



fecha de presentación: 19/09/2025, fecha de aceptación: 11/10/2025, fecha de publicación: 01/11/2025

José Enrique Sigcho-Vivanco

**E-mail:** jsigcho2@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0009-0003-5554-0557>

Wilton Eduardo Romero-Black

**E-mail:** weromero@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-5200-1361>

Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador

## Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sigcho-Vivanco, J. E., & Romero-Black, W. E. (2025). Cumplimiento de los planes estratégicos de mitigación ambiental en urbanizaciones del cantón Machala: avances, brechas y perspectivas. *Revista Sociedad & Tecnología*, 8(S3), 1383-1398. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v8iS3.198>.

==== o ====

## Cumplimiento de los planes estratégicos de mitigación ambiental en urbanizaciones del cantón Machala: avances, brechas y perspectivas.

### RESUMEN

El acelerado proceso de urbanización en el cantón Machala ha generado una creciente presión sobre los ecosistemas urbanos, evidenciando la necesidad de evaluar el grado de cumplimiento de los planes estratégicos ambientales implementados por las urbanizaciones. El objetivo de esta investigación fue analizar el cumplimiento de los planes estratégicos orientados a la reducción del impacto ambiental generado por los proyectos urbanísticos de Machala, utilizando como casos de estudio las urbanizaciones 1 y 2. El estudio adoptó un enfoque mixto, combinando análisis documental, revisión de indicadores ambientales e información cualitativa obtenida mediante entrevistas y observación directa. Se aplicó una matriz de indicadores de cumplimiento ambiental con criterios cuantitativos y cualitativos que abarcaron siete dimensiones: áreas verdes, residuos sólidos, aguas residuales, eficiencia energética, calidad ambiental, cumplimiento normativo y participación social. Los resultados mostraron diferencias significativas entre ambos proyectos: Costa Nova alcanzó niveles de cumplimiento alto ( $\geq 90\%$ ) en la mayoría de los indicadores, mientras que Ciudad del Río presentó incumplimientos generalizados ( $< 50\%$ ), principalmente por falta de ejecución y deficiencias en el seguimiento ambiental. Se concluye que la existencia de planes estratégicos no garantiza su aplicación efectiva, siendo determinantes la capacidad institucional, la fiscalización municipal y el compromiso de los promotores inmobiliarios. Se recomienda fortalecer la gobernanza ambiental local, implementar sistemas de monitoreo permanente con indicadores verificables y fomentar la participación ciudadana para consolidar un modelo de urbanización sostenible y responsable en Machala.

**Palabras clave:** Sostenibilidad urbana, cumplimiento ambiental, planificación estratégica, gobernanza ambiental.

## **Compliance with strategic environmental mitigation plans in urban developments in the Machala canton: progress, gaps, and prospects**

### **ABSTRACT**

The accelerated urbanization process in the Machala canton has generated increasing pressure on urban ecosystems, highlighting the need to evaluate the degree of compliance with the strategic environmental plans implemented by urban developments. The objective of this research was to analyze compliance with the strategic plans aimed at reducing the environmental impact generated by urban development projects in Machala, using developments 1 and 2 as case studies. The study adopted a mixed approach, combining documentary analysis, a review of environmental indicators, and qualitative information obtained through interviews and direct observation. A matrix of environmental compliance indicators was applied with quantitative and qualitative criteria that covered seven dimensions: green areas, solid waste, wastewater, energy efficiency, environmental quality, regulatory compliance, and social participation. The results showed significant differences between the two projects: Costa Nova achieved high levels of compliance ( $\geq 90\%$ ) in most indicators, while Ciudad del Río showed widespread noncompliance ( $< 50\%$ ), mainly due to lack of execution and deficiencies in environmental monitoring. It is concluded that the existence of strategic plans does not guarantee their effective implementation, with institutional capacity, municipal oversight, and the commitment of real estate developers being crucial. It is recommended that local environmental governance be strengthened, permanent monitoring systems with verifiable indicators implemented, and citizen participation encouraged to consolidate a sustainable and responsible urban development model in Machala.

**Keywords:** urban sustainability, environmental compliance, strategic planning, environmental governance.

==== o ====

## **Cumprimento dos planos estratégicos de mitigação ambiental em empreendimentos urbanos no cantão de Machala: progressos, lacunas e perspectivas.**

### **RESUMO**

O acelerado processo de urbanização no cantão de Machala tem gerado uma pressão crescente sobre os ecossistemas urbanos, evidenciando a necessidade de avaliar o grau de cumprimento dos planos estratégicos ambientais implementados pelos empreendimentos urbanos. O objetivo desta investigação foi analisar o cumprimento dos planos estratégicos que visam reduzir o impacto ambiental gerado pelos projetos de desenvolvimento urbano em Machala, utilizando os empreendimentos 1 e 2 como estudos de caso. O estudo adotou uma abordagem mista, combinando a análise documental, a revisão de indicadores ambientais e a informação qualitativa obtida através de entrevistas e observação direta. Foi aplicada uma matriz de indicadores de conformidade ambiental com critérios quantitativos e qualitativos que abrangem sete dimensões: áreas verdes, resíduos sólidos, águas residuais, eficiência energética, qualidade ambiental, conformidade regulamentar e participação social. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os dois projetos: a Costa Nova atingiu níveis elevados de conformidade ( $\geq 90\%$ ) na maioria dos indicadores, enquanto o Ciudad del Río apresentou incumprimento generalizado ( $< 50\%$ ), principalmente devido à falta de execução e deficiências na monitorização ambiental. Conclui-se que a existência de planos estratégicos não garante a sua implementação efetiva, sendo cruciais a capacidade institucional, a supervisão municipal e o empenho dos promotores. Recomenda-se o reforço da governação ambiental local, implementando sistemas de monitorização permanente com indicadores verificáveis e incentivando a participação dos cidadãos para consolidar um modelo de desenvolvimento urbano sustentável e responsável em Machala.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade urbana, conformidade ambiental, planeamento estratégico, governação ambiental.

## INTRODUCCIÓN

La rápida expansión de las urbanizaciones en el cantón Machala capital de la provincia de El Oro y núcleo agroindustrial de la región, ha reconfigurado de forma acelerada el uso del suelo, los patrones de ocupación y la provisión de infraestructuras y servicios urbanos. Los instrumentos de planificación vigentes reconocen este proceso como uno de los retos centrales del desarrollo local y señalan presiones crecientes sobre los servicios ecosistémicos urbanos: reducción y fragmentación de áreas verdes, impermeabilización del suelo, y demanda creciente de gestión de agua y residuos (Cortinovis y Geneletti, 2020). Estos rasgos están explicitados en los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación municipal del cantón, que plantean metas ambientales para el periodo 2019–2030 pero también evidencian brechas entre objetivos y situación territorial efectiva (Echeverry-Galvis et al., 2019) (Stojanova et al., 2021).

Los planes estratégicos ambientales y los instrumentos de ordenamiento urbano constituyen herramientas esenciales para contener y orientar la urbanización: incorporan metas de conservación, instrumentos de manejo y sistemas de monitoreo que, en teoría, permiten armonizar crecimiento urbano y sostenibilidad ambiental (Rosales Pérez, 2025). A nivel nacional y local se ha avanzado en la formulación de planes e instrumentos (planes institucionales, planes de manejo, evaluaciones ambientales estratégicas) que buscan institucionalizar el seguimiento y la rendición de cuentas sobre metas ambientales; sin embargo, la presencia de un plan no garantiza por sí sola su ejecución efectiva ni la reducción efectiva de impactos asociados a nuevas urbanizaciones (Fusco Girard y Nocca, 2019).

Experiencias comparativas en otras ciudades ecuatorianas muestran la pertinencia de distinguir entre formulación y cumplimiento. Ciudades como Quito han incorporado instrumentos de seguimiento y han publicado evaluaciones de avance del Plan de Ordenamiento Territorial y sus programas, lo que ha permitido detectar proyectos reprogramados y la necesidad de ajustar metas y mecanismos de implementación (Greiving et al., 2021; Piguave Rendon et al., 2024; Nieto Cañarte et al., 2022) en Guayaquil, la administración municipal dispone de trámites y procedimientos explícitos para la fiscalización de cumplimiento ambiental (auditorías, muestreos y acciones correctivas) aplicables a proyectos urbanos y obras (Muy Conce, 2025). Estos ejemplos ilustran que la existencia de mecanismos de seguimiento y sanción es un factor crítico para transformar metas en resultados y que la evaluación periódica del cumplimiento aporta evidencias útiles para la mejora de políticas.

En Machala se observa, por tanto, una necesidad doble: por una parte, consolidar instrumentos estratégicos que orienten el crecimiento; por otra, disponer de evaluaciones sistemáticas sobre si las medidas previstas en esos instrumentos se están aplicando y si generan los cambios ambientales esperados. La literatura y la práctica administrativa muestran que sin mecanismos y recursos para la implementación y sin indicadores claros de seguimiento, los planes corren el riesgo de permanecer en el papel. Evaluar el grado de cumplimiento de los planes estratégicos ambientales locales es, por tanto, indispensable para identificar logros, atrasos y cuellos de botella que impiden la reducción real del impacto ambiental generado por las urbanizaciones (Santillán Rodríguez et al., 2021; Battisti, 2023).

¿Cuál es el grado de cumplimiento de los planes estratégicos dirigidos a reducir el impacto ambiental de las urbanizaciones en el cantón Machala, y qué factores institucionales, técnicos y socioeconómicos explican las brechas entre las metas planificadas y los resultados observables?

Los planes estratégicos ambientales formulados para el cantón Machala presentan un cumplimiento parcial: aunque las políticas y objetivos están definidos en los instrumentos municipales, su ejecución se ve limitada por debilidades en la capacidad institucional, recursos insuficientes para el monitoreo y la fiscalización, y mecanismos limitados de

participación y control social, lo que resulta en impactos ambientales persistentes asociados a las urbanizaciones.

En base a lo antes descrito se plantea como objetivo "Evaluar el grado de cumplimiento de los planes estratégicos orientados a la reducción del impacto ambiental generado por las urbanizaciones del cantón Machala y proponer recomendaciones para mejorar su implementación y monitoreo"; además se plantea como objetivos específicos: "Caracterizar los instrumentos estratégicos y normativos municipales que regulan la planificación urbana y las medidas de mitigación ambiental aplicables a las urbanizaciones en Machala", "Diseñar y aplicar un conjunto de indicadores cuantitativos y cualitativos (espacios verdes per cápita, cobertura de sistemas de manejo de residuos, cumplimiento de obligaciones de mitigación en permisos, entre otros) para medir el grado de cumplimiento en una muestra representativa de urbanizaciones", "Identificar factores institucionales, técnicos y sociales que facilitan u obstaculizan la implementación de las medidas previstas en los planes", "Formular recomendaciones prácticas y priorizadas para fortalecer los mecanismos de seguimiento, fiscalización y participación ciudadana, orientadas a cerrar la brecha entre planificación y resultados ambientales".

Con base en lo descrito en la introducción se sientan las bases conceptuales y empíricas para un análisis que, partiendo de los instrumentos municipales y del estado observable del territorio, permita pasar de la evaluación documental a la medición del cumplimiento y a propuestas de intervención con impacto real en la sostenibilidad urbana de Machala.

## **DESARROLLO**

### **Sostenibilidad urbana.**

La sostenibilidad urbana se entiende como la capacidad de las ciudades y sus sistemas (ecosistemas, infraestructura, economía y tejido social) para mantener funciones y servicios esenciales a lo largo del tiempo, reduciendo vulnerabilidades y preservando recursos para las generaciones presentes y futuras (Rosales Pérez, 2025; Zeng et al., 2022). En la práctica, esto implica integrar dimensiones ambiental, social y económica en la planificación y la gestión del territorio, con objetivos explícitos de resiliencia, eficiencia en el uso del suelo, conservación de infraestructura natural (áreas verdes, cuencas, humedales) y provisión de servicios básicos. Este enfoque es central en las orientaciones de planificación urbana sostenibles promovidas por organismos internacionales ((Piguave Rendon et al., 2024; Nieto Cañarte et al., 2022).

### **Impacto ambiental (de las urbanizaciones).**

Se entiende por impacto ambiental al conjunto de alteraciones directas o indirectas, temporales o permanentes que las actividades de urbanización generan sobre componentes bióticos y abióticos (suelo, agua, aire, biodiversidad) y sobre los servicios ecosistémicos (regulación hídrica, control de erosión, sumideros de carbono, recreación) (González Molina, 2019; Sharma et al., 2020). En el ámbito de la gestión pública, la identificación, mitigación y seguimiento de estos impactos suelen formalizarse mediante estudios de impacto ambiental (EIA), planes de manejo ambiental y auditorías de cumplimiento.

### **Planes estratégicos (territoriales y ambientales).**

Los planes estratégicos y los instrumentos de ordenamiento territorial (por ejemplo, PDOT/PMDOT) son conjuntos de objetivos, metas, programas e indicadores que buscan orientar el desarrollo municipal a mediano y largo plazo (Olalla Hernández, 2019; Guyadeen et al., 2023). En el nivel local estos instrumentos incorporan políticas de uso del suelo, metas de áreas verdes, normas de manejo de residuos, criterios para autorizaciones de proyectos y mecanismos de monitoreo. En el cantón Machala existen documentos de planificación con horizonte 2019 - 2030 que configuran el marco normativo y objetivo para la gestión urbana.

## **Cumplimiento normativo y cumplimiento de planes.**

El cumplimiento normativo se refiere tanto a la observancia de leyes y reglamentos ambientales como a la ejecución efectiva de las obligaciones consignadas en planes y permisos (p. ej., implementación de medidas de mitigación, mantenimiento de áreas verdes, sistemas de manejo de aguas y residuos). Las agencias públicas municipales y provinciales realizan inspecciones, auditorías y evaluaciones de cumplimiento; no obstante, los registros muestran variabilidad en la intensidad y sistematicidad de esos seguimientos entre territorios (Arevalo Santamaría, 2023; Nogués et al., 2019).

## **Teorías y enfoques relevantes**

### **Gobernanza ambiental.**

La gobernanza ambiental enfatiza la distribución de competencias, la participación de múltiples actores (Estado, mercado, sociedad civil), la transparencia en la información ambiental y la capacidad de control y rendición de cuentas como determinantes del logro de objetivos ambientales (Díaz-Álava et al., 2025). La literatura sobre gobernanza en Ecuador y la región resalta cómo falencias en transparencia, acceso a la información y coordinación interinstitucional pueden traducirse en una brecha entre metas planificadas y resultados reales (Bellettini Vela et al., 2024). Este enfoque ayuda a explicar por qué la existencia de planes no siempre implica resultados ambientales observables.

### **Gestión estratégica aplicada a la sostenibilidad local.**

La gestión estratégica aporta herramientas para conectar la formulación de objetivos (planificación) con la implementación y el control (ejecución, monitoreo, ajuste). En clave ambiental, la gestión estratégica exige indicadores claros, capacidades institucionales para seguimiento, asignación presupuestaria y procesos de aprendizaje adaptativo (revisión y ajuste de metas) (Jaramillo Villafuerte et al., 2025). El enfoque de gestión estratégica permite centrar la evaluación no solo en la calidad técnica del plan, sino en su viabilidad operativa y en la existencia de mecanismos que reduzcan la "brecha de implementación".

### **Planificación urbana sostenible.**

Este enfoque combina teoría urbanística y criterios ambientales para proponer modelos de ocupación del suelo y de infraestructura que reduzcan la huella ecológica urbana (compactación planificada, infraestructura verde, manejos integrados de aguas y residuos, movilidad sostenible). La planificación sostenible funciona como marco técnico-normativo para definir metas que deben ser medibles y verificables si se pretende evaluar su cumplimiento (Guarini et al., 2020); organismos multilaterales y agencias técnicas proponen guías metodológicas para que los PDOT y similares incluyan indicadores de sostenibilidad y mecanismos de seguimiento.

## **Antecedentes: estudios previos en Ecuador y la región**

### **Evidencia nacional sobre seguimiento y cumplimiento.**

Los censos y boletines técnicos producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y por entidades de control territorial muestran que los gobiernos locales y provinciales realizan actividades de seguimiento al cumplimiento de planes de manejo ambiental, pero con diferencias importantes entre jurisdicciones en cobertura y frecuencia de inspecciones (Andrade et al., 2021). Estos reportes institucionales son útiles para mapear capacidades de fiscalización y la heterogeneidad del cumplimiento en el país.

### **Estudios y prácticas municipales comparadas.**

Casos urbanos en Ecuador ilustran distintos grados de institucionalización del seguimiento: municipios metropolitanos como Quito cuentan con instrumentos estructurados (PMDOT y procesos de evaluación periódica) mientras que Guayaquil ha desarrollado trámites y procedimientos técnicos para auditorías y evaluación de cumplimiento ambiental en proyectos y obras (Gobierno autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito ,

2024); estas experiencias municipales permiten comparar instrumentos y extraer lecciones sobre mecanismos efectivos de verificación.

### **Investigaciones académicas y técnicas regionales.**

En América Latina, trabajos sobre gestión ambiental urbana y sobre la eficacia de planes señalan patrones comunes: la formulación de planes estratégicos ha avanzado, pero su implementación topa con limitaciones de recursos, coordinación y monitoreo (Angulo Muñoz, 2024; Dwi Retnandari, 2022); en ocasiones los indicadores no están estandarizados o no se actualizan periódicamente, lo que dificulta comparar avances y establecer responsabilidades. Textos de referencia regional y estudios de caso aportan marcos analíticos para evaluar la traducción de metas en resultados.

### **Evidencia localizada en Machala y El Oro.**

El Cantón Machala dispone de un PDOT actualizado (2019–2030/actualizaciones posteriores) que fija objetivos territoriales y ambientales a mediano plazo; a la par, existen estudios locales (análisis del Índice Verde Urbano y estudios de impacto para urbanizaciones concretas) que documentan cambios en cobertura vegetal, crecimiento urbano y problemas puntuales en áreas costeras e infraestructura (GAD Cantonal Machala, 2022 (actualización)) (García Sánchez, 2019; Moreno et al., 2023); sin embargo, la bibliografía y los informes públicos disponibles ponen de manifiesto que las evaluaciones públicas sistemáticas sobre el grado de cumplimiento de las medidas previstas en esos planes a escala de urbanizaciones son escasas o fragmentadas.

Cómo síntesis se manifiesta que el marco teórico descrito, constituye el punto de partida para la investigación: determinar cómo y porqué los planes ambientales municipales se traducen (o no) en reducción real de impactos ambientales en las urbanizaciones del Cantón Machala.

### **Metodología**

El diseño de investigación corresponde a un estudio de caso aplicado al cantón Machala, empleando el método comparativo. Este diseño se enfoca en analizar dos urbanizaciones recientes y en expansión (denominadas Urbanización 1 y Urbanización 2) con el fin de contrastar sus patrones de cumplimiento ambiental y las particularidades locales de su gestión. Debido a las restricciones en el acceso a la información confidencial, se omiten los nombres específicos de los proyectos. La integración de los enfoques cualitativo y cuantitativo asegura una visión holística del problema (Espinoza Freire, 2020a, 2020b).

La investigación se nutre de fuentes primarias y secundarias: Documentos oficiales, indicadores ambientales y entrevistas semiestructuradas (para el componente cualitativo, ver Espinoza Freire, 2020c).

Las técnicas de análisis aplicadas son: análisis documental; evaluación comparativa de metas vs. cumplimiento; análisis estadístico; y triangulación cualitativa, asegurando la validez y coherencia en los resultados (Espinoza-Freire, 2025a, 2025b).

#### **Criterios e Indicadores de Evaluación del Cumplimiento**

Se definirán indicadores ambientales y de gestión que permitan medir de forma objetiva el cumplimiento de las metas estratégicas, tales como: % de áreas verdes, funcionamiento de sistemas de manejo de residuos y aguas residuales, medidas de eficiencia energética, calidad ambiental local y grado de cumplimiento normativo. Cada indicador se valorará en tres niveles (Cumplimiento total ( $\geq 90$  %), Parcial (entre  $50$  % y  $89$  %) e Incumplimiento ( $< 50$  %)).

La combinación de fuentes documentales, mediciones ambientales y entrevistas permitió capturar la complejidad del problema, asegurando rigor metodológico, validez en la comparación y relevancia práctica para la gestión ambiental urbana en Machala, cumpliendo con los estándares de ética en la investigación científica (Espinoza Freire, 2022).

## RESULTADOS

En base a los informes de cumplimiento ambiental de dos urbanizaciones, aplicamos la matriz de indicadores propuesta para comparar su desempeño ambiental.

**Tabla #1.** Matriz de indicadores con escala de cumplimiento aplicada

Dimensión	Indicador	Urbanización 1	Urbanización 2	Escala aplicada
<b>Gestión de áreas verdes</b>	% de áreas verdes implementadas	No ejecutadas → Incumplimiento (<50%)	Medidas de control implementadas, pero sin áreas verdes aún → Parcial (50–89%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Parcial
<b>Residuos sólidos</b>	Sistemas de gestión de residuos	Obligaciones no cumplidas → Incumplimiento (<50%)	Gestión activa de residuos con registros fotográficos → Cumplimiento total (≥90%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Total
<b>Aguas residuales</b>	PTAR operativa	No implementada, incumplimiento en reportes → Incumplimiento (<50%)	En fase inicial, aún no aplicable (se valora como Parcial, porque no se incumple, pero tampoco cumple del todo)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Parcial
<b>Eficiencia energética</b>	Luminarias o equipos eficientes	No evidencias → Incumplimiento (<50%)	Registros de consumo, pero sin eficiencia demostrada → Parcial (50–89%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Parcial
<b>Calidad ambiental local</b>	Control aire, agua, suelo	No se monitoreó, incumplimiento → Incumplimiento (<50%)	Medidas efectivas (riego, lonas, control de ruido) → Cumplimiento total (≥90%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Total
<b>Cumplimiento normativo</b>	Auditorías y obligaciones	20% incumplidas, 80% "no aplica" → Incumplimiento (<50%)	Mayoría de obligaciones cumplidas → Cumplimiento total (≥90%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Total
<b>Participación social</b>	Capacitación / comunicación	No se realizaron → Incumplimiento (<50%)	Capacitaciones y planes socializados → Cumplimiento total (≥90%)	Urbanización 1: Incumplimiento / Urbanización 2: Total

La tabla 1, demuestra el nivel de cumplimiento de las dimensiones como de los indicadores planteados como estrategia para reducir el impacto ambiental en las urbanizaciones del Cantón Machala.

### Análisis de los resultados obtenidos.

#### ➤ Urbanización 1.

- Se ubica en incumplimiento generalizado (<50%) en casi todos los indicadores.
- Las principales debilidades son: ausencia de informes, falta de ejecución de áreas verdes y PTAR, y carencia de procesos de capacitación ambiental.
- La mayoría de obligaciones ambientales aparecen como "no aplican", lo que refleja un vacío en la ejecución práctica de su plan estratégico.

#### ➤ Urbanización 2.

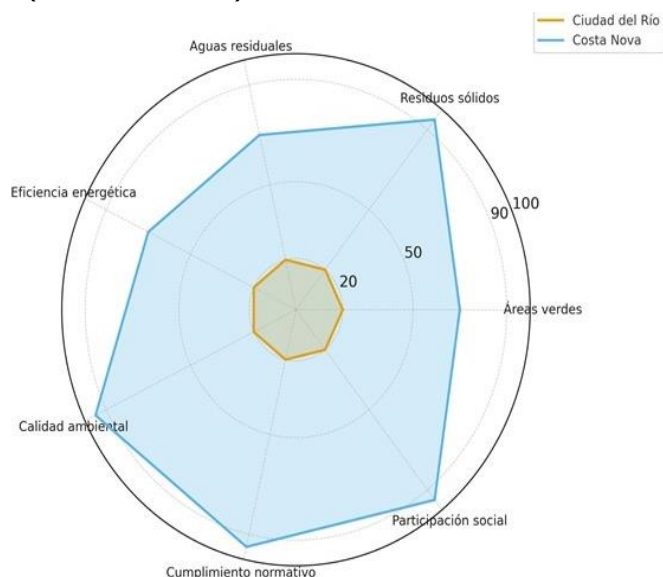
- Registra un alto nivel de cumplimiento, con ≥90% en residuos sólidos, calidad ambiental, cumplimiento normativo y participación social.
- Algunos indicadores están en cumplimiento parcial (50–89%), como eficiencia energética y aguas residuales, debido a que el proyecto aún está en etapa constructiva.

- En conjunto, demuestra un compromiso activo con la gestión ambiental, con registros, evidencias y medidas preventivas verificables.

### ➤ Comparación global

- Urbanización 2 se ubica en un rango de cumplimiento alto, mostrando una gestión más responsable y alineada con los planes estratégicos ambientales.
- Urbanización 1, en cambio, refleja un déficit crítico de cumplimiento, lo que pone en evidencia problemas de fiscalización, falta de ejecución y ausencia de mecanismos de monitoreo.
- Esta comparación reafirma que la existencia formal de un plan de manejo ambiental no garantiza su cumplimiento efectivo: se requieren mecanismos de seguimiento, fiscalización y compromiso activo de los desarrolladores para que las metas estratégicas se traduzcan en resultados reales en el territorio.

El presente análisis demuestra de manera objetiva y comprobable, cómo la matriz permite diferenciar proyectos con buena gestión ambiental (urbanización 2) frente a aquellos con brechas significativas (urbanización 1).



**Gráfica 1.** comparación del nivel de cumplimiento ambiental

La gráfica 1, muestra de manera clara la brecha existente en el cumplimiento de los planes estratégicos ambientales entre las dos urbanizaciones evaluadas.

### ➤ Urbanización 1

- Se mantiene en un rango bajo de desempeño (<50%) en todos los indicadores.
- El patrón circular reducido evidencia un incumplimiento sistemático, reflejando ausencia de medidas ambientales efectivas en áreas verdes, manejo de residuos, aguas residuales, eficiencia energética y participación social.
- La falta de cumplimiento generalizado sugiere déficit en la ejecución y fiscalización de los compromisos ambientales, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del proyecto y genera impactos acumulativos en el entorno.

### ➤ Urbanización 2

- Presenta un polígono amplio y balanceado, con valores que alcanzan niveles de cumplimiento alto ( $\geq 90\%$ ) en residuos sólidos, calidad ambiental, cumplimiento normativo y participación social.

- Los indicadores con cumplimiento parcial (50–89%) corresponden a áreas aún en desarrollo, como eficiencia energética y tratamiento de aguas residuales, lo cual es coherente con la fase constructiva del proyecto.
- El gráfico refleja un compromiso real con la gestión ambiental preventiva y correctiva, con medidas verificables y consistentes.

### ➤ Comparación global

- El contraste entre las figuras es contundente: mientras urbanización 2 avanza hacia un modelo de urbanización ambientalmente responsable, urbanización 1 evidencia un \*vacío crítico en la materialización de sus planes ambientales.
- La forma amplia y equilibrada de urbanización 2 sugiere un sistema de gestión que integra control, monitoreo y participación social, en contraste con la forma reducida y homogéneamente baja de urbanización 1, que indica incumplimiento estructural.

La figura 1, confirma que la *existencia de planes estratégicos no garantiza cumplimiento efectivo*. La diferencia radica en la *capacidad de gestión, la voluntad de implementación y la fiscalización efectiva por parte de las autoridades ambientales*. Urbanización 2, se posiciona como un referente positivo de urbanización sostenible en Machala, mientras que urbanización 1, se constituye en un caso de advertencia sobre los riesgos de la inacción ambiental en procesos urbanísticos.

## DISCUSIÓN

La comparación entre urbanización 1 y urbanización 2, revela diferencias sustanciales en el grado de cumplimiento de los planes estratégicos ambientales: mientras urbanización 2 muestra desempeño alto en la mayoría de los indicadores, urbanización 1, evidencia incumplimientos sistemáticos. En esta sección se interpretan esos hallazgos, se contextualizan con estudios similares, se analizan posibles causas y se proponen implicaciones para la política ambiental local.

### Interpretación de los resultados cuantitativos y cualitativos

- ✓ Alta divergencia en residuos sólidos, calidad ambiental, cumplimiento normativo y participación social: urbanización 2 alcanzó  $\geq 90\%$  cumplimiento en estos indicadores, lo que sugiere que sus promotores han implementado de manera efectiva medidas ambientales verificables, tienen registros y operan mecanismos de seguimiento. En contraste, urbanización 1 acumuló valores muy bajos ( $< 50\%$ ) en estos mismos indicadores, lo que apunta a una ausencia de implementación tangible y de fiscalización activa.
- ✓ Indicadores en cumplimiento parcial en urbanización 2 (áreas verdes, eficiencia energética, aguas residuales): Esto probablemente responde a que el proyecto aún está en fases constructivas, donde ciertas medidas no aplican completamente o su ejecución está en proceso; aun así, su valoración como "parcial" indica que hay avances visibles y estructurados.
- ✓ **Urbanización 1 como caso de incumplimiento estructural:** La uniformidad en los valores bajos sugiere que no sólo faltan acciones específicas, sino que hay una debilidad institucional más profunda: ausencia de informes, falta de infraestructura ambiental, y poca participación social.
- ✓ **Evidencia cualitativa consistente con los datos cuantitativos,** según los informes y los registros revisados: entrevistas o documentación citada muestran que en urbanización 1 no se han desarrollado procesos de capacitación ni mecanismos de información pública, mientras que en urbanización 2 sí se han socializado planes de contingencia, manejo de residuos, etc.

### Comparaciones con investigaciones previas

- ✓ En el cantón Quevedo, el estudio "Análisis de Sostenibilidad Urbana a través de Indicadores Socioeconómicos y Ambientales en el Cantón Quevedo" evalúa una serie de indicadores similares (agua, aire, espacios verdes, infraestructura urbana) y halla que, aunque hay mejoras en aspectos sociales, los ambientales tienen variabilidad alta entre zonas urbanas; muchas urbanizaciones carecen de seguimiento continuo de los planes municipales (Piguave Rendon et al., 2024).
- ✓ En la ciudad de El Chaco (provincia de Napo), la investigación "Desarrollo de indicadores para la evaluación de sostenibilidad ambiental" también utiliza un enfoque mixto y define un conjunto de 42 indicadores ambientales (agua, aire, residuos, suelo, energía, ruido, etc.), señalando que la mayor limitación es la disponibilidad de datos históricos y la poca continuidad en la vigilancia institucional (García Sanmartín et al., 2022).
- ✓ Otro estudio relevante es "Indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en Ecuador (Estudio de caso en el cantón Valencia)", que aplica un gran número de indicadores cuantitativos y cualitativos, comprobando que algunas urbanizaciones logran buenas puntuaciones en ciertos ámbitos, pero presentan brechas en áreas verdes, transporte sostenible y conectividad ecológica (Nieto Cañarte et al., 2022).

Estas comparaciones muestran que los patrones observados en Machala no son únicos: muchas ciudades medianas en Ecuador enfrentan desafíos parecidos: formulación de planes clara, pero ejecución desigual, seguimiento débil, y participación ciudadana limitada.

### **Posibles causas de las brechas observadas**

Con base en los resultados y las comparaciones:

- ✓ *Capacidad institucional limitada en urbanización 1*: Falta de fiscalización, monitoreo ambiental y personal calificado para implementar las medidas prometidas.
- ✓ *Recursos financieros insuficientes*: La implementación de infraestructura ambiental (PTARs, sistemas de tratamiento, alumbrado eficiente) demanda inversión y mantenimiento, lo que puede no estar asegurado en las urbanizaciones que aún no tienen ventas o infraestructura consolidada.
- ✓ *Fase del proyecto*: En urbanización 2, algunos indicadores están en parcial cumplimiento porque ciertas obras aún no concluyen (por ejemplo, PTAR, áreas verdes, eficiencia energética). Esto sugiere que una evaluación temporal (etapa constructiva vs. operativa) es importante.
- ✓ *Compromiso de los promotores y exigencia de normativas*: urbanización 2 parece tener mayor alineación con normativas municipales y/o exigencias sociales, lo que puede presionar al cumplimiento; en urbanización 1 parece carecer de exigencias similares o de mecanismos sancionatorios efectivos.
- ✓ *Participación social*: En urbanización 2 se ha documentado capacitación, socialización y participación de la comunidad, lo que puede aumentar transparencia y presión social para cumplimiento. En urbanización 1 eso no ocurre.

### **Implicaciones para política y gestión urbana ambiental en Machala**

- ✓ Es necesario fortalecer la fiscalización municipal, incluyendo requisitos de cumplimiento vinculantes y sanciones efectivas para urbanizaciones que no cumplan sus compromisos ambientales.
- ✓ Se debe institucionalizar el monitoreo continuo con indicadores estandarizados, para que la evaluación de cumplimiento no sea sólo documental, sino observable, cuantificable y verificable (como lo hacen los estudios en Quevedo y El Chaco).
- ✓ Incluir cláusulas contractuales o permisos de construcción que condicionen fases operativas del proyecto al cumplimiento de indicadores ambientales (por ejemplo, PTAR operativa, áreas verdes finalizadas, eficiencia energética comprobada).

- ✓ Promover la participación ciudadana y la transparencia, para que comunidades conozcan los compromisos ambientales, los avances y puedan exigir responsabilidades.
- ✓ Capacitar técnicamente a actores locales y promotores inmobiliarios en estándares y métodos ambientales, para que sepan qué se espera y cómo medirlo.

### **Limitaciones del estudio y líneas futuras**

- ✓ Este análisis se basa en datos disponibles hasta el momento de la evaluación; algunos indicadores pueden cambiar con el avance del proyecto de urbanización 2; sería ideal hacer seguimiento longitudinal.
- ✓ Falta de mediciones ambientales históricas y homogéneas para todas las urbanizaciones limita comparaciones de progreso en el tiempo.
- ✓ Para futuras investigaciones: incluir análisis de costos-beneficios de medidas ambientales implementadas, estudio de percepciones comunitarias más profundo, y efecto de políticas locales en la inversión privada en infraestructura ambiental.

A modo conclusión, el contraste entre urbanización 1 y urbanización 2 confirma que la formulación de planes estratégicos ambientales debe acompañarse de una gobernanza activa, con capacidad institucional, control normativo, recursos financieros, y participación ciudadana para que las metas se traduzcan en resultados reales. Las lecciones de estudios regionales subrayan que estos factores son críticos en muchos contextos urbanos ecuatorianos. Para Machala, fortalecer estos elementos será clave para avanzar desde el papel hacia la práctica efectiva de la sostenibilidad urbana.

### **CONCLUSIÓN**

El estudio permitió evidenciar que el cumplimiento efectivo de los planes estratégicos ambientales en las urbanizaciones del cantón Machala presenta una marcada disparidad entre los proyectos analizados. Mientras la urbanización 2 demuestra un alto grado de cumplimiento y una gestión ambiental activa, urbanización 1 evidencia un incumplimiento estructural que refleja debilidades en la ejecución de los compromisos ambientales, ausencia de monitoreo continuo y falta de coordinación institucional.

Los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos a partir de la matriz de indicadores confirman que los ámbitos con mayor rezago corresponden a la implementación de infraestructura ambiental (plantas de tratamiento de aguas residuales, eficiencia energética y áreas verdes) y a la fiscalización del cumplimiento normativo, factores que dependen directamente de la capacidad técnica y administrativa del municipio y de los promotores inmobiliarios.

El análisis comparativo demuestra que la existencia de un plan estratégico ambiental no garantiza su cumplimiento real. La diferencia radica en el nivel de compromiso de los actores involucrados, la disponibilidad de recursos, la aplicación de mecanismos de control y la participación social. Urbanizaciones como urbanización 2 evidencian que la integración temprana de medidas de gestión ambiental y la comunicación con la comunidad pueden reducir impactos negativos y fortalecer la sostenibilidad urbana.

Desde una perspectiva territorial, el caso de Machala pone en evidencia la necesidad de fortalecer la gobernanza ambiental local, consolidando procesos de fiscalización técnica, seguimiento mediante indicadores verificables y sanciones efectivas ante incumplimientos. Asimismo, urge incorporar la evaluación periódica de resultados ambientales dentro de la planificación urbana, para transformar la gestión ambiental en un proceso dinámico y medible, no solo en un requisito documental.

Finalmente, se concluye que el desarrollo urbano sostenible en Machala depende de una triple articulación: (1) la voluntad institucional para aplicar las normas y fiscalizar su cumplimiento; (2) la responsabilidad ambiental de los promotores inmobiliarios en todas las fases del proyecto; y (3) la participación ciudadana informada como garante del control

social. Solo a través de esta sinergia será posible reducir de manera real y sostenida el impacto ambiental derivado de las urbanizaciones y avanzar hacia una ciudad más resiliente, eficiente y ambientalmente responsable.

## **RECOMENDACIONES**

### **Para el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Machala**

- ✓ *Fortalecer la fiscalización ambiental:* Implementar un sistema permanente de seguimiento y control de los compromisos ambientales establecidos en los planes estratégicos y en los permisos de construcción. Este sistema debe incluir inspecciones periódicas, auditorías técnicas y publicación de reportes de cumplimiento por urbanización.
- ✓ *Institucionalizar un sistema de indicadores ambientales urbanos:* Adoptar una matriz estandarizada de medición del cumplimiento ambiental como la aplicada en esta investigación que permita comparar resultados entre proyectos, actualizar datos y tomar decisiones basadas en evidencia.
- ✓ *Vincular la aprobación de proyectos a resultados verificables:* Condicionar la entrega de licencias definitivas o habitabilidad a la comprobación del cumplimiento mínimo del 90 % en los indicadores ambientales priorizados (tratamiento de aguas, áreas verdes, residuos sólidos, eficiencia energética).
- ✓ *Fomentar la transparencia y participación pública:* Crear una plataforma digital abierta que muestre los avances de cada urbanización en materia ambiental, fortaleciendo la rendición de cuentas y la participación ciudadana informada.

### **Para los promotores y empresas urbanizadoras**

- ✓ *Integrar la sostenibilidad desde la fase de diseño:* Incorporar principios de planificación urbana sostenible (eficiencia energética, drenaje sostenible, movilidad ecológica, materiales reciclables) en la etapa de diseño y no solo en la fase operativa.
- ✓ *Cumplir y documentar todas las medidas ambientales:* Garantizar la implementación completa de los compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA), respaldando cada acción con evidencias documentales, registros fotográficos y reportes técnicos.
- ✓ *Incorporar tecnologías limpias:* Promover el uso de energías renovables, sistemas de iluminación LED, plantas compactas de tratamiento de aguas residuales y recolección diferenciada de residuos, reduciendo el impacto ambiental y los costos operativos a largo plazo.
- ✓ *Fomentar la cultura ambiental empresarial:* Implementar programas de capacitación continua para trabajadores, contratistas y residentes, orientados a buenas prácticas ambientales, seguridad y gestión de residuos.

### **Para la comunidad y actores sociales**

- ✓ *Participación activa en la gestión ambiental:* Incentivar la formación de comités o veedurías ciudadanas que supervisen el cumplimiento de los compromisos ambientales de las urbanizaciones y reporten irregularidades al GAD Municipal.
- ✓ *Promover la educación ambiental local:* Desarrollar talleres, campañas y programas de concienciación sobre el uso responsable de los recursos, reciclaje, conservación de áreas verdes y eficiencia en el consumo energético y de agua.
- ✓ *Fortalecer la corresponsabilidad ambiental:* Establecer canales de colaboración entre la comunidad, el municipio y los promotores, fomentando la cogestión de espacios públicos y la vigilancia compartida de la calidad ambiental.

Estas recomendaciones buscan convertir los resultados de esta investigación en acciones operativas que fortalezcan la gobernanza ambiental de Machala. La articulación entre

autoridad municipal, promotores inmobiliarios y comunidad permitirá avanzar hacia un modelo de urbanización sostenible, donde el cumplimiento ambiental deje de ser una obligación formal para convertirse en un eje real de planificación, gestión y convivencia urbana.

### **LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La principal limitación residió en la accesibilidad y la restricción de información por parte de los promotores inmobiliarios y las instituciones municipales, lo que obligó a reducir la muestra del estudio a solo dos urbanizaciones representativas (Urbanización 1 y Urbanización 2) y a omitir sus nombres específicos para el análisis y la publicación. Esta restricción impide la generalización directa de los resultados al conjunto de urbanizaciones del cantón Machala, e introduce un sesgo al limitar la comparación a un espectro reducido de proyectos. Asimismo, la naturaleza del estudio implicó que el componente cualitativo (entrevistas y observación) se viera condicionado por la voluntad de participación y la transparencia de los actores clave, lo que pudo influir en la profundidad del análisis de los factores institucionales que explican la brecha de cumplimiento.

### **ESTUDIOS FUTUROS**

Se recomienda que las investigaciones futuras se enfoquen en ampliar la muestra de urbanizaciones e incluir un análisis longitudinal que evalúe la evolución del cumplimiento ambiental desde la fase constructiva hasta la fase operativa y de mantenimiento. Es crucial desarrollar un sistema de monitoreo estandarizado con indicadores de desempeño ambiental validados, aplicables a nivel cantonal, que permitan a la municipalidad realizar una fiscalización más rigurosa y transparente. Adicionalmente, se sugiere una investigación que profundice en la capacidad institucional del GAD Machala, analizando los recursos humanos, técnicos y presupuestarios destinados a la fiscalización y al cumplimiento de la normativa ambiental en los proyectos urbanísticos.

### **RECONOCIMIENTO**

Los autores desean expresar su profundo agradecimiento al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Machala por facilitar la información documental de base que permitió el desarrollo de este estudio. Extendemos nuestro reconocimiento a los promotores inmobiliarios y a los representantes comunitarios de las urbanizaciones que participaron activamente, brindando las facilidades para la observación directa y las entrevistas que enriquecieron la dimensión cualitativa de la investigación. Finalmente, agradecemos a las instituciones académicas que proveyeron el soporte técnico y el marco conceptual para la realización del proyecto.

### **Contribución de los Coautores**

**José Enrique Sigcho Vivanco:** Responsable de la investigación, concepción metodológica, análisis y discusión de resultados, y redacción del borrador final del manuscrito.

**Wilton Eduardo Romero Black:** Coordinación del proceso de la investigación, diseño de la matriz de indicadores de cumplimiento ambiental, recolección de datos primarios (entrevistas y observación) y revisión crítica de la literatura científica.

### **REFERENCIAS**

Andrade S, J., Guerra B, P., Salazar, A., & Muñoz, J. (2021). *Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales*. INEC, Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales. INEC. Retrieved 27 de 09 de 2025, from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/GAD\\_Provinciales\\_2020/BOLETIN\\_TEC\\_GADP\\_2020.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/GAD_Provinciales_2020/BOLETIN_TEC_GADP_2020.pdf?utm_source=chatgpt.com)

- Angulo Muñoz, Z. M. (2024). *Formulación de un plan de direccionamiento estratégico para mejorar la toma de decisiones y el liderazgo directivo en la institución educativa técnica agropecuaria de campeche*. Artículo de educación (conferencia), Universidad Autónoma de Bucaramanga, Posgrado. Retrieved 30 de 09 de 2025, from [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/23494/Articulo\\_PDE%20\\_Angulo\\_Zeida.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/23494/Articulo_PDE%20_Angulo_Zeida.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Arevalo Santamaría, I. S. (2023). *"la auditoría de cumplimiento y su incidencia en la gestión municipal en el distrito de José Crespo y Castillo"*. Tesis maestría, Pontifica Universidad Católica de Perú, Posgrado. Retrieved 26 de 09 de 2025, from <https://tesis.pucp.edu.pe/items/f0f4998b-c96d-47fa-90d1-67b4348540e3>
- Battisti, F. (9 de 06 de 2023). ODS y criterios ESG en vivienda: definición de criterios de evaluación local e indicadores para verificar la sostenibilidad del proyecto utilizando el área metropolitana de Florencia como caso de estudio. *Sostenibilidad*, 15(12), 1-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15129372>
- Bellettini Vela, G., Almeida Salazar, N. B., Intriago Intriago, K. M., Espinoza Laines, J. L., Macías Alcívar, J. A., & Pinargote Parraga, G. L. (10 de 08 de 2024). Planificación estratégica desde el enfoque de las instituciones públicas del Ecuador. *Ciencia y desarrollo*, 27(3), 291-302. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v27i3.2692>
- Cortinavis, C., & Geneletti, D. (03 de 05 de 2020). Un enfoque de planificación basado en el rendimiento que integra la oferta y la demanda de servicios ecosistémicos urbanos. *Paisaje y Planificación urbana*, 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103842>
- Díaz-Álava, B. D., Chiriboga-Mendoza, F. R., & Zambrano-Pilay, E. C. (10 de 01 de 2025). Derecho sostenible y desarrollo local ambiental. *Científica Yachasun*, 9(16), 615-622. <https://doi.org/https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0609>
- Dwi Retnandari, N. (16 de 06 de 2022). Implementación de la Planificación Estratégica en Gobiernos Regionales/Municipales: Obstáculos y Desafíos. *Policy & Governance Review*, 6(2), 155-175. <https://doi.org/https://doi.org/10.30589/pgr.v6i2.556>
- Echeverry-Galvis, M. Á., Unda, M., Bravo, M., García, N., Rubiano-Pinzón, G. A., & Palomino, J. V. (2019). Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 207-234. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/ga.v22n2.82227>
- Fusco Girard, L., & Nocca, F. (07 de 11 de 2019). Hacia el modelo de economía/ciudad circular: ¿Qué herramientas para operacionalizar este modelo? *Sostenibilidad*, 11(22), 1-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11226253>
- GAD Cantonal Machala. (2022 (actualización)). *PDOT plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantón Machala 2019-2030*. PDOT del cantón Machala, GAD Cantonal Machala, Secretaría de Planificación. Retrieved 30 de 09 de 2025, from [https://www.machala.gob.ec/documentosGAD/rendicionCuentas/2023/insumos/PDOT\\_Machala.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.machala.gob.ec/documentosGAD/rendicionCuentas/2023/insumos/PDOT_Machala.pdf?utm_source=chatgpt.com)

- García Sánchez, F. J. (03 de 2019). Planeamiento urbanístico y cambio climático: la infraestructura verde como estrategia de adaptación. *UCrea*(122), 1-101. <https://doi.org/DOI: 10.20868/ciur.2019.122>
- García Sanmartín, C. G., Putacuar Tulcán, E. R., & Clavijo Cevallos, M. P. (2022). *Desarrollo de indicadores para la evaluación de sostenibilidad ambiental en el sector urbano de la ciudad El Chaco provincia de Napo*. Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales, Latacunga. Retrieved 25 de 09 de 2025, from [https://repositorio.utc.edu.ec/items/ff374718-c728-4879-aef2-8bc07b7c2608?utm\\_source=chatgpt.com](https://repositorio.utc.edu.ec/items/ff374718-c728-4879-aef2-8bc07b7c2608?utm_source=chatgpt.com)
- Gobierno autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito . (2024). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito 2024-2033*. PDOT Distrito Metropolitano de Quito, Gobierno autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito , Secretaría General de Planificación, Quito. Retrieved 30 de 09 de 2025, from <https://zonales.quito.gob.ec/wp-content/uploads/PMDOT-2024-2033.pdf>
- González Molina, P. (2019). *Impacto ambiental en las actividades humanas*. Retrieved 26 de 09 de 2025, from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nBaJDWAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA20&dq=Se+entiende+por+impacto+ambiental+al+conjunto+de+alteraciones+directas+o+indirectas,+temporales+o+permanentes+que+las+actividades+de+urbanizaci%C3%B3n+generan+sobre+componentes+bi%C3%B3logos>
- Greiving, S., Schodl, L., Gaudry, K., Gaudry, H., Quintana Miralles, I. K., Prado Larrain, B., . . . Tobar, J. (28 de 01 de 2021). Evaluación y gestión de múltiples riesgos: un estudio comparativo de la situación actual en Chile y Ecuador. *Sostenibilidad*, 13(3), 1303-1366. Retrieved 25 de 09 de 2025, from <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1366>
- Guarini, M. R., Morano, P., & Sica, F. (03 de 02 de 2020). Edificios escolares históricos. Un enfoque multicriterio para proyectos urbanos sostenibles. *Sostenibilidad*, 12(3), 1-24. Retrieved 26 de 09 de 2025, from <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/1076>
- Guyadeen, D., Henstra, D., Kaup, S., & Wright, G. (02 de 2023). Evaluación de la calidad de los planes estratégicos municipales. *Evaluación y planificación de programas*, 96, 1-23. Retrieved 26 de 09 de 2025, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149718922001409>
- Jaramillo Villafuerte, R. F., López Monar, L. V., Murillo García, M. A., & Quevedo Heredia, A. L. (30 de 06 de 2025). Gestión Estratégica en Universidades Públicas: Desafíos para la Calidad Educativa y Sostenible Institucional. *REINCISOL*, 4(7), 4820-4840. [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)4820-4840](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)4820-4840)
- Moreno, M., Ortiz, P., & Ortiz, R. (02 de 06 de 2023). Análisis del impacto de las áreas verdes urbanas en ciudades históricas fortificadas utilizando series históricas Landsat e índices de diferencia normalizada. *Scientific reports*(13), 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-023-35844-8>
- Muy Conce, J. N. (2025). *La auditoría ambiental y el tratamiento de las aguas residuales: una aproximación teórica en Ecuador*. Tesis de pregrado, Universidad Católica de

- Cuenca, Carrera de Contabilidad y Auditoría, Azoguez. Retrieved 25 de 09 de 2025, from <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/19433>
- Nieto Cañarte, C. A., Burgos Carpio, B. A., Álvarez Peñafiel, C. M., & Sanabria Yépez, C. V. (2022). *Indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en Ecuador (Estudio de caso en el cantón Valencia)*. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_w816](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_w816)
- Nogués, S., González-González, E., & Cordera, R. (10 de 07 de 2019). Planificación de la sostenibilidad regional: Un marco basado en índices para evaluar los planes territoriales. Aplicación a la región de Cantabria (España). *Producción más Limpia*, 225, 510-523. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.32>
- Olalla Hernández, A. F. (16 de 12 de 2019). Herramientas MICMAC y MACTOR para un diagnóstico estratégico en la elaboración del plan de desarrollo de ordenamiento territorial. *ECOCIENCIA*, 6, 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.21855/ecociencia.60.251>
- Piguave Rendon, R. A., Pazmiño Solórzano, S. B., & Chang Rizo, F. S. (26 de 08 de 2024). Análisis de Sostenibilidad Urbana a través de Indicadores Socioeconómicos y Ambientales en el Cantón Quevedo. *Ciencia Latina*, 8(4), 4690-4709. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12691](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12691)
- Rosales Pérez, N. (2025). El marco teórico instrumental de la sostenibilidad urbana en Latinoamérica: Convergencia de agendas internacionales e investigación académica. *Medio Ambiente y Sociedad*(60), 39-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.18800/debatesensociologia.202501.002>
- Santillán Rodríguez, V. E., Cáceres Calderón, D. A., & Delgado Torres, M. Á. (2021). *Propuesta de un programa de planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público, caso de estudio Comisión de Gestión Ambiental del cantón Cuenca*. Tesis Maestría, Universidad del Azuay, Posgrados. Retrieved 25 de 09 de 2025, from <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/10811>
- Sharma, S., Nahid, S., Sharma, M., Sannigrahi, S., Mohammad Anees, M., Sharma, R., . . . Joshi, P. K. (21 de 09 de 2020). A long-term and comprehensive assessment of urbanization-induced impacts. *City and environment interactions*, 7, 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cacint.2020.100047>
- Stojanova, S., Lentini, G., Niederer, P., Egger, T., Cvar, N., Kos, A., & Stojmenova Claro, E. (04 de 02 de 2021). Políticas de pueblos inteligentes: pasado, presente y futuro. *Sostenibilidad*, 13(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13041663>
- Zeng, X., Chun Yu, Y., Yang, S., Lv, Y., & Islan Sarker, N. (22 de 02 de 2022). Resiliencia urbana para la sostenibilidad urbana: conceptos, dimensiones y perspectivas. *Sostenibilidad*(14), 1-27. Retrieved 25 de 09 de 2025, from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/5/2481>