalente	P	C	U	29,00 kg CO ₂ /m ²	<30kg CO ₂ /m ² superficie construida del ámbito	5,00	0,89 %
Autoproducción energética	P	C	U	0%	>30% (mediante energías renovables)	0,00	0,00 %
Demanda hídrica (por calidades y total)	P	C	U	120 lpd	<100 litros por persona y día (lpd) agua potable	0,00	0,00 %
Suficiencia hídrica de la demanda de agua no potable	P	C	U	100%	100% aguas de captación directa	10,00	1,79 %
Recogida selectiva neta			U	No aplica	<150 metros; >80% población	0,00	0,00 %
Proximidad a puntos de recogida de residuos	P	C	U	500 metros	<600 metros; >80% población	5,00	0,89 %
Proximidad a punto limpio	P	C	U	26%	>25% MO. transformación en compost para uso total	5,00	0,89 %
Cierre del ciclo de la materia orgánica (MO)	P	C	U	9,39%	>10% por grupo alimentos; <25% viviendas con huertos.	0,00	0,00 %
Producción local de alimentos básicos	P	C	U	100 kWh/m ²	<80kWh/m ²	0,00	0,00 %

Nota: Fase. P= planeamiento; C= urbanización/construcción; U= uso

Fuente: Datos recabados con personal de la empresa eléctrica. Cálculos realizados con datos proporcionados por personal de la empresa eléctrica. Recursos bibliográficos en el cantón Quevedo: (Cadme et al., 2021; Domínguez, 2015).

Ámbito A7. Cohesión social

La Tabla 10 presenta los indicadores del Ámbito A7 de cohesión social, los cuales forman parte del eje 4 de Cohesión social. En total, se evaluaron tres indicadores que reflejan aspectos clave de la dinámica social en la ciudad de Quevedo. El primer indicador, la proporción de población de nacionalidad extranjera (5.67%), alcanzó el valor máximo deseable, obteniendo una calificación de 8.33%. Este resultado sugiere una integración exitosa de la población extranjera en la comunidad de Quevedo, lo cual es un indicador positivo de inclusión y diversidad en la ciudad.

Por otro lado, dos indicadores revelaron un desafío en la cohesión social de la ciudad. El índice de envejecimiento de la población (24.56%) y la proporción de titulados superiores con un índice de segregación inferior al 30% alcanzaron el valor mínimo deseable, con una calificación de 4.17% cada



uno. Estos resultados indican la necesidad de abordar las necesidades de las poblaciones mayores y fomentar la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación superior para promover la cohesión social y la equidad en Quevedo.

Tabla 8. Ámbito A7. Cohesión social

Indicador	Fase	Resultado por ámbito	Valor deseable	mínimo	Puntos alcanzados	
					20,00	16,67 %
Índice envejecimiento de la población	- - U	24,56%	<30%		5,00	4,17 %
Población de nacionalidad extranjera	- - U	5,67%	<30% índice segregación		10,00	8,33 %
Titulados Superiores	- - U	10,50%	<30% índice segregación		5,00	4,17 %

Nota: U= uso

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Quevedo (PDOT). Datos INEC. Recursos bibliográficos, artículos científicos realizados en el cantón Quevedo

Resultados de todos los ejes y equivalencias de calificación de los indicadores aplicados.

La Tabla 11 ofrece una visión detallada de los porcentajes alcanzados por cada uno de los indicadores, culminando en un total del 38,50%. Según los criterios de equivalencia de calificación, este resultado se encuentra dentro del rango catalogado como insuficiente. Esto sugiere que, en el contexto del cantón Quevedo, existe margen para mejorar la sostenibilidad urbana. Al desglosar los resultados, se observa que los ejes de Compacidad y Funcionalidad, Complejidad, Eficiencia y Cohesión Social alcanzan porcentajes individuales del 4,86%, 6,25%, 10,71% y 16,67%, respectivamente. Estos valores reflejan áreas específicas que podrían beneficiarse de intervenciones dirigidas a fortalecer la sostenibilidad urbana en Quevedo. Con el fin de abordar estas deficiencias y avanzar hacia una mayor sostenibilidad, es crucial implementar políticas y proyectos enfocados en mejorar cada uno de estos aspectos. Esto podría implicar iniciativas destinadas a mejorar la planificación del territorio, promover la participación comunitaria, optimizar el uso de recursos y mejorar la infraestructura urbana, entre otras medidas.



Tabla 9. Resultados de los ejes, para determinar si la ciudad Quevedo es sostenible

Ejes	Porcentajes
Compacidad y funcionalidad	4,86%
Complejidad	6,25%
Eficiencia	10,71%
Cohesión social	16,67%
Total	38,50%
Equivalencia	Insuficiente

DISCUSIÓN

En relación, a los resultados del análisis de indicadores sostenibilidad urbana aplicado en el cantón Quevedo concuerdan con investigaciones similares en otras ciudades. Costa et al. (2014), Giraud & Morantes (2017), y Sterling (2007), identificaron desafíos comunes, como la distribución ineficiente del suelo y la movilidad limitada. Además, la promoción de energías renovables y una mejor gestión de residuos también es una preocupación generalizada. Estos datos respaldan la urgencia de políticas centradas en la sostenibilidad urbana para garantizar un desarrollo más equitativo y resiliente en ciudades medianas, mismas que pueden ser aplicadas al cantón Quevedo y otras ciudades similares en el Ecuador.

La investigación realizada por García (2020) en Portoviejo, la cual abordó aspectos como la planificación urbana y la calidad del aire, revela desafíos adicionales en términos de sostenibilidad. La distribución ineficiente del suelo, la falta de áreas verdes y los problemas de contaminación atmosférica son algunos de los problemas identificados en Portoviejo que también se encuentran en otras ciudades. Estos datos subrayan la importancia de implementar políticas y estrategias centradas en la sostenibilidad urbana para abordar estos desafíos y promover un desarrollo más equitativo y sostenible en el cantón Quevedo y otras áreas urbanas similares en el Ecuador.

Además, los resultados de los indicadores aplicados muestran una inadecuada gestión de energía y residuos, destacando la urgencia de promover energías renovables y mejorar la gestión de desechos. También se identifican preocupaciones en la cohesión social, como el envejecimiento poblacional y el acceso limitado a la educación superior. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar políticas

para mejorar la sostenibilidad en el cantón Quevedo, la cual mostro una con una calificación insuficiente del 38,50%. Esto concuerda con un estudio realizado por Marín et al. (2023) en el cantón La Maná, el cual obtuvo un puntaje total de 165 puntos, equivalente al 45,86%, también clasificado como insuficiente. Del mismo modo, el estudio de Nieto (2021) sobre la sostenibilidad urbana en el cantón Valencia reportó un porcentaje total de cumplimiento del 38,22% (deficiente), corroborando la preocupante situación que presentan ciudades de similares características. Estas investigaciones resaltan la urgencia de abordar los desafíos de sostenibilidad urbana en distintas localidades, lo que subraya la relevancia de acciones concertadas para promover un desarrollo más equitativo y resiliente en Quevedo y otras áreas urbanas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican una planificación urbana deficiente en el cantón Quevedo. La falta de integración entre las actividades comerciales y residenciales, junto con una distribución ineficiente del suelo, resalta la necesidad urgente de implementar políticas urbanas más efectivas. La ausencia de espacios verdes suficientes y la limitada movilidad urbana destacan la necesidad de una revisión exhaustiva del ordenamiento territorial para fomentar un desarrollo sostenible y equilibrado.

La gestión actual de la energía y los residuos en Quevedo es insatisfactoria. Los indicadores muestran un uso persistente de energías tradicionales y una baja producción de energías renovables, lo que contribuye a la elevada huella de carbono. Además, la insuficiente proximidad a puntos de recogida de residuos y la baja autoproducción energética subrayan la necesidad de adoptar medidas más sostenibles y eficientes en la gestión ambiental para mejorar la calidad de vida de los habitantes y proteger el medio ambiente.

La cohesión social en el cantón evaluado enfrenta desafíos significativos. Si bien hay una integración exitosa de la población extranjera, la desigualdad en el acceso a la educación superior y las necesidades de las poblaciones mayores requieren atención. La promoción de una participación ciudadana más activa y la implementación de políticas inclusivas pueden fortalecer la cohesión social, fomentar la equidad y mejorar el bienestar de toda la comunidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2012). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. *Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible*.
- Bermello, M., & Tayhing, C. (2023). *Nivel de sostenibilidad en la ciudad de Quevedo, provincia Los Ríos*. (1.ª ed.). Centro de Gestión Internacional de Capacitación y Posgrado.
- Burgos-Carpio, B. A., Estupiñán-Véliz, C. E., Carreño-Tapia, D. E., & Gracia-Pérez, C. A. De. (2023). La contaminación del suelo una actividad en crecimiento en el cantón Quevedo: Caso de estudio de una lubricadora. *Domino de las Ciencias*, 8(4), 773-793. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i4.3106>
- Cadme, M., Rojas, L., Arreaga, T., Cedeño, Á., González, B., & Saltos, L. (2021). Servicios de agua potable, saneamiento básico y problemas de salud asociados al consumo hídrico en el cantón Quevedo, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 10301-10310. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1071
- Dominguez, J. (2015). *Análisis técnico para el mejoramiento del sistema de tratamiento de agua potable en la EPMAPAQ Quevedo*. [Escuela Superior Politecnica del litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/36619/1/D-CD88420.pdf>
- Fuentes, W. (2016). *Estructura y composición florística del arbolado urbano e índice verde urbano en el cantón Quevedo* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3feaf75e-dce0-4b8a-9a14-02f1c5799234/content>
- Gaspar, M., Viteri, G., Plaza, B., & Rivera, L. (2019). Registros de actos de comercio y emprendimientos en la ciudad de Quevedo y el incremento de la informalidad laboral. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v31i1.1288>
- Gobierno de España. (2012). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. En *Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible*.
- López Solís, D. A. (2013). La sostenibilidad urbana en la Unión Europea. *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, 14(2). https://doi.org/10.5209/rev_mare.2013.v14.n2.43550
- Marín, A. A. M., Cañarte, C. A. N., Carpio, B. A. B., & Rivas, C. A. S. (2023). Evaluación de la sostenibilidad urbana del Cantón La Maná, mediante el uso de indicadores sociales, económicos



y ambientales. *South Florida Journal of Environmental and Animal Science*, 3(2).

<https://doi.org/10.53499/sfjeasv3n2-003>

Moreira, M. (2017). *Estructura y caracterización dasométrica del arbolado en las parroquias urbanas del cantón Quevedo* [Universidad Técnica estatal de Quevedo].

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4a97eac8-e072-496c-9643-214f08d2bbcf/content>

Nacif, N. (2016). Diseño de indicadores urbanos de sustentabilidad. El caso del Gran San Juan en Argentina. *Revista Urbano*, 19(34). <https://doi.org/10.22320/07183607.2016.19.34.1>

Nieto Cañarte, C. A. (2021). Indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en Ecuador (Estudio de caso en el cantón Valencia). En *Indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en Ecuador (Estudio de caso en el cantón Valencia)*. https://doi.org/10.37811/cl_w816

