

Revitalización de sistemas naturales y gestión de riesgos, a través de proyectos urbanos integrales y ecodiseño en Baños – Ecuador

Carlos Andrés Salcedo Landy⁽¹⁾, Gladys Delina García
Meythaler⁽²⁾ y Verónica Alexandra Castro Martín⁽³⁾

Resumen: La investigación emplea una metodología multiescalar (macro, meso, micro) para analizar las dinámicas urbanas de Baños, Ecuador, con el objetivo de proponer proyectos urbanos integrales que fomenten la revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos. En la escala macro, se identificó un modelo de ciudad extensa y dispersa, con alta vulnerabilidad ante riesgos naturales y déficit de espacios verdes (6.57 m²/habitante). La escala meso reveló una distribución inequitativa de equipamientos y una movilidad dependiente del transporte vehicular, mientras que la escala micro propuso proyectos como los “Hilos de Verde Urbano” y el “Parque Ecológico Quebrada Bascún” para mejorar la conectividad ecológica y la resiliencia. Los resultados destacan la necesidad de una planificación integral que combine densificación controlada, expansión de áreas verdes y movilidad sostenible, alineada con los desafíos específicos de una ciudad turística y expuesta a amenazas volcánicas. La investigación concluye que la implementación de estos proyectos puede transformar Baños en una ciudad más resiliente, inclusiva y sostenible, siempre que se garantice la participación comunitaria y la coordinación entre actores públicos y privados.

Palabras clave: urbanismo - planificación - paisaje - gestión de riesgos - sistemas naturales - proyectos urbanos - ecodiseño.

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 209]

⁽¹⁾ Arquitecto por la Universidad de las Américas – Quito, realiza sus estudios de posgrado en la Universidad de Buenos Aires – Argentina y la Universitat de Barcelona – España. Profesor de itinerario de proyectos urbanos y taller de arquitectura de la Facultad de Diseño y Arquitectura de la Universidad Técnica de Ambato. Director de proyectos urbano – arquitectónicos en el despacho OBRARGES Cía. Ltda. Coordinador principal del proyecto de investigación: “Dialéctica de la ciudad comercial”. Correo: ca.salcedo@uta.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-3591-0181>

⁽²⁾ Diseñadora industrial, ingeniera en diseño de espacios arquitectónicos. Magister en propiedad intelectual e industrial. Docente universitaria en la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe sede Latacunga y en la Universidad Técnica de Ambato. Trabajo profesional en diseño industrial. gd.garcia@uta.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0001-6939-2290>

⁽³⁾ Arquitecta Urbanista, Magister en Proyectos Avanzados de Arquitectura y Ciudad con mención en Arquitectura y Medio Ambiente. Colaboradora del grupo de Investigación Economías Sociales de la Universidad IKIAM, Docente de la Universidad Técnica de Ambato. Correo: va.castro@uta.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-6974-5882>

Introducción

La revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos en contextos urbanos requieren un enfoque integral que combine planificación territorial, gestión ambiental y participación comunitaria. Esta investigación explora las interrelaciones entre movilidad humana, riesgos naturales, configuración territorial y vivienda urbana, con una metodología multiescalar que permitirá exploración macro, meso, micro; con el fin de proponer estrategias y proyectos urbanos integrales para Baños, Ecuador, una ciudad expuesta a amenazas naturales como erupciones volcánicas y deslizamientos; con la finalidad de generar propuestas para la revitalización de sistemas naturales que permitan gestionar los riesgos, esto a través de proyectos urbanos integrales que responden a problemáticas detectadas en etapas de diagnóstico multiescalares.

Por un lado, la movilidad humana y la planificación territorial están intrínsecamente ligadas a la gestión de riesgos. Wisner et al. (2004) destacan que la distribución del territorio y la exposición a riesgos naturales son determinantes en la capacidad de adaptación y resiliencia de las comunidades. En Baños, el crecimiento urbano no planificado ha exacerbado la vulnerabilidad, concentrando poblaciones en áreas de alto riesgo y limitando el acceso a servicios básicos como transporte y agua potable. Este fenómeno, común en América Latina, refleja dinámicas socioeconómicas desiguales que perpetúan la segregación espacial y la exclusión social (Janoschka & Sequera, 2016).

Por otro lado, la movilidad residencial, influenciada por factores socioeconómicos y ambientales, está ligada a la percepción de riesgo y a la búsqueda de mejores condiciones habitacionales (Castells, 1996; Wang & Wu, 2010). Sin embargo, como señalan Cutter et al. (2003), los desplazamientos provocados por eventos de riesgo debilitan las redes sociales y el capital comunitario, esenciales para la adaptabilidad frente a futuros eventos. En Baños, la reubicación de poblaciones vulnerables debe considerar no solo la seguridad física, sino también la preservación de las redes sociales y la identidad cultural.

Sobre la configuración territorial y la producción social del espacio es el resultado de interacciones históricas, sociales, económicas y políticas que determinan el uso del espacio geográfico (Harvey, 1973; Lefebvre, 1991). En América Latina, la urbanización ha estado marcada por dinámicas de exclusión y desigualdad, empujando a los grupos más vulnerables a zonas periféricas y menos accesibles (Sabatini, Cáceres, & Cerda, 2001). En Baños, la presión del mercado inmobiliario y la falta de coordinación entre actores públicos y privados han dificultado una planificación integral que combine el aprovechamiento del territorio con la reducción del riesgo (Tomajian & Gyergyák, 2024).

Lefebvre (1991) argumenta que el espacio es un producto social, resultado de relaciones de poder y decisiones económicas que influyen en la forma de construir y transformar el territorio. Harvey (2003) añade que las desigualdades espaciales derivan de decisiones en las que la lógica económica domina sobre las necesidades colectivas y la sostenibilidad ambiental. En este sentido, la ordenación territorial debe articular componentes físicos, sociales, económicos y ambientales bajo principios de coherencia, subsidiariedad y participación ciudadana (Pauta Calle, 2013).

Mientras que la vivienda urbana es un componente clave en la construcción de comunidades resilientes. Según Tomajian y Gyergyák (2024), las viviendas diseñadas para ser resilientes incorporan no solo materiales y estructuras adecuadas, sino también criterios de localización que minimicen el impacto de eventos adversos. En Baños, la disponibilidad, calidad y localización de la vivienda deben ser examinadas en relación con la resiliencia ante desastres naturales y las capacidades adaptativas de las poblaciones afectadas.

La vivienda también tiene una connotación esencial en relación con la identidad cultural de las comunidades. Mosquera Torres y Franco Calderón (2022) sostienen que los modos de habitar son manifestaciones concretas de valores culturales, y que la vivienda configura un ambiente residencial en cuyo entorno se plasman identidad y sentido en los individuos. Por lo tanto, las políticas de vivienda en Baños deben considerar no solo las necesidades materiales, sino también las dimensiones culturales y sociales.

Sostenibilidad urbana y cohesión social

La sostenibilidad urbana depende de la capacidad para integrar estrategias de planificación que consideren tanto los factores físicos como las dinámicas sociales y económicas preexistentes (Contreras & Beltrán, 2015). En América Latina, las ciudades enfrentan desafíos persistentes debido a una planificación urbana insuficiente e inversiones inadecuadas en infraestructura (UN-Habitat, 2020). En Baños, la gestión del riesgo debe combinarse con políticas que promuevan la cohesión social y consideren las necesidades de los actores más vulnerables.

Harvey (2003) señala que el mercado inmobiliario influye en la distribución del riesgo, concentrando a los más pobres en áreas vulnerables. Echegaray-Aveiga et al. (2020) muestran que las propiedades en zonas peligrosas se deprecian, incentivando así la permanencia de poblaciones con menos recursos. Por lo tanto, la planificación urbana en Baños debe incluir mecanismos para regular el mercado de suelo y garantizar el acceso a viviendas seguras y adecuadas.

La revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos en Baños requieren un enfoque integral que combine planificación territorial, gestión ambiental y participación comunitaria. La movilidad humana, la configuración territorial, la vivienda urbana y la sostenibilidad son dimensiones interrelacionadas que deben abordarse de manera holística. La ordenación territorial, entendida como una función pública integral, ofrece una oportunidad para anticipar, encauzar y regular estas dinámicas, promoviendo la resiliencia, la equidad y la sostenibilidad en la ciudad.

Metodología

La metodología adoptada para este estudio se estructura en tres escalas de intervención: macro, meso y micro, con el objetivo de realizar un análisis multiescalar que permita comprender las dinámicas urbanas de Baños, Ecuador, y proponer proyectos urbanos integrales que fomenten la revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos. Este enfoque metodológico combina herramientas de análisis territorial, indicadores de sostenibilidad urbana y técnicas participativas, integrando tanto enfoques cuantitativos como cualitativos para garantizar una visión holística y contextualizada.

Escala macro: diagnóstico general del estado actual de la ciudad

Se desarrolla un análisis integral del territorio a partir del Plan Base, una metodología propuesta por la Cátedra UNESCO y cuyo principal referente es José María Llop (2017). Este enfoque permite evaluar el contexto urbano desde una perspectiva holística, considerando factores como la movilidad, las dinámicas socioeconómicas, los patrones de desarrollo territorial y los sistemas naturales. El Plan Base se centra en identificar las características estructurales de la ciudad, tales como:

- **Compacidad y modelo de ciudad:** Se analiza si Baños presenta un modelo de ciudad compacta o dispersa, evaluando la distribución de la población, la densidad urbana y la eficiencia en el uso del suelo. Este análisis se complementa con la identificación de los 10 proyectos más emblemáticos (P-10) desarrollados en la última década, lo que permite identificar tendencias hacia la compactación o dispersión urbana (Llop, 2017).
- **Sistemas de movilidad:** Se examina la red de movilidad urbana, incluyendo la accesibilidad a servicios básicos, la conectividad entre barrios y la integración de modos de transporte sostenibles. Este análisis se apoya en herramientas de mapeo y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para visualizar las áreas con mayores déficits de conectividad.
- **Equipamientos urbanos:** Se realiza un inventario de los equipamientos urbanos existentes, como centros de salud, escuelas, espacios públicos y áreas recreativas, para identificar las zonas con mayor carencia de servicios.
- **Mapas de riesgos:** Se elaboran mapas de zonificación de riesgos naturales, considerando amenazas como erupciones volcánicas, deslizamientos e inundaciones. Estos mapas se integran con datos socioeconómicos para identificar las poblaciones más vulnerables.

Escala meso: análisis de indicadores de sostenibilidad urbana

En esta escala, se profundiza en el análisis mediante el uso de indicadores de sostenibilidad urbana, adaptados al contexto local de Baños. Estos indicadores se basan en metodologías como las propuestas por la Asociación Española de Urbanistas y Barrios (AEUB) y en textos como *La Ciudad Empieza Aquí* y *La Ciudad es Esto* (Hermida et al., 2015). Los indicadores seleccionados incluyen:

- **Eficiencia en el uso del suelo:** Evalúa la relación entre la densidad poblacional y la disponibilidad de suelo urbanizable, identificando áreas con potencial para la densificación controlada.
- **Accesibilidad a servicios básicos:** Mide la proximidad de la población a servicios como agua potable, transporte público y áreas verdes, utilizando técnicas de análisis espacial con SIG.
- **Calidad de los espacios públicos:** Analiza la distribución y calidad de los espacios públicos, considerando factores como la superficie de áreas verdes por habitante y la conectividad entre parques y plazas.
- **Relaciones sociales y cohesión comunitaria:** Emplean técnicas cualitativas, como entrevistas y talleres participativos, para evaluar el impacto de las dinámicas urbanas en la cohesión social y el capital comunitario.

El análisis meso se complementa con la creación de una retícula de evaluación compuesta por celdas de 200 x 200 metros, que permite obtener resultados promedios homogéneos y representativos de la situación actual de la ciudad (Hermida, 2015). Esta metodología facilita la identificación de zonas críticas y la priorización de intervenciones.

Escala micro: definición de proyectos urbanos integrales

Se definen los Proyectos Urbanos Integrales (PUI) que buscan generar transformaciones urbanas significativas. Estos proyectos se inspiran en modelos como los Barrios Compactos Sostenibles (BACS), (Hermida, 2015); y se adaptan a las condiciones locales de Baños (Salcedo y Espinoza, 2024). La metodología incluye:

- **Identificación de proyectos detonadores:** A partir del análisis macro y meso, se seleccionan áreas estratégicas para la implementación de proyectos que fomenten la regeneración urbana. Estos proyectos buscan incrementar la mixticidad de usos, mejorar la accesibilidad y aumentar las áreas verdes.
- **Taller de itinerario urbano:** Como parte del proceso participativo, se desarrolla un taller en colaboración con la academia, en el que se involucra a los estudiantes de la facultad de arquitectura de la Universidad Técnica de Ambato; quienes desarrollan los proyectos urbanos integrales a nivel de anteproyecto. Este taller permite validar los diagnósticos y co-diseñar las propuestas de proyectos, garantizando su viabilidad y aceptación social.
- **Definición del P+10:** Se establece una lista de 10 proyectos prioritarios (P+10) que buscan fomentar una compactación armónica y sostenible. Estos proyectos incluyen intervenciones en movilidad, espacios públicos, vivienda y gestión de riesgos, alineados con los principios de sostenibilidad y equidad.

Técnicas de recolección y análisis de datos

Para la recolección de datos, se emplean diversas técnicas:

- Levantamiento de información censal y municipal: Se recopilan datos oficiales sobre población, vivienda, infraestructura y riesgos naturales.
- Sistemas de Información Geográfica (SIG): Herramientas SIG para mapear y analizar patrones de distribución de áreas verdes, accesibilidad a servicios y zonificación de riesgos (Longley et al., 2015).
- Fotografías georreferenciadas y GPS: Se realizan recorridos de campo para capturar información en sitio, complementando los datos cuantitativos con observaciones cualitativas.
- Talleres participativos: Se organizan talleres con la academia para validar los diagnósticos y co-diseñar las propuestas de proyectos, garantizando su pertinencia y aceptación social.

La metodología propuesta combina análisis multiescalar, indicadores de sostenibilidad urbana y técnicas participativas para garantizar una planificación integral y contextualizada. A través de este enfoque, se busca no solo identificar los desafíos urbanos de Baños, sino también proponer soluciones viables y sostenibles que fomenten la revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos, contribuyendo a la construcción de una ciudad más resiliente y equitativa.

Resultados

Este apartado presenta los resultados obtenidos en cada una de las escalas de estudio, las cuales permiten establecer diagnósticos claros sobre las problemáticas urbanas de Baños, Ecuador. La investigación se enfoca en el análisis del estado actual de zonas de riesgo, áreas de protección y superficies verdes, mediante el uso de cartografía y levantamiento de información en sitio. A continuación, se detalla la información por escalas de diagnóstico, culminando en la propuesta de proyectos urbanos integrales (PUI). En la escala micro, se destacan únicamente aquellos PUI alineados con la revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos.

Escala macro – plan base

En la escala macro, se aplica la metodología del Plan Base (Llop, 2017), que facilita un diagnóstico integral de la ciudad. Este análisis aborda aspectos clave como la extensión del área urbana, movilidad, equipamientos, espacios verdes, compactidad y zonificación de riesgos. El objetivo es identificar las principales problemáticas urbanas y sentar las bases para la formulación de proyectos urbanos integrales (PUI) que fomenten la revitalización de sistemas naturales y una gestión efectiva de riesgos.

Extensión del área urbana

El polígono urbano de Baños ha experimentado un proceso sostenido de ampliación desde 2004, lo que ha derivado en un modelo de ciudad extensa, caracterizado por una ocupación del suelo dispersa y de baja densidad. La superficie de la cabecera cantonal es de 328,719 hectáreas, dentro de la cual se superponen áreas de riesgo, quebradas y zonas de protección de la cuenca del río Pastaza. EL PUGS del Cantón Baños de Agua Santa establece una delimitación del área urbana, restringiendo el crecimiento hacia el sur por las faldas del volcán Tungurahua y hacia el norte por el río Pastaza. Estas condiciones físicas han limitado el crecimiento urbano a una dirección este-oeste, generando una morfología alargada y fragmentada.

Las zonas de riesgo atraviesan transversalmente el polígono urbano, lo que representa un desafío para la planificación territorial y la gestión de riesgos. Incluyen quebradas activas y zonas de protección ambiental, que deben ser consideradas en cualquier estrategia de desarrollo urbano.

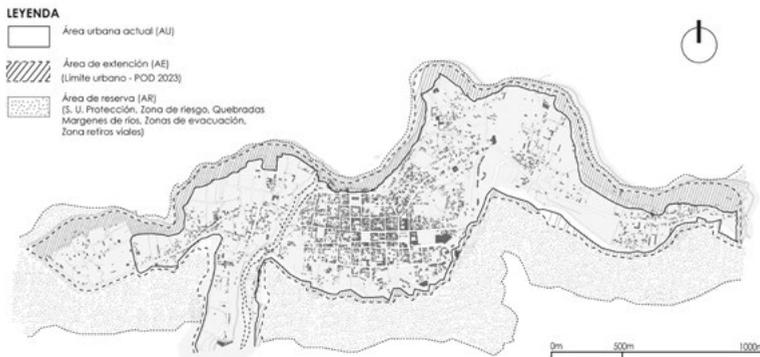


Figura 1. Extensión del Área Urbana. Nota. Elaboración propia.

Movilidad y conectividad

Baños se encuentra delimitada por barreras naturales, como ríos y quebradas, lo que condiciona su conectividad. La ciudad depende exclusivamente de puentes para su acceso, lo que agrava su vulnerabilidad en caso de erupción del volcán Tungurahua. Las únicas rutas de evacuación son la Vía E30, que conecta la Sierra Centro con la provincia de Pastaza. Esta vía, además de ser crítica para la movilidad regional, es utilizada por transporte pesado, lo que genera altos índices de contaminación ambiental en las áreas adyacentes, principalmente por emisiones de diésel.

La morfología urbana de Baños es lineal, con una tendencia a concentrar actividades comerciales y servicios a lo largo de la Vía E30. Este patrón de desarrollo ha generado una alta dependencia de la vía principal, limitando la diversificación de usos del suelo y aumentando la exposición a riesgos ambientales y de movilidad.



Figura 2. Movilidad y conectividad. Nota. Elaboración propia, 2025.

Equipamientos urbanos

El análisis mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) revela que el 80% de los equipamientos urbanos (salud, educación, cultura) se concentran en la zona central de la cabecera cantonal. Esto genera una alta dependencia de la población rural hacia estos servicios, evidenciando una distribución inequitativa de infraestructura pública. Aunque el cantón cuenta con una cobertura del 90% en redes públicas de soporte (BAÑOS, 2019), estas se concentran en el área central, dejando a las periferias con escasos equipamientos complementarios.

Esta concentración de servicios en el centro urbano representa una oportunidad para la densificación controlada en zonas no riesgosas y en proceso de consolidación. Sin embargo, es necesario implementar estrategias que promuevan la descentralización de equipamientos hacia las periferias, mejorando la accesibilidad y reduciendo la presión sobre el área central.



Figura 3. Equipamientos Urbanos Nota. Elaboración propia, 2025.

Espacios libres y áreas verdes

Según proyecciones poblacionales realizadas por el equipo técnico municipal, Baños cuenta con 108,203.94 m² de verde urbano, equivalente a 6.57 m²/habitante. Este valor está por debajo del estándar de 9m²/habitante recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo que representa un déficit de 2.43 m²/habitante (BAÑOS, 2019). Sin embargo, este indicador no refleja la realidad de la superficie verde pública efectiva, ya que la mayoría de las áreas verdes corresponden a quebradas inaccesibles y zonas de protección ambiental, como las faldas del Tungurahua y la cuenca del río Pastaza. La ciudad cuenta con menos de 10 parques urbanos, lo que limita el acceso de la población a espacios públicos de calidad. Esta situación agrava la precariedad en términos de superficie verde pública efectiva, un componente esencial para la sostenibilidad urbana y la calidad de vida de los habitantes.



Figura 4. Espacios Libres y Áreas Verdes Nota. Elaboración propia, 2025.

Compacidad urbana

El análisis de compacidad revela que Baños tiende a un modelo de ciudad dispersa. Utilizando la fórmula $C = 2R/L$, donde $R = 929.40$ m (radio que concentra el 70% de la población) y $L = 5,046.81$ m (longitud longitudinal del área urbana), se obtiene un índice de compacidad de 0.37, considerado bajo. Esto indica que el 70% de la población se concentra en el 30% del polígono urbano (zona central), mientras que el 30% restante ocupa el 70% del territorio (periferias). Este patrón de ocupación es ineficiente desde una perspectiva ambiental, ya que implica un uso extensivo del suelo, aumentando la demanda de infraestructura y servicios. Además, agrava la fragmentación urbana y limita la capacidad de respuesta ante eventos de riesgo.

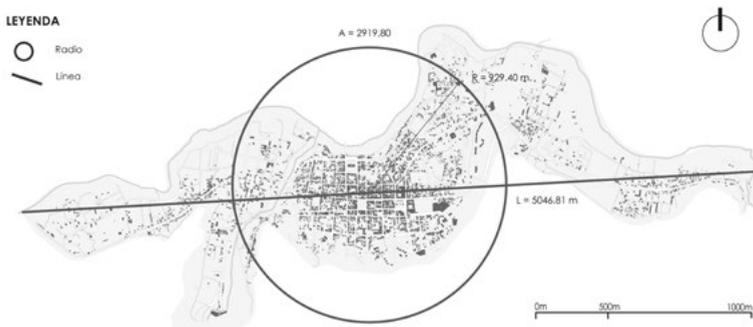


Figura 5. *Compacidad Urbana*. Nota. Elaboración propia, 2025.

Zonificación de acción y riesgos

La cartografía generada identifica que el 20% del suelo urbano está consolidado, el 30% no consolidado y el 50% corresponde a zonas de protección y riesgo. Estos datos evidencian que la mitad del polígono urbano no es apta para procesos de densificación debido a sus condiciones de riesgo y protección ambiental. La normativa urbana debe priorizar la delimitación de zonas de riesgo y promover la densificación eficiente en áreas no consolidadas. El volcán Tungurahua, con una frecuencia eruptiva de 100 años (IGM, 2025), representa una amenaza constante. La última erupción significativa ocurrió en 1999, lo que subraya la necesidad de incorporar la cartografía de riesgos en la planificación territorial. Además, el análisis de predios urbanos revela que el 80% están ocupados, mientras que el 20% están vacantes (BAÑOS, 2019), lo que sugiere oportunidades para la reutilización de suelo y la consolidación urbana.

Los resultados del análisis macro evidencian que Baños enfrenta desafíos significativos en términos de fragmentación urbana, dispersión territorial, vulnerabilidad ante riesgos naturales y déficit de espacios verdes y equipamientos. Estos aspectos deben ser abordados mediante una planificación integral que combine estrategias de densificación controlada, gestión de riesgos y revitalización de sistemas naturales, sentando las bases para la formulación de proyectos urbanos integrales (PUI) en las escalas meso y micro.



Figura 6. Zonificación de Acción y Riesgos. Nota. Elaboración propia, 2025.

Escala meso – criterios de evaluación para ciudades sostenibles

Se presenta la tabla de resultados que recopila diversos criterios de evaluación para ciudades sostenibles, donde cada criterio incluye indicadores cuantitativos derivados de fórmulas específicas (Salcedo y Espinoza, 2024). Estos indicadores permiten analizar de manera precisa la información recabada, reflejando las condiciones actuales del territorio. La metodología de levantamiento de información se basó en la división del polígono urbano en cuadrantes de 200 x 200 metros, los cuales evidencian las variaciones cuantitativas entre los distintos sectores de la ciudad, como se ilustra en el ejemplo de la Figura 7. Este enfoque metodológico facilita la identificación de áreas críticas y la formulación de estrategias de acción informadas, orientadas a revertir aquellos indicadores de sostenibilidad urbana que se encuentren en niveles desfavorables.

CRITERIO DE EVALUACIÓN: COMPACIDAD			
Indicador densidad urbana de vivienda	Viviendas/ha	Actual %	Deseado %
	Vacios	9,72	-
	1,0 - 7,00	73,85	26,39
	7,1 - 41,00	7,69	
	14,1 - 21,00	13,85	
	21,1 - 28,00	4,68	33,33
	28,1 - 35,00	-	
	40,1 - 60,00	-	16,67
	60,1 - 80,00	-	12,50
	> 80,00	-	11,11
Indicador compacidad absoluta	m3/m2	Actual %	Deseado %
	0,90-1,50	-	47,0
	1,51-2,10	-	24,0
	2,11-2,70	27,0	15,0
	2,71-3,30		4,0
	3,31-3,90		3,0
	3,91-4,50	29,0	4,0
	4,31 - 5,10	19,0	3,0
	5,11 - 5,90	18,0	-
	5,91 - 6,70	4,0	-
	6,71 - 7,50	3,0	-
	Indicador reparto del viario público peatonal	% Viario Peatonal	Actual %
00,0 - 10,00		41,7	-
10,1 - 20,00		18,1	-
20,1 - 30,00		33,3	-
30,1 - 40,00		6,9	5,0
40,1 - 50,00		0	5,0
50,1 - 60,00		-	5,0
60,1 - 70,00		-	10,0
70,1 - 80,00		-	30,0
80,1 - 90,00		-	25,0
90,1 - 100,00		-	20,0

>> continúa

Indicador proximidad a redes de transporte alternativo – actual	Porcentaje de Cobertura	Actual %	Deseado %
	0,00 - 20,00	33,3	2,8
	20,1 - 40,00	63,9	2,8
	40,1 - 60,00	2,8	20,8
	60,1 - 80,00	-	34,7
	80,1 - 100,00	-	38,9
CRITERIO DE EVALUACIÓN: DIVERSIDAD DE USOS			
Indicador complejidad urbana	Porcentaje	Actual	Deseado
	0.00 - 1.00	22,2	-
	1.01 - 2.00	29,2	-
	2.01- 3.00	30,6	5,0
	3.01 - 4.00	9,7	15,0
	> 4.00	8,3	80,0
CRITERIO DE EVALUACIÓN: VERDE URBANO			
Indicador superficie verde por habitante (efectiva)	Porcentaje	Actual	Deseado
	0.00 - 5.00	94,5	
	5.01 - 10.00	-	50,0
	10.01- 20.00	2,7	14,7
	20.01 - 30.00	1,4	29,4
	> 30.00	1,4	5,9
Indicador volumen de verde en el espacio público	Porcentaje	Actual	Deseado
	0.00 - 2.00	87,5	-
	2.01 - 5.00	5,6	23,6
	5.01 - 10.00	6,9	6,9
	10.01- 15.00		6,9
	15.01 - 30.00		12,5
	> 30.00		50,0
CRITERIO DE EVALUACIÓN: INTEGRACIÓN SOCIO – ESPACIAL			
Indicador porcentaje de vivienda con carencias	Porcentaje	Actual	Deseado
	20,00 - 40,00 %	8,3	58,3
	40,01 - 60,00 %	48,6	41,7
	60,01 - 80,00 %	9,7	-
	80,01 - 100,00 %	48,6	-

Tabla 1. Resumen de resultados de criterios de evaluación para ciudades sostenibles. Nota. De elaboración propia, 2025.

Criterio de evaluación: compacidad

Indicador 1. Densidad urbana de vivienda

La densidad neta de viviendas por hectárea refleja la intensidad del uso residencial, considerando el número de viviendas por manzana y la superficie efectiva neta, es decir, el área total excluyendo las destinadas a vías y equipamientos. Este indicador evidencia la distribución del suelo residencial y muestra que la mayor concentración de viviendas se encuentra en la zona céntrica de la ciudad, disminuyendo progresivamente hacia el perímetro urbano.

COMPACIDAD

DENSIDAD URBANA DE VIVIENDA - ACTUAL

Mide la densidad neta de viviendas por hectárea, evidenciando el suelo residencial. Para su cálculo se utiliza el número de viviendas por manzana y la superficie efectiva neta que es la superficie total menos la superficie destinada a vías y equipamientos mayores y menores. La densidad de viviendas permite por lo tanto identificar la intensidad de uso residencial.

Fórmula:

$$\text{Densidad Urbana de Vivienda} = \frac{\text{Número de viviendas}}{\text{Superficie efectiva neta}}$$

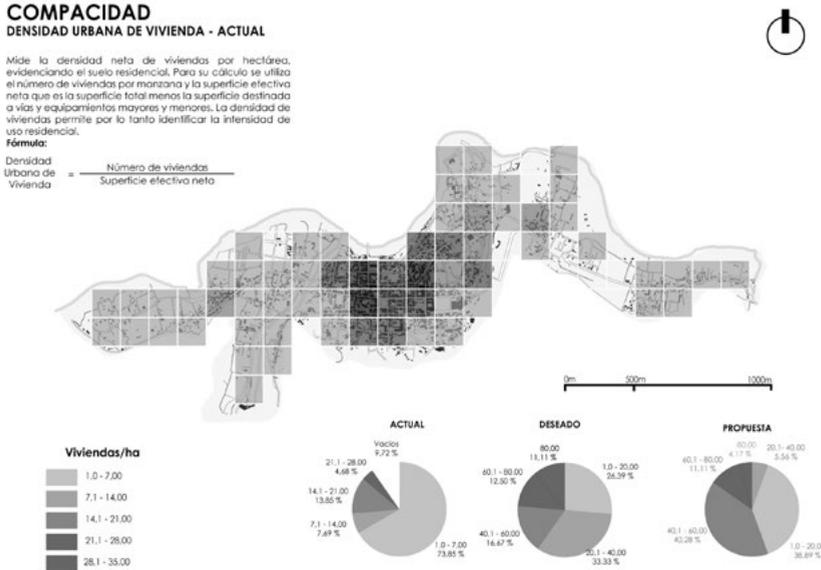


Figura 7. Ejemplo de mapa de proceso de levantamiento y muestra de información, elaboración propia. Densidad urbana de vivienda actual. Nota. Elaboración propia, 2025.

Indicador 2. Compacidad absoluta

La intensidad edificatoria, medida en volumen construido (m^3) dentro de un área específica de $40.000 m^2$, refleja la altura media de las edificaciones. Los mapas evidencian que el mayor volumen edificado se concentra en la zona céntrica de la ciudad, superando la densidad de viviendas, lo que indica que muchas construcciones no se destinan a uso residencial, sino a actividades comerciales. Este fenómeno sugiere un proceso de gentrificación impulsado por el comercio, en un contexto donde el turismo es la principal actividad económica.

Indicador 3. Reparto del viario público peatonal

El análisis cuantifica el porcentaje de viario destinado al peatón, destacando que los espacios con acceso restringido al automóvil favorecen actividades de vida en comunidad, lo que impacta positivamente en la calidad urbana y la calidad de vida. El levantamiento de información identifica un déficit significativo en la zona central de la ciudad, donde, a pesar de su carácter turístico, la caminabilidad no es óptima debido al ancho y las condiciones de las vías peatonales. En las periferias, que representan el 70% del suelo urbano, este índice es prácticamente nulo, ya que ni siquiera existen aceras destinadas al uso peatonal. Estos hallazgos evidencian la necesidad de implementar diseños de vías que equilibren la movilidad vehicular y peatonal, garantizando estándares adecuados para ambas modalidades.

Indicador 4. Proximidad a redes de transporte alternativo – actual

Se evalúa el porcentaje de población con acceso a tres o más redes de transporte alternativo (bus urbano, tranvía, ciclovía, caminos peatonales), considerando como valor óptimo el acceso simultáneo a tres. En Baños, al no contar con ciclovías, se consideraron dos redes: bus urbano y caminos peatonales. La ciudad, debido a su condición de intermediación entre la Sierra y el Oriente, está atravesada por la Vía E30 Sierra-Oriente, lo que influye en su dinámica de movilidad. Cuenta con un terminal terrestre intercantonal que conecta los sectores aledaños, pero su transporte público local se limita a una sola línea de bus que recorre la ciudad.

El análisis del mapa de compacidad del Plan Base revela que la ciudad tiene un eje longitudinal máximo de 5 km, una distancia óptima para sistemas de transporte alternativo como la bicicleta o la movilidad peatonal. Esta condición refuerza la necesidad de priorizar estrategias de peatonalización en la planificación urbana, en lugar de enfoques centrados en el vehículo particular, promoviendo así una movilidad más sostenible y accesible.

Criterio de evaluación: Diversidad de usos**Indicador 1. Complejidad urbana**

Evalúa la relación entre el espacio público verde y la población, entendiendo como espacio verde público aquellas áreas con cobertura vegetal a las que cualquier ciudadano puede acceder libremente. En el caso de Baños de Agua Santa, a pesar de estar rodeada de un entorno natural privilegiado, con montañas y ríos, el polígono urbano presenta un déficit significativo de espacios verdes públicos. En la zona central, el índice de parques y plazas es bajo, mientras que, en las periferias, que representan el 70% del área urbana, este índice es prácticamente nulo, ya que no existen áreas verdes accesibles para la población.

Esta carencia de suelo verde público efectivo impacta negativamente en la calidad de vida de los habitantes, limitando su acceso a espacios recreativos y de esparcimiento. La falta de planificación en la dotación y distribución equitativa de áreas verdes refleja un modelo urbano que no prioriza la sostenibilidad ambiental ni el bienestar social, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias que incrementen y mejoren la disponibilidad de espacios verdes públicos en toda la ciudad.

Criterio de evaluación: Verde urbano

Indicador 1. Superficie verde por habitante (efectiva)

Evalúa la relación entre el espacio público verde y la población, entendiendo como espacio verde público aquellas áreas con cobertura vegetal a las que cualquier ciudadano puede acceder libremente. En el caso de Baños de Agua Santa, a pesar de estar rodeada de un entorno natural privilegiado, con montañas y ríos, el polígono urbano presenta un déficit significativo de espacios verdes públicos. En la zona central, el índice de parques y plazas es bajo, mientras que, en las periferias, que representan el 70% del área urbana, este índice es prácticamente nulo, ya que no existen áreas verdes accesibles para la población.

Esta carencia de suelo verde público efectivo impacta negativamente en la calidad de vida de los habitantes, limitando su acceso a espacios recreativos y de esparcimiento. La falta de planificación en la dotación y distribución equitativa de áreas verdes refleja un modelo urbano que no prioriza la sostenibilidad ambiental ni el bienestar social, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias que incrementen y mejoren la disponibilidad de espacios verdes públicos en toda la ciudad.

Indicador 2. Volumen de verde en el espacio público

Mide la fracción del espacio ocupada por vegetación, identificando los tramos y espacios públicos en los que el volumen de verde es insuficiente. Parte de la premisa de que un mayor volumen de verde mejora la experiencia del ciudadano en el espacio público. Al igual que el indicador anterior el indicador muestra un mínimo arbolado público en las zonas centrales y próximo a cero en las periferias, hecho que se magnifica al ni siquiera contar con aceras en las zonas periféricas para colocar árboles, como se ha evidenciado en el indicador de reparto del viario público peatonal.

Criterio de evaluación: Integración socio – espacial

Indicador 1. Porcentaje de vivienda con carencias

Se identifican las viviendas que no cumplen con el umbral mínimo de condiciones de vida, establecido como un Índice de Condiciones de Vida (ICV) igual o superior a 0,95 ($ICV \geq 0,95$). Los datos necesarios para calcular el ICV y determinar el número total de viviendas provienen del Censo de Población y Vivienda, proporcionado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). El análisis revela una tendencia exponencial en el crecimiento de viviendas con carencias a medida que se alejan del centro de la ciudad, evidenciando una distribución desigual de las condiciones habitacionales. Esto refleja un patrón de desarrollo urbano que concentra los estándares mínimos de calidad de vida en el núcleo central, mientras que las periferias presentan mayores deficiencias, lo que subraya la necesidad de políticas focalizadas para mejorar las condiciones de vivienda en las zonas más vulnerables.

Escala Micro

Proyectos urbanos integrales 1. Hilos de verde urbano

El proyecto “Hilos de Verde Urbano” responde a la creciente necesidad de incrementar la infraestructura verde en el espacio público mediante la creación de corredores ecológicos y seguros que potencien la movilidad activa. Para su implementación, se han seleccionado estratégicamente los Pits 7 y 9, ubicados en la Av. Amazonas y la calle Oriente, con el propósito de transformar estos espacios en ejes de conectividad urbana sostenible.

La intervención contempla la ampliación de áreas destinadas a peatones y ciclistas, articuladas con franjas vegetales que estructurarán un sistema de movilidad no motorizada. Esta estrategia busca reducir la dependencia del automóvil, mejorar la calidad ambiental y promover un modelo urbano más sustentable. Como parte del plan de reforestación, se integrará un arbolado urbano diversificado con especies autóctonas adaptadas al microclima local, garantizando beneficios ecosistémicos como la mejora de la calidad del aire, la regulación térmica y el incremento de la biodiversidad.

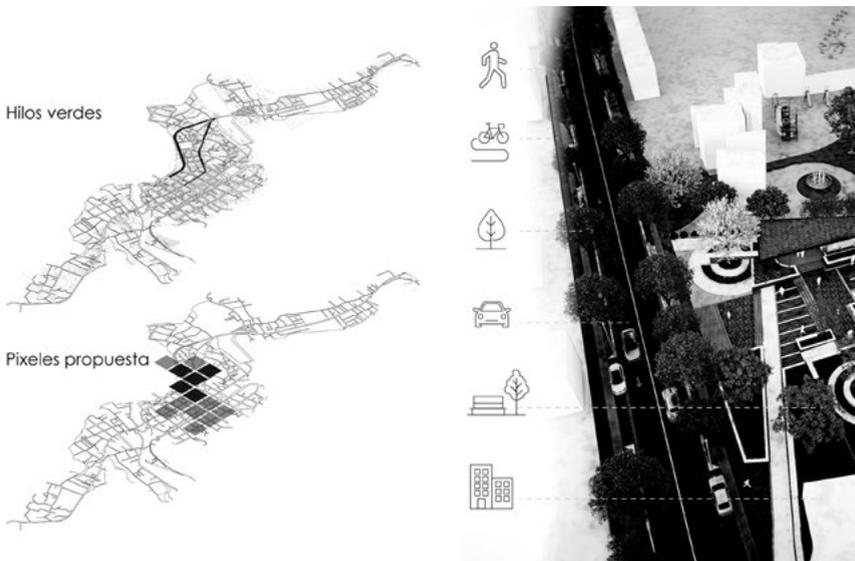


Figura 8. Proyecto 1. Hilos de verde urbano. Percepción de verde en el espacio público.

Nota. Elaborado dentro del taller de itinerario urbano 8 UTA (2025)

El diseño urbano incluirá parques de bolsillo y áreas verdes equipadas con mobiliario ergonómico, juegos infantiles, zonas de estancia y espacios de contemplación, configurando entornos que favorezcan la interacción social, el bienestar ciudadano y la revitalización del tejido

urbano. Adicionalmente, se implementarán soluciones de infraestructura verde, tales como pavimentos permeables y sistemas de drenaje sostenible, que optimizarán la infiltración pluvial, reducirán el efecto isla de calor y contribuirán a la resiliencia climática de la ciudad.

Proyectos Urbanos Integrales 2. Límite urbano verde

El proyecto urbano detonador en Baños de Agua Santa propone un corredor biológico como límite urbano verde para contener la expansión desordenada y preservar la conectividad ecológica. Con un enfoque de mínima intervención, integra conservación, biodiversidad y paisaje, asegurando la continuidad de los ecosistemas y la calidad ambiental del territorio. Además de ser una barrera natural, el corredor ofrecerá espacios recreativos, educativos y culturales, incluyendo senderos, miradores, huertos urbanos y zonas para agroturismo. Estas actividades, con baja densificación, fortalecerán la educación ambiental y la valorización del patrimonio natural.

El corredor facilitará la movilidad de especies y el intercambio genético, contribuyendo a la conservación de flora y fauna local. Su implementación establecerá un modelo de desarrollo urbano sostenible, equilibrando crecimiento y preservación ambiental, mientras mejora la calidad de vida y el atractivo turístico de Baños de Agua Santa.

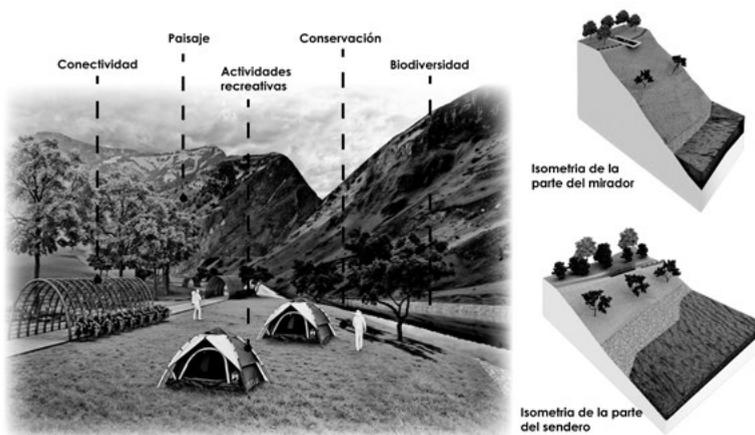


Figura 9. Proyecto 2. Límite urbano verde. Corredor biológico, estrategias de aplicación.

Nota. Elaborado dentro del taller de itinerario urbano 8 UTA (2025).

Proyectos Urbanos Integrales 3. Parque ecológico, quebrada Bascún.

La quebrada Bascún es un ecosistema altamente vulnerable debido a la actividad volcánica del Tungurahua y el crecimiento urbano descontrolado. Con una cobertura vegetal del 30% y una ocupación irregular de áreas protegidas, enfrenta riesgos críticos de erosión, inundaciones y pérdida de biodiversidad, agravados por la amenaza de lahares.

Para mitigar estos impactos, el Proyecto Corredor Ecológico Urbano de la Quebrada Bascún propone la restauración ambiental mediante reforestación con especies nativas, infraestructura verde y gestión sostenible del suelo y agua, con el objetivo de alcanzar al menos un 50% de cobertura vegetal. Además, se implementarán medidas estructurales como diques, muros, terrazas y canales de desviación para reducir el impacto de los lahares. El plan incluye normativas para restringir asentamientos en zonas de riesgo y fomentar un desarrollo sostenible basado en conservación ambiental y turismo ecológico. A largo plazo, el corredor ecológico funcionará como un pulmón verde para Baños de Agua Santa, mejorando la calidad de vida y la resiliencia del territorio.



Figura 10. Proyecto 3. Parque ecológico, quebrada Bascún, estrategia de mitigación de riesgos. Nota. Elaborado dentro del taller de itinerario urbano 8 UTA (2025).

Conclusiones

La investigación sobre la revitalización de sistemas naturales y la gestión de riesgos a través de proyectos urbanos integrales en Baños, Ecuador, ha permitido identificar y analizar las principales problemáticas urbanas que afectan a esta ciudad intermedia, así como proponer estrategias y proyectos que fomenten la sostenibilidad y resiliencia urbana. A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes, comparando los resultados con estudios similares y discutiendo las implicaciones de los hallazgos.

El análisis macro evidenció que Baños presenta un modelo de ciudad extensa y dispersa, con una ocupación del suelo ineficiente y una baja densidad poblacional en las periferias. Este patrón de desarrollo urbano, caracterizado por la expansión descontrolada, ha generado una fragmentación territorial y una alta vulnerabilidad ante riesgos naturales, como erupciones volcánicas y deslizamientos. Estos resultados coinciden con estudios realizados en otras ciudades intermedias de América Latina, donde la falta de planificación integral ha llevado a un crecimiento urbano desordenado y a la ocupación de áreas de riesgo (Janoschka & Sequera, 2016; UN-Habitat, 2020).

La investigación reveló un déficit significativo de espacios verdes públicos efectivos, con solo 6.57 m²/habitante, por debajo del estándar de 9 m²/habitante recomendado por la OMS. Además, se identificó una distribución inequitativa de equipamientos urbanos, concentrados en el centro de la ciudad y ausentes en las periferias. Estas condiciones limitan la calidad de vida de los habitantes y agravan la segregación socioespacial. Estos hallazgos son consistentes con estudios en ciudades como Cuenca y Quito, donde la falta de áreas verdes y servicios básicos en las periferias ha sido un problema recurrente (Hermida et al., 2015; Salcedo & Espinoza, 2024).

La ciudad enfrenta desafíos críticos en términos de movilidad, con una alta dependencia del transporte vehicular y una infraestructura peatonal y ciclista insuficiente. La Vía E30, principal eje de conexión, genera altos niveles de contaminación y limita la diversificación de usos del suelo. Estos resultados son similares a los encontrados en otras ciudades intermedias de la región, donde la falta de sistemas de transporte alternativo ha dificultado la movilidad sostenible (UN-Habitat, 2016).

El centro de Baños ha experimentado un proceso de gentrificación, impulsado por la actividad turística y comercial, lo que ha desplazado a los residentes autóctonos hacia zonas periféricas, muchas de ellas en áreas de riesgo. Este fenómeno, común en ciudades turísticas, refleja la necesidad de políticas que equilibren el desarrollo económico con la inclusión social y la protección de los grupos vulnerables (Janoschka & Sequera, 2016).

Los proyectos propuestos, como los “Hilos de Verde Urbano”, el “Límite Urbano Verde” y el “Parque Ecológico Quebrada Bascún”, buscan abordar estas problemáticas mediante estrategias de revitalización de sistemas naturales, gestión de riesgos y promoción de la movilidad sostenible. Estos proyectos se alinean con enfoques similares aplicados en ciudades como Medellín y Curitiba, donde la integración de infraestructura verde y la planificación participativa han demostrado ser efectivas para mejorar la calidad urbana y la resiliencia (UN-Habitat, 2020).

Discusión

Los resultados de esta investigación coinciden con estudios previos que destacan la importancia de la planificación multiescalar y la integración de sistemas naturales en el desarrollo urbano sostenible. Por ejemplo, en ciudades como Cuenca y Quito, la implementación de proyectos de infraestructura verde y la densificación controlada han permitido mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad ante riesgos naturales (Hermida et al., 2015; Salcedo & Espinoza, 2024). Sin embargo, Baños presenta particularidades, como su condición de ciudad turística y su exposición a amenazas volcánicas, que requieren estrategias específicas para equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental y social.

En comparación con otras ciudades intermedias de América Latina, Baños comparte desafíos comunes, como la expansión urbana descontrolada, la falta de espacios verdes y la segregación socioespacial. No obstante, su ubicación geográfica y su dependencia del turismo añaden complejidades adicionales, como la necesidad de preservar el patrimonio natural y cultural mientras se gestionan los riesgos asociados a la actividad volcánica.

Una de las principales limitaciones de esta investigación es la falta de datos actualizados sobre ciertos aspectos, como la distribución de la población y las condiciones de vivienda en áreas periféricas. Además, la implementación de los proyectos urbanos integrales propuestos enfrenta desafíos relacionados con la coordinación entre actores públicos y privados y la disponibilidad de recursos financieros. Estas limitaciones son comunes en contextos de ciudades intermedias, donde la capacidad institucional y los recursos técnicos suelen ser insuficientes para abordar problemáticas complejas (UN-Habitat, 2020).

Agradecimiento

Este estudio ha sido posible gracias al apoyo de la Facultad de Diseño y Arquitectura de la Universidad Técnica de Ambato.

Referencias bibliográficas

- Alexander, D. E. (2013). *Resilience and disaster risk reduction: An etymological journey*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), 2707–2716. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-2707-2013>
- Baños, G. (2019). *PUGS 2019–2031*. GAD Baños de Agua Santa.
- Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Blackwell.
- Contreras, D., & Beltrán, D. (2015). Resiliencia territorial: Un enfoque integrador para la planificación. *Revista de Geografía Norte Grande*, 61, 125–142.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261.
- Echegaray-Aveiga, C., et al. (2020). Depreciación de propiedades en zonas de riesgo: El caso de Baños, Ecuador. *Revista de Estudios Urbanos*, 15(2), 45–60.
- Harvey, D. (1973). *Social justice and the city*. Johns Hopkins University Press.
- Harvey, D. (2003). *The new imperialism*. Oxford University Press.
- Hermida, A., Calle, C., & Cabrera, N. (2015). *La ciudad empieza aquí: Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca*. Universidad de Cuenca.
- Hermida, A., Orellana, D., Cabrera, N., Osorio, P., & Calle, C. (2015). *La ciudad es esto: Medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables*. Universidad de Cuenca.
- Instituto Geográfico Militar. (2025). *Instituto Geográfico Militar*. Quito: IGM.
- Janoschka, M., & Sequera, J. (2016). Gentrification in Latin America: Addressing the politics and geographies of displacement. *Urban Geography*, 37(8), 1175–1194.
- Lefebvre, H. (1991). *The production of space*. Blackwell.
- Llop, J. M. (2000). *Ciudades intermedias: Urbanización y sostenibilidad*. Cátedra UNESCO.

- Llop, J. M. (2017). *El derecho a la ciudad en el contexto de la agenda urbana para ciudades intermedias en el Ecuador*. Universidad de Cuenca.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
- McLeman, R. (2014). *Climate and human migration: Past experiences, future challenges*. Cambridge University Press.
- Mosquera Torres, G., & Franco Calderón, A. (2022). Vivienda y cultura: Reflexiones sobre el hábitat en América Latina. *Revista de Arquitectura*, 24(1), 18–25.
- Pauta Calle, F. (2013). *Ordenación territorial y urbanística: Un camino para su aplicación en el Ecuador (1.ª ed.)*. Universidad de Cuenca. ISBN: 978-9978-14-244-8.
- Sabatini, F., Cáceres, G., & Cerda, J. (2001). *Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias y desafíos*. *EURE*, 27(82), 21–42.
- Salcedo Landy, C., & Espinoza Rojas, S. (2024). Criterios de sostenibilidad en ciudades intermedias: Una mirada desde la sierra centro ecuatoriana. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (236). <https://doi.org/10.18682/cdc.vi236.11484>
- UN-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and development – Emerging futures*. UN-Habitat.
- UN-Habitat. (2020). *Cities and pandemics: Towards a more just, green and healthy future*. UN-Habitat.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Routledge.

Abstract: The research employed a multi-scalar methodology (macro, meso, micro) to analyze the urban dynamics of Baños, Ecuador, with the aim of proposing comprehensive urban projects that promote the revitalization of natural systems and risk management. At the macro scale, an extensive and dispersed city model was identified, characterized by high vulnerability to natural hazards and a deficit of green spaces (6.57 m² per inhabitant). The meso scale revealed an inequitable distribution of facilities and mobility dependent on vehicular transport. At the micro scale, projects such as the “Urban Green Threads” and the “Quebrada Bascún Ecological Park” were proposed to enhance ecological connectivity and resilience. The results highlight the need for comprehensive planning that integrates controlled densification, the expansion of green areas, and sustainable mobility, aligning with the specific challenges of a tourist city exposed to volcanic threats. The research concludes that the implementation of these projects can transform Baños into a more resilient, inclusive, and sustainable city, provided that community participation and coordination between public and private stakeholders are ensured.

Keywords: urbanism - planning - landscape - risk management - natural systems - urban projects - eco-design.

Resumo: A pesquisa empregou uma metodologia multiescalar (macro, meso, micro) para analisar as dinâmicas urbanas de Baños, Equador, com o objetivo de propor projetos urbanos integrais que promovam a revitalização dos sistemas naturais e a gestão de riscos. Na escala macro, foi identificado um modelo de cidade extensa e dispersa, com alta vulnerabilidade a riscos naturais e um déficit de áreas verdes (6,57 m² por habitante). A escala meso revelou uma distribuição desigual dos equipamentos urbanos e uma mobilidade dependente do transporte veicular. Já na escala micro, foram propostos projetos como os “Fios de Verde Urbano” e o “Parque Ecológico Quebrada Bascún” para melhorar a conectividade ecológica e a resiliência. Os resultados destacam a necessidade de um planejamento integrado que combine adensamento controlado, expansão de áreas verdes e mobilidade sustentável, alinhado aos desafios específicos de uma cidade turística exposta a ameaças vulcânicas. A pesquisa conclui que a implementação desses projetos pode transformar Baños em uma cidade mais resiliente, inclusiva e sustentável, desde que seja garantida a participação comunitária e a coordenação entre atores públicos e privados.

Palavras-chave: urbanismo - planejamento - paisagem - gestão de riscos - sistemas naturais - projetos urbanos - ecodesign.

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
