

Eficiencia en el uso del suelo ante el crecimiento vertical en el barrio Ficoa.

Land use efficiency regarding vertical growth in the Ficoa neighborhood.

Carrillo-Villacís, José Martín¹; Calderón-León, Mauricio Javier²; Marín-Delgado, Luisa Daniela³; Salazar-Cedeño, Jessica Jazmina⁴.

- ¹ Unidad Educativa Nuevo Mundo; Ecuador, Ambato; <https://orcid.org/0009-0000-4300-4106>; josecarrillo@nuevomundoambato.edu.ec
² Unidad Educativa Nuevo Mundo; Ecuador, Ambato; <https://orcid.org/0009-0008-8655-7825>; mcalderson@nuevomundoambato.edu.ec
³ Unidad Educativa Nuevo Mundo; Ecuador, Ambato; <https://orcid.org/0009-0002-1450-398X>; dmarin@nuevomundoambato.edu.ec
⁴ Unidad Educativa Nuevo Mundo; Ecuador, Ambato; <https://orcid.org/0009-0006-4731-4594>; jsalazar@nuevomundoambato.edu.ec

Cita: Carrillo-Villacís, J. M., Calderón-León, M. J., Marín-Delgado, L. D., & Salazar-Cedeño, J. J. (2026). Eficiencia en el uso del suelo ante el crecimiento vertical en el barrio Ficoa. *Innova Science Journal*, 4(3), 91-99. <https://doi.org/10.63618/omd/ij/v4/n3/331>

Recibido: 30/12/2025

Aceptado: 18/05/2026

Publicado: 31/07/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC).

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

¹ Autor Correspondencia



<https://doi.org/10.63618/omd/ij/v4/n3/331>

Resumen: Este estudio evalúa la eficiencia del uso del suelo tras el crecimiento vertical en el barrio Ficoa durante el periodo 2020-2025. El objetivo principal fue determinar la relación entre la altura de las edificaciones y el aprovechamiento del lote en un contexto de transición morfológica. Se empleó un método cuantitativo de alcance correlacional, analizando una muestra de 20 predios en la Avenida Los Guaytambos mediante fichas de registro físico-espacial y el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados revelaron una correlación positiva muy fuerte ($r=0.85$) entre el número de niveles y la eficiencia constructiva. El aprovechamiento del suelo aumentó de un promedio de 1.07 en viviendas unifamiliares a 4.26 en proyectos nuevos, lo que representa un incremento del 288% en la masa edificada. Sin embargo, se notó que el 40% de los edificios recientes excede los límites de altura del PUGS 2033, evidenciando una tensión entre la rentabilidad inmobiliaria y la planificación institucional. Se concluye que la verticalización optimiza el suelo, pero requiere una gestión basada en indicadores volumétricos para evitar la saturación de la infraestructura urbana.

Palabras clave: eficiencia del suelo; crecimiento vertical; planificación urbana; PUGS 2033; Ficoa.

Abstract: This study evaluates land use efficiency following vertical growth in the Ficoa neighborhood during the 2020-2025 period. The primary objective was to determine the relationship between building height and plot utilization within a context of morphological transition. A quantitative, correlational method was employed, analyzing a sample of 20 plots on Los Guaytambos Avenue through physical-spatial registry sheets and Pearson's correlation coefficient. The results revealed a very strong positive correlation ($r=0.85$) between the number of levels and construction efficiency. Land utilization increased from an average of 1.07 in single-family homes to 4.26 in new projects, representing a 288% increase in built mass. However, it was noted that 40% of recent buildings exceed the height limits established by the PUGS 2033, highlighting a tension between real estate profitability and institutional planning. The study concludes that verticalization optimizes land use, but requires management based on volumetric indicators to prevent the saturation of urban infrastructure.

Keywords: land use efficiency; vertical growth; urban planning; PUGS 2033; Ficoa.

1. Introducción

La presión inmobiliaria y el encarecimiento del suelo en centros urbanos ecuatorianos han impulsado el crecimiento vertical como la estrategia principal para optimizar la infraestructura existente y mitigar la expansión horizontal (Almeida, Pérez & Ramírez, 2024). Desde el contexto ecuatoriano, el desequilibrio entre el crecimiento poblacional y la oferta habitacional planificada obliga a las administraciones locales a optimizar el uso del suelo urbano para reducir el déficit de vivienda y evitar asentamientos desarticulados (Gutierrez-Vargas et al., 2025; Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato, 2021). En el barrio Ficoa, la eficiencia del suelo se ha convertido en el indicador crítico de una transición morfológica donde el volumen edificado sustituye a la baja densidad tradicional, tensionando la infraestructura urbana preexistente bajo una lógica de aprovechamiento intensivo.

A pesar de esta tendencia, existe un vacío en la literatura técnica local que cuantifique si este incremento en la altura se traduce efectivamente en un aprovechamiento óptimo del recurso suelo. Analizar este fenómeno es pertinente porque permite comprender el impacto de la densificación en la relación entre superficie de lote y área construida. Este estudio aporta evidencia empírica sobre los efectos de la verticalización en ciudades intermedias, abordando la desconexión entre el crecimiento acelerado y la planificación técnica que podría derivar en una saturación de servicios (Galiano et al., 2024; Lucio Villacreses et al., 2025). Bajo esta premisa, el problema científico radica en la asimetría entre la verticalización impulsada por el mercado y la capacidad de respuesta institucional. Se postula que la verticalización en el barrio Ficoa opera como un mecanismo de optimización técnica del lote, cuya intensidad constructiva tiende a desbordar los marcos regulatorios vigentes, comprometiendo la coherencia entre el mercado inmobiliario y la capacidad de carga urbana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016; Cardona Rodríguez et al., 2021)

El objetivo de este artículo es evaluar la eficiencia en el uso del suelo ante el crecimiento vertical en el barrio Ficoa, considerando la transformación de viviendas durante el periodo 2020–2025. Para ello, se analiza una muestra de 20 predios en la avenida Los Guaytambos mediante un enfoque cuantitativo y diseño correlacional, determinando en qué medida el crecimiento vertical se traduce en un mayor aprovechamiento mediante indicadores de superficie construida y densidad edificatoria.

2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional de corte transversal. El nivel fue descriptivo-analítico y la modalidad de campo fundamentada en la recolección de datos primarios en el área de estudio.

La población comprendió los predios con frente a la avenida Los Guaytambos, en el barrio Ficoa de Ambato. Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 20 predios. Los criterios de inclusión fueron: edificaciones residenciales o mixtas, construcciones finalizadas o transformadas entre 2020 y 2025, y accesibilidad visual. Se excluyeron terrenos baldíos o procesos constructivos paralizados.

El proceso se ejecutó mediante la técnica de observación sistemática. Como instrumento se diseñó una Ficha de Registro Físico-Espacial para capturar las variables detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1.

Variables de análisis físico-espacial.

Variable	Definición Técnica	Unidad de Medida
Superficie del lote	Área total del terreno según registro físico.	Metros cuadrados (m^2)
Área construida	Sumatoria de las superficies de todos los niveles.	Metros cuadrados (m^2)
Altura	Número de niveles sobre el nivel de acera.	Cantidad (Entero)
Eficiencia	Índice de aprovechamiento del suelo	Coefficiente (Decimal)
Cumplimiento	Ajuste a los límites del PUGS 2033.	Porcentaje (%)

Nota. Elaborado por los autores.

El procedimiento se estructuró en tres etapas. Primero, el levantamiento de campo para el registro métrico de los 20 predios. Segundo, el procesamiento en Microsoft Excel, donde se aplicó la siguiente fórmula para determinar el aprovechamiento:

$$Eficiencia = \frac{Area\ Total\ Construida\ (m^2)}{Superficie\ del\ Lote\ (m^2)}$$

Tercero, el análisis estadístico mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson (r) en Excel para evaluar la asociación entre variables, generando además diagramas de dispersión y cajas para contrastar los resultados frente al PUGS 2033.

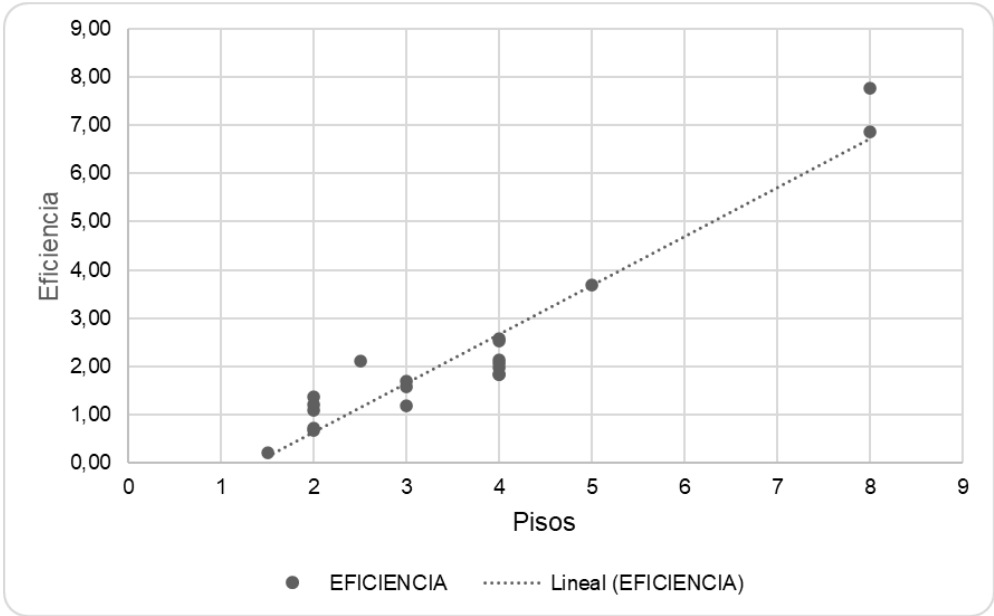
Finalmente, la investigación cumplió con principios éticos de integridad. Los datos se obtuvieron de fachadas y registros externos de forma anónima, asegurando que el uso de la información sea exclusivamente para fines de divulgación científica y bajo los parámetros de planificación del municipio de Ambato.

3. Resultados

Los resultados obtenidos demuestran una correlación directamente proporcional entre la altura y la eficiencia del suelo. Este fenómeno no es gradual, sino que presenta una ruptura clara entre la tipología unifamiliar y la nueva oferta multifamiliar. Al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson, se obtuvo un valor de $r = 0.85$, lo que indicó una relación lineal positiva muy fuerte y estadísticamente significativa ($p < 0.01$) entre el número de niveles y la eficiencia constructiva (véase Figura 1). Esta correlación demuestra una asociación directa y proporcional entre el incremento de niveles y el índice de aprovechamiento del suelo. Este proceso de "urbanización del capital" coincidió con lo expuesto por Perren et al. (2019) en ciudades intermedias, donde la rentabilidad inmobiliaria impulsa la densificación en distritos centrales.

Figura 1.

Relación entre altura y eficiencia del suelo en el corredor Los Guaytambos.



Nota. Elaboración propia a partir del levantamiento técnico (2025).

El análisis revela una brecha generacional en la eficiencia: mientras las edificaciones previas al 2020 se mantienen en un rango bajo (cercano a 1.07), la producción inmobiliaria reciente experimenta un salto exponencial. Esta diferencia representó un incremento del 288% en la masa edificada, pasando de un promedio de 482.71 m² en casas a 3947.35 m² en proyectos nuevos. Esta sustitución tipológica acelerada se alineó con las dinámicas de cambio descritas por Sarzosa Soto (2024b) en barrios consolidados, donde la presión inmobiliaria desplaza las funciones residenciales tradicionales.

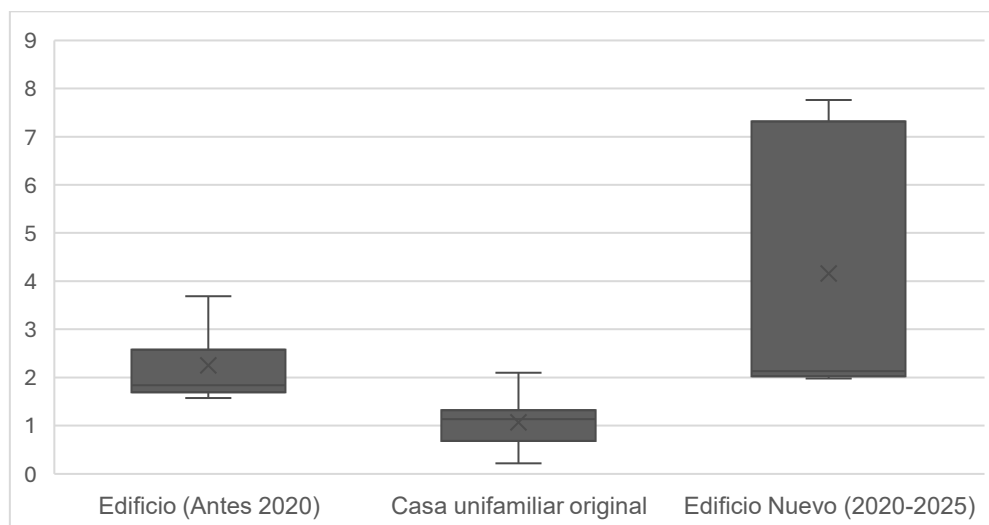
Tabla 2.

Resumen estadístico de edificabilidad y superficie por tipo de predio.

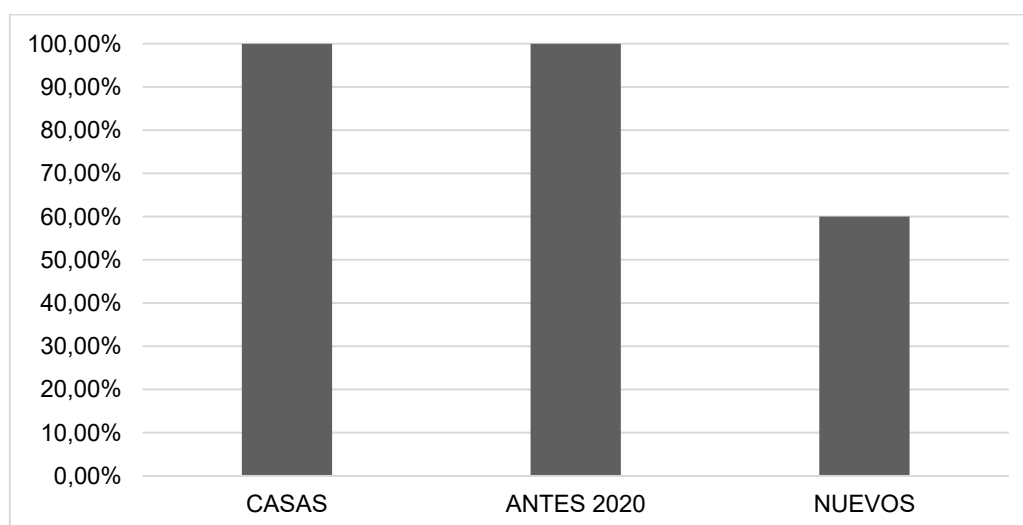
Tipo de Edificación	n	Eficiencia Promedio	Superficie Promedio (m ²)	Pisos Promedio
Casas unifamiliares	8	1.07	482.71	2.13
Edificios (Ant. 2020)	7	2.25	1273.31	3.86
Edificios Nuevos	5	4.16	3947.35	5.60
Total / Promedio	20	2.49	1901.12	3.86

Nota. Elaboración propia mediante fichas de registro físico-espacial.

La variabilidad de la eficiencia, ilustrada en la Figura 2, mostró que los proyectos nuevos no solo presentaron promedios más altos, sino una mayor dispersión con valores máximos de hasta 7.76. Esta heterogeneidad técnica sugirió que la densificación en Ficoa no fue uniforme, similar a la fragmentación del tejido urbano identificada por Sarzosa Soto (2024a) en otros sectores de Ambato, donde la falta de una planificación estructurada genera usos de suelo desarticulados.

Figura 2.***Comparativa de eficiencia constructiva por tipología de edificación.*****Nota.** Elaboración propia.

Finalmente, la evaluación frente al PUGS 2033 reflejó una tensión crítica entre la realidad constructiva y la planificación. Mientras que el 100% de las construcciones anteriores al 2020 cumplieron la norma, el 40% de los edificios nuevos excedió los 6 pisos permitidos (véase Figura 3). Este incumplimiento sistemático respaldó lo planteado por Orellana Alvear et al. (2024) y Villavicencio Jara (2024), quienes señalaron que en las ciudades intermedias del Ecuador existe una brecha significativa entre las políticas de ordenamiento territorial y las dinámicas de expansión real, derivando en una pérdida de control sobre la morfología original de los barrios; una evidencia material de que el mercado inmobiliario está redibujando la ciudad por encima de la técnica institucional.

Figura 3.***Nivel de cumplimiento de altura máxima según normativa PUGS 2033.*****Nota.** Elaborado por los autores.

4. Discusión

La transformación urbana evidenciada en el barrio Ficoa confirma la hipótesis principal sobre la verticalización como método para optimizar el suelo. Estos resultados cuantifican las dinámicas de densificación intensiva identificadas por Ortiz y Castro (2020) en megarurbes latinoamericanas, en las que la edificación en altura genera incrementos de volumen similares (600-800%) ante las restricciones territoriales. Especialmente en la Av. Los Guaytambos, la correlación significativa entre número de pisos y eficiencia del suelo valida el patrón funcional de la ciudad compacta propuesto en la literatura introductoria.

Sin embargo, esta optimización artificial tensiona la infraestructura existente, copiando los procesos de sobreexplotación de recursos documentados por Medrano Pérez. (2020). en ciudades intermedias en Colombia. El incumplimiento de la normativa en edificaciones recientes introduce externalidades críticas análogas a las inequidades espaciales documentadas por Cuero Melville & Lavalle Villacís. (2024) en Temuco, Chile, donde la densificación migratoria supera la capacidad de servicios básicos en un 40-50%. El resultado de que 40% de los proyectos recientes desborda los límites de altura revela que la 'urbanización del capital' —entendida como la priorización del beneficio inmobiliario sobre el ordenamiento— ha desplazado la soberanía del PUGS 2033.

Los proyectos Provenza (2021) y Onix (2023) ejemplifican la transformación territorial descrita por Hernández y Pérez (2021) en la ciudad de Buenos Aires, donde la fragmentación municipal prioriza la rentabilidad privada por encima de la coherencia planificatoria. Esta dinámica responde a factores de competitividad territorial donde el valor del suelo y la ubicación estratégica del barrio dictan el desarrollo económico local, a menudo superando la capacidad de regulación de los gobiernos municipales (Pérez-Azuero & Bejarano-Copo, 2026). Aunque la eficiencia en volumen supera estándares regionales (Otero Ortega, 2014).), la ausencia de gobernanza metropolitana afecta los co-beneficios del ODS 11, principalmente en equidad espacial y preservación identitaria barrial. Además se genera una presión imprevista sobre la infraestructura de servicios básicos. Esta optimización artificial del lote transfiere los costos de la densificación al sector público, que deberá mitigar la saturación de redes no diseñadas para tales intensidades constructivas. Esta división entre optimización técnica y riesgos sociales copia patrones observados por Ortiz y Castro (2020), quienes alertan que la densificación no asegura sostenibilidad sin marcos institucionales robustos.

Los hallazgos significan un gran alcance para las ciudades intermedias en el Ecuador, demostrando con validez estadística un proceso replicable en corredores urbanos consolidados. La significancia alta ($p < 0.01$) y tamaño fuerte del efecto ($r = 0.85$) permiten sugerir una sólida asociación funcional entre la verticalización y la eficiencia. Además el incremento de eficiencia (de 1.07 a 4.26) es la clara prueba de la presión inmobiliaria descrita al inicio de este artículo.

Las limitaciones metodológicas incluyen: muestreo sistemático lineal que captura dinámicas específicas, pero excluye efectos matriciales de los barrios; la ausencia de triangulación cualitativa (percepción vecinal); y la falta de modelación SIG de cargas infraestructurales (Vergara & Zurek, 2013).

La planificación municipal necesita actualización urgente del PUGS 2033 incorporando índices volumétricos dinámicos (Otero Ortega, 2014.) y evaluaciones de capacidad carrying (Medrano Pérez, 2020). Se propone una gestión intermunicipal que vincule la densificación con dotación de espacios públicos, evitando gentrificación selectiva (Cuero Melville & Lavallo Villacís, 2024). Los resultados demandan una transición desde una normativa estática (basada solo en metros de altura) hacia una gestión basada en indicadores de eficiencia real y capacidad de carga, que permita alinear la rentabilidad inmobiliaria con el bienestar colectivo (Arcia et al., 2025; Granda-Proañó, 2025).

Las investigaciones futuras deben priorizar: modelación multidimensional SIG de los impactos infraestructurales; monitoreo longitudinal socioeconómico; validación comparativa en distintos barrios ambateños; y experimentación con incentivos fiscales volumétricos regulados (Ortiz & Castro, 2020; Solà-Morales, 2021). Estos desarrollos ubicarían al barrio Ficoa como un caso ejemplar de transición sostenible dentro de las ciudades intermedias andinas.

5. Conclusiones

Esta investigación demuestra que el barrio Ficoa atraviesa una transformación morfológica estructural, en la que la verticalización se ha afianzado como el mecanismo predominante para optimizar el suelo urbano. El análisis estadístico confirma una correlación lineal muy fuerte entre la altura de las edificaciones y la eficiencia constructiva, aprobando la hipótesis de que el crecimiento en altura permite un aprovechamiento intensivo del suelo en zonas de alta plusvalía.

Un aporte importante de este estudio a la ciencia urbana en ciudades intermedias es la cuantificación de la brecha de intensidad de uso entre la vivienda unifamiliar tradicional y los nuevos proyectos multifamiliares. Este acontecimiento, identificado como un incremento del 288% en la masa edificada, demuestra que Ficoa ha dejado de ser un sector de baja densidad para convertirse de esta manera en un punto de concentración de capital inmobiliario.

No obstante, esta investigación revela una ruptura notable con la planificación oficial. El hecho de que un porcentaje importante de los proyectos más recientes exceda el límite de altura establecido por el PUGS 2033 propone que las dinámicas del mercado inmobiliario superan la capacidad de control institucional. Esto significa un riesgo para la sostenibilidad en el futuro, ya que la optimización técnica del lote no se traduce necesariamente en una mejora de la capacidad de carga urbana si no hay una gestión adecuada de la infraestructura y los servicios básicos.

Finalmente, este resultado forma parte de la base científica para proponer un modelo de gestión territorial dinámico. Se concluye que el crecimiento vertical en ciudades como Ambato es una estrategia necesaria para reducir la expansión horizontal, pero su éxito depende directamente de tener una transición desde una densificación acelerada hacia una normativa basada en indicadores volumétricos y de eficiencia real. Esta investigación posiciona a Ficoa como un caso de estudio para la transición hacia modelos de “ciudad compacta” en contextos andinos, resaltando la urgencia de alinear la rentabilidad privada con la equidad espacial y la coherencia planificadora.

Referencias Bibliográficas

- Arcia, D. A., Pinilla, J. F., Rojas, M. J., Herrera Montes, S., & Romero Lopez, T. (2022). *Instrumentos de gestión del suelo para el desarrollo urbano: El caso del reagrupamiento parcelario en el área metropolitana de Guadalajara, México*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS)*. Registro Oficial Suplemento 790.
- Cardona Rodríguez, N., Rivera Flórez, L. A., & Rodríguez Gaviria, E. M. (2021). Estrategias de desarrollo urbano sostenible a escala barrial. San Miguel, Cauca (Antioquia-Colombia). *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 14, 1–23. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/35634/26998>
- Cuero Melville, D., & Lavallo Villacís, A. (2024). Análisis del cambio de uso de suelo en la expansión urbana de Guayaquil: Perspectivas y desafíos. *Revista Científica*, 9(33), 129–150. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.6.129-150>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato. (2021). *Plan de uso y gestión de suelo (PUGS) Ambato 2033: Componente urbanístico*. GADM Ambato.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato. (2024). *Ordenanza que actualiza el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2050 y el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) 2033 del cantón Ambato*. Registro Oficial No. 1653. <https://gobiernoabierto.ambato.gob.ec/pdot-ambato-2050/>
- Granda-Proano, G. (2025). Pérdida de suelos agroproductivos por el crecimiento de la mancha urbana en el cantón Ambato. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 14(27). <https://doi.org/10.18537/est.v014.n027.a09>
- Gutierrez-Vargas, N. C., Martinez-Cisneros, E. A., Vera-Torres, F. A., & Zamora-Mayorga, D. J. (2025). Impacto del crecimiento poblacional en el déficit habitacional del PDOT del cantón Mocache 2022. *Innova Science Journal*, 3(3), 610–621. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/145>
- Hernández, A., & Pérez, M. (2021). Metamorfosis y reescalamiento territorial: Megarregión y expansión urbana en el sudeste bonaerense (2000–2020). *Revista del Posgrado en Sociología*, 15, 1–25. <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/RPS/article/download/10402/9101>
- Lucio Villacreses, L. F., Caicedo Álvarez, E. M., & Merchán Nieto, L. C. (2025). Análisis multitemporal del cambio de uso de suelo en la cabecera urbana de Jipijapa. *Revista Alcance*, 8(1), 158–170. <https://doi.org/10.47230/ra.v8i1.112>
- Medrano Pérez, O. (2020). Ciudades sobrecargadas: La sobreexplotación de recursos como limitante del desarrollo sustentable. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 39, 3–12. <https://doi.org/10.7440/antipoda39.2020.01>
- Municipio de Ambato. (2023). *Plan de uso y gestión del suelo PUGS 2033. PIT P2-01, COD_VIA GUA-01: Consulta normativa municipal*.

- Orellana-Alvear, B., Calle-Jiménez, T., & Yulán, L. (2024). Herramientas de apoyo al ordenamiento territorial: Propuesta de indicadores de gentrificación aplicado a ciudades intermedias del Ecuador. *Estudios y Perspectivas: Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(1), 536–554. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i1.106>
- Ortiz, J., & Castro, E. (2020). Patrones de expansión urbana de las megaurbes latinoamericanas en el nuevo milenio. *EURE*, 47(140), 45–68. <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/download/EURE.47.140.02/1333>
- Otero Ortega, A. (2014). Sistema urbano intermedio para un nuevo orden territorial en el Caribe colombiano. *Procesos Urbanos*, 1(1), 89–102. <https://doi.org/10.21892/2422085X.22>
- Pérez-Azuero, A. M., & Bejarano-Copo, H. F. (2026). Factores de competitividad territorial del cantón Machala: Impacto en el desarrollo económico local. *Innova Science Journal*, 4(1), 192–201. <https://doi.org/10.63618/omd/isi/v4/n1/221>
- Perren, J., Pérez, G., & Cabezas, S. (2019). Crecimiento en altura en una ciudad intermedia argentina: Neuquén hacia comienzos del siglo XXI. *Revista Pilquen. Sección Ciencias Sociales*, 22(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347566193005>
- Sarzosa Soto, R. E. (2024a). Estrategias de planificación urbana para la consolidación de ecobarrios: El caso del sector de la Universidad Técnica de Ambato-Campus Huachi. *Polo del Conocimiento*, 9(12), 3613–3650. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i12.9037>
- Sarzosa Soto, R. E. (2024b). Transformaciones socioespaciales y procesos de planificación urbana: Dinámicas de cambio en el barrio La Floresta, Quito (2007–2018). *Polo del Conocimiento*, 9(12), 3588–3612. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i12.9035>
- Solà-Morales i Rubió, M. (2021). *Las formas de crecimiento urbano* (1.^a ed.). Reverté.
- Vergara, R. A., & Zurek, E. (Eds.). (2013). *Modelo de gestión urbana sostenible*. Editorial Universidad del Norte. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/533631.pdf>
- Villavicencio Jara, A. M. (2024). *El uso residencial como elemento transformador del periurbano en la ciudad de Cuenca. Caso de estudio: Parroquia Baños* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCuenca.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.