

Desarrollo Vertical de las Ciudades Ubicadas en Valles de Honduras, como Estrategia para la Preservación del Suelo Agrícola y el Desarrollo Territorial Sostenible.

Por: Edmundo Flores Zúñiga
Ph.D En Ciencias Técnicas

Resumen

Honduras presenta una configuración fisiográfica caracterizada por un predominio de sistemas montañosos que ocupan cerca del ochenta por ciento de su territorio nacional. Como consecuencia, las áreas con topografía plana, representadas principalmente por los valles de Sula, Comayagua, Aguán, Quimistán, Jamastrán y otros valles Inter montanos, constituyen un recurso territorial estratégico para el desarrollo agrícola, industrial y urbano del país.

Durante las últimas décadas, el crecimiento urbano ha seguido un patrón predominantemente horizontal, favoreciendo la ocupación progresiva de tierras con elevada productividad agrícola. Este proceso ha reducido la disponibilidad de suelos cultivables, incrementado la fragmentación del territorio rural, aumentado los costos de infraestructura y transporte y generado importantes impactos ambientales derivados de la expansión urbana dispersa.

El presente estudio propone la densificación urbana, mediante el desarrollo vertical como una estrategia integral de ordenamiento territorial, orientada a preservar el suelo agrícola, mejorar la eficiencia del uso del territorio y fortalecer la sostenibilidad urbana. Se plantea que la verticalización de las principales ciudades hondureñas representa una alternativa técnica y económicamente viable para enfrentar el crecimiento demográfico sin comprometer la capacidad productiva de los valles.

Asimismo, se analizan los principales desafíos asociados a este modelo de desarrollo, incluyendo la necesidad de fortalecer la planificación metropolitana, incorporar infraestructura verde, optimizar el diseño bioclimático de las edificaciones y establecer marcos regulatorios que garanticen un crecimiento urbano resiliente frente al cambio climático.

Finalmente, se propone un modelo conceptual denominado **Modelo Hondureño de Desarrollo Territorial Vertical (MHDTV)**, cuyo objetivo consiste en orientar la expansión futura de las ciudades mediante criterios científicos que armonicen el crecimiento urbano con la conservación de los recursos naturales y la seguridad alimentaria nacional.

Abstract

Honduras is characterized by a predominantly mountainous physiography, with approximately eighty percent of its territory consisting of rugged terrain. Consequently, the country's limited flat valleys—including the Sula, Comayagua, Aguán, Quimistán, and Jamastrán Valleys—represent strategic areas for agricultural production, industrial development, and urban expansion.

Over recent decades, urban growth has primarily followed a horizontal expansion model, progressively occupying highly productive agricultural land. This process has reduced the availability of fertile soils, fragmented rural landscapes, increased infrastructure and transportation costs, and generated significant environmental impacts associated with urban sprawl.

This paper proposes vertical urban densification as an integrated territorial planning strategy aimed at preserving agricultural land, improving land-use efficiency, and promoting sustainable urban development. It argues that high-density urban development offers a technically and economically feasible solution for accommodating future population growth while safeguarding Honduras' productive valleys.

The study also examines the principal challenges associated with vertical urbanization, including metropolitan governance, green infrastructure, bioclimatic architectural design, and regulatory frameworks capable of ensuring climate-resilient urban development.

Finally, the paper introduces the **Honduran Vertical Territorial Development Model (HVTDM)** as a conceptual framework for guiding future urban growth based on scientific planning principles that balance economic development, environmental conservation, and national food security.

Introducción

La urbanización constituye uno de los procesos territoriales más determinantes del siglo XXI. De acuerdo con las proyecciones de las Naciones Unidas, hacia el año 2050 cerca del 68 % de la población mundial residirá en áreas urbanas, incrementando significativamente la demanda de vivienda, infraestructura, energía, agua y servicios públicos. Este fenómeno representa un desafío particularmente complejo para los países en desarrollo, donde el crecimiento urbano suele producirse con limitada planificación territorial.

En Honduras, esta problemática adquiere una dimensión singular debido a las características geomorfológicas del territorio nacional. Aproximadamente cuatro quintas partes del país están conformadas por tres grandes sistemas montañosos: la Cordillera del Norte, la Cordillera Central y la Cordillera del Sur, mientras que las tierras planas se concentran en un reducido número de valles intermontanos y llanuras costeras. Estos espacios reúnen simultáneamente las mejores condiciones para la agricultura, la

localización industrial, el desarrollo de infraestructura logística y el establecimiento de los principales centros urbanos.

Esta coincidencia territorial genera una competencia creciente entre dos usos fundamentales del suelo: la producción de alimentos y la expansión urbana. Conforme las ciudades aumentan su población, la urbanización horizontal consume progresivamente terrenos agrícolas de alta productividad, provocando una pérdida irreversible de uno de los recursos más escasos del país. El fenómeno resulta especialmente evidente en el Valle de Sula y el Valle de Comayagua, donde el crecimiento urbano ha reducido considerablemente la superficie destinada a actividades agropecuarias.

La expansión horizontal también incrementa los costos de provisión de infraestructura, prolonga los tiempos de desplazamiento, aumenta el consumo energético, favorece la dependencia del transporte privado y eleva las emisiones de gases de efecto invernadero. Paralelamente, la impermeabilización del suelo modifica el ciclo hidrológico, incrementa el riesgo de inundaciones y deteriora los ecosistemas periurbanos.

Frente a este escenario, diversos países con severas limitaciones territoriales han impulsado políticas de densificación urbana mediante el crecimiento vertical de sus ciudades. Experiencias desarrolladas en Singapur, Japón, Corea del Sur y diversas ciudades europeas demuestran que la construcción en altura permite concentrar población y actividades económicas utilizando una superficie considerablemente menor que los modelos tradicionales de expansión horizontal. Cuando este proceso se acompaña de una adecuada planificación urbana, infraestructura verde, sistemas eficientes de transporte público y arquitectura bioclimática, es posible mejorar simultáneamente la sostenibilidad ambiental, la competitividad económica y la calidad de vida de la población.

En este contexto, el presente trabajo plantea que Honduras requiere replantear su modelo histórico de crecimiento urbano y adoptar una estrategia nacional basada en el desarrollo vertical de las ciudades asentadas en sus principales valles agrícolas. La hipótesis central sostiene que una política de densificación planificada constituye la alternativa más eficiente para preservar el suelo agrícola, fortalecer la seguridad alimentaria, reducir la expansión urbana descontrolada y promover un desarrollo territorial sostenible compatible con los desafíos del cambio climático.

Con el propósito de sustentar esta propuesta, el estudio desarrolla una revisión integral de la literatura científica internacional, analiza las particularidades geográficas y urbanas del territorio hondureño, compara diferentes modelos de ocupación del suelo y propone el **Modelo Hondureño de Desarrollo Territorial Vertical (MHDTV)** como un marco conceptual para orientar las futuras políticas nacionales de ordenamiento territorial.

Evolución del concepto de desarrollo urbano sostenible

Durante las últimas cinco décadas, el paradigma del desarrollo urbano ha experimentado una transformación profunda. Hasta mediados del siglo XX, la expansión horizontal de las ciudades era considerada un indicador natural de crecimiento económico y prosperidad. La disponibilidad aparente de suelo permitía que las ciudades crecieran

hacia su periferia mediante urbanizaciones extensivas, zonas industriales dispersas y grandes redes viales.

Sin embargo, investigaciones desarrolladas desde finales de la década de 1980 comenzaron a demostrar que este modelo genera elevados costos económicos, sociales y ambientales. La expansión urbana descontrolada (*urban sprawl*) incrementa significativamente la longitud de las redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones y carreteras, elevando tanto los costos iniciales de inversión como los gastos permanentes de operación y mantenimiento. Asimismo, la dispersión residencial incrementa las distancias de viaje, favorece el uso intensivo del automóvil y aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero.

A partir de estos hallazgos, organismos internacionales como ONU-Hábitat, el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) comenzaron a promover el concepto de **ciudades compactas**, basado en la densificación urbana, el uso mixto del suelo y sistemas de transporte público eficientes. Este enfoque busca concentrar población, empleo y servicios dentro de áreas urbanas consolidadas, reduciendo la necesidad de ocupar nuevos terrenos agrícolas y ecosistemas naturales.

La evidencia internacional demuestra que las ciudades compactas presentan menores costos de infraestructura por habitante, mejor eficiencia energética, mayor accesibilidad a servicios públicos y una menor huella ecológica. No obstante, la densificación debe planificarse cuidadosamente para evitar fenómenos de hacinamiento, pérdida de espacios públicos o deterioro ambiental.

Urbanización vertical como estrategia territorial

La urbanización vertical ha dejado de concebirse únicamente como una respuesta arquitectónica a la escasez de suelo. Actualmente constituye una herramienta estratégica de ordenamiento territorial, especialmente en países con limitaciones geográficas severas.

Ciudades como Singapur, Hong Kong, Tokio, Seúl y varias áreas metropolitanas europeas han demostrado que la construcción en altura permite albergar grandes poblaciones utilizando una fracción del territorio requerido por los modelos tradicionales de expansión horizontal. Esta eficiencia territorial facilita la preservación de áreas agrícolas, reservas forestales y zonas de protección hídrica.

Diversos estudios muestran que, cuando el crecimiento vertical se integra con sistemas modernos de transporte colectivo, infraestructura verde y planificación urbana, se obtienen beneficios adicionales:

- reducción del consumo energético;
- disminución de emisiones contaminantes;
- optimización del uso del suelo;
- incremento de la productividad económica;
- fortalecimiento de la resiliencia climática;
- mejora de la movilidad urbana.

Sin embargo, también se reconoce que la verticalización requiere regulaciones urbanísticas sólidas, normas sísmicas estrictas, estudios microclimáticos y mecanismos de gobernanza metropolitana que garanticen un crecimiento equilibrado.

Seguridad alimentaria y protección del suelo agrícola

Uno de los temas emergentes en la literatura internacional relaciona directamente el crecimiento urbano con la seguridad alimentaria.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha advertido que la pérdida acelerada de tierras agrícolas constituye una de las mayores amenazas para la producción mundial de alimentos durante las próximas décadas.

Numerosas investigaciones demuestran que las áreas urbanas suelen expandirse precisamente sobre los suelos más fértiles, debido a que éstos presentan pendientes reducidas, buena accesibilidad y disponibilidad de infraestructura.

Esta tendencia resulta particularmente crítica en países montañosos, donde las tierras aptas para agricultura representan un porcentaje muy reducido del territorio nacional.

La preservación del suelo agrícola ha dejado de ser exclusivamente una política ambiental para convertirse en una estrategia fundamental de seguridad nacional, resiliencia climática y estabilidad económica.

Honduras: Un territorio con severas restricciones para la expansión urbana

Configuración fisiográfica

La geografía hondureña constituye el principal elemento diferenciador respecto a numerosos países latinoamericanos.

Mientras extensas planicies permiten en otras naciones combinar agricultura y urbanización sin conflictos significativos, Honduras presenta una configuración dominada por sistemas montañosos que ocupan aproximadamente el ochenta por ciento del territorio nacional.

Las cordilleras dividen el país en múltiples cuencas hidrográficas y reducen considerablemente la disponibilidad de terrenos planos.

Como consecuencia, los principales asentamientos humanos, las zonas industriales y las áreas agrícolas convergen inevitablemente sobre un número limitado de valles intermontanos.

Entre ellos destacan:

- Valle de Sula;
- Valle de Comayagua;
- Valle del Aguán;

- Valle de Jamastrán;
- Valle de Quimistán;
- Valle de Lepaguare;
- Valle de Talanga;
- Valle de Otoro.

Estos valles constituyen simultáneamente los espacios con mayor productividad agrícola, mejor conectividad vial y mayor potencial para el desarrollo urbano e industrial.

Precisamente esa coincidencia genera el principal conflicto territorial del país.

Competencia por el uso del suelo

Desde una perspectiva económica, el suelo constituye un recurso limitado.

Sin embargo, desde una perspectiva territorial, el suelo plano representa un recurso prácticamente irremplazable.

Cada hectárea urbanizada sobre un valle agrícola implica una pérdida permanente para la producción nacional de alimentos.

A diferencia de otros recursos naturales, el suelo agrícola urbanizado no puede recuperarse mediante procesos tecnológicos convencionales.

La sustitución de tierras fértiles por superficies impermeables modifica el ciclo hidrológico, altera los ecosistemas y reduce la capacidad productiva del territorio durante generaciones.

En Honduras, este fenómeno adquiere una importancia estratégica debido a que buena parte de la producción de granos básicos, hortalizas, frutas y otros cultivos proviene precisamente de estos valles.

Por consiguiente, la expansión urbana no debe analizarse únicamente desde la perspectiva inmobiliaria, sino como una decisión que afecta directamente la seguridad alimentaria nacional.

El crecimiento demográfico y la presión futura

Las proyecciones demográficas indican que la población hondureña continuará aumentando durante las próximas décadas.

Este crecimiento incrementará simultáneamente:

- la demanda de viviendas;
- la necesidad de infraestructura;
- el consumo de agua;
- la demanda energética;
- la movilidad urbana;
- la producción de residuos sólidos.

Si el patrón actual de urbanización horizontal continúa, las ciudades consumirán miles de hectáreas adicionales de tierras agrícolas antes del año 2050.

Desde una perspectiva territorial, ello significaría disminuir la capacidad futura del país para producir alimentos, incrementar la dependencia de importaciones y aumentar la vulnerabilidad frente al cambio climático.

En consecuencia, Honduras enfrenta una decisión estratégica de largo plazo: permitir que el crecimiento urbano continúe ocupando los valles agrícolas o adoptar un modelo de desarrollo urbano vertical que concentre la expansión dentro de áreas previamente urbanizadas.

En Honduras el problema principal no es únicamente el crecimiento urbano; el verdadero problema es que las ciudades y la agricultura compiten por el mismo recurso escaso: las limitadas tierras planas y fértiles del país.

Ese planteamiento cambia completamente el enfoque. La urbanización vertical deja de ser una opción arquitectónica y pasa a convertirse en una **estrategia nacional de preservación territorial y seguridad alimentaria.**

Modelo Hondureño de Desarrollo Territorial Vertical (MHDTV)

Principios del modelo

El modelo descansaría sobre cinco principios fundamentales:

Conservación del suelo agrícola.

Toda expansión urbana debe priorizar la reutilización y densificación del suelo urbano antes que la ocupación de nuevas tierras fértiles.

Desarrollo vertical planificado.

La altura de las edificaciones debe responder a criterios de capacidad urbana, infraestructura disponible, movilidad y sostenibilidad ambiental, evitando la verticalización desordenada.

Integración de infraestructura verde.

Los edificios y conjuntos urbanos deberán incorporar cubiertas vegetales, jardines verticales, corredores ecológicos, sistemas de drenaje sostenible y arbolado urbano para reducir el efecto de isla de calor y mejorar el microclima.

Movilidad sostenible.

El crecimiento vertical debe acompañarse de transporte público eficiente, movilidad activa y conectividad peatonal para disminuir la dependencia del automóvil.

Seguridad alimentaria nacional.

Las tierras agrícolas de alta productividad deberán ser consideradas un patrimonio estratégico cuya preservación sea un objetivo permanente de la planificación territorial.

Indicadores del modelo

El modelo puede evaluarse mediante indicadores cuantificables, por ejemplo:

- Densidad habitacional (habitantes por hectárea).
- Consumo anual de suelo agrícola por expansión urbana.
- Porcentaje del crecimiento absorbido mediante densificación.
- Distancia media entre vivienda y empleo.
- Áreas verdes por habitante.
- Índice de permeabilidad urbana.
- Temperatura superficial urbana.
- Emisiones de CO₂ por habitante.
- Consumo energético residencial.
- Índice de preservación agrícola.

Estos indicadores permitirían comparar ciudades y medir el éxito de las políticas implementadas.

Escenarios prospectivos al año 2050

Escenario A. Continuidad del crecimiento horizontal

- Disminución progresiva del suelo agrícola.
- Incremento del costo de la infraestructura.
- Mayor congestión vehicular.
- Aumento de emisiones.
- Mayor dependencia de importaciones alimentarias.
- Fragmentación ecológica.

Escenario B. Desarrollo territorial vertical

- Protección de los principales valles agrícolas.
- Menor costo por habitante de las redes de servicios.
- Mayor eficiencia energética.
- Reducción de emisiones.
- Mayor resiliencia frente al cambio climático.
- Consolidación de ciudades compactas.

Esta comparación ayudaría a visualizar las implicaciones de cada modelo de desarrollo.

Discusión

En la discusión se destacaría que la urbanización vertical no debe entenderse como una simple tendencia arquitectónica, sino como una estrategia de gestión territorial. En Honduras, el suelo plano constituye un recurso estratégico que cumple simultáneamente funciones agrícolas, industriales, logísticas y urbanas. La ocupación irreversible de estas áreas puede comprometer la capacidad futura del país para garantizar su seguridad alimentaria y adaptarse al cambio climático.

El análisis sugiere que la planificación debe incorporar mecanismos de protección del suelo agrícola, incentivos para la densificación en zonas consolidadas y criterios ambientales para el diseño de edificaciones de mayor altura. La experiencia internacional demuestra que la combinación de desarrollo vertical, transporte público eficiente e infraestructura verde permite aumentar la densidad sin deteriorar la calidad de vida.

Conclusiones

La investigación demuestra que la principal limitación territorial de Honduras no radica en la escasez absoluta de superficie, sino en la reducida disponibilidad de tierras planas con alta aptitud agrícola. En consecuencia, la expansión horizontal de las ciudades genera una competencia directa con la producción de alimentos y reduce progresivamente un recurso estratégico para el desarrollo nacional.

El análisis realizado permite concluir que la densificación urbana mediante desarrollo vertical constituye la alternativa más eficiente para atender el crecimiento demográfico sin comprometer la capacidad productiva de los principales valles del país. Cuando se implementa con criterios de planificación integral, infraestructura verde, movilidad sostenible y diseño bioclimático, este modelo puede mejorar simultáneamente la eficiencia territorial, la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida urbana.

El **Modelo Hondureño de Desarrollo Territorial Vertical (MHDTV)** propuesto en este estudio ofrece un marco conceptual para orientar futuras políticas públicas de ordenamiento territorial, integrando objetivos de preservación agrícola, resiliencia climática y desarrollo urbano sostenible. Su aplicación permitiría avanzar hacia un patrón de ocupación del territorio más equilibrado y compatible con los desafíos demográficos, económicos y ambientales del siglo XXI.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones desarrollen modelos espaciales basados en sistemas de información geográfica, análisis multicriterio y simulaciones prospectivas para cuantificar el impacto de diferentes escenarios de crecimiento urbano en los principales valles de Honduras.

Recomendaciones

Los resultados y el análisis desarrollado en esta investigación permiten formular las siguientes recomendaciones dirigidas a las instituciones responsables del desarrollo territorial de Honduras:

1. Formular una Política Nacional de Desarrollo Territorial Vertical.

El Estado de Honduras debe incorporar el crecimiento urbano vertical como un eje estratégico dentro de la política nacional de ordenamiento territorial, estableciendo lineamientos técnicos que orienten el desarrollo de las ciudades ubicadas en los principales valles agrícolas.

2. Proteger legalmente los suelos agrícolas de alta productividad.

Las áreas agrícolas de los valles de Sula, Comayagua, Aguán, Quimistán, Jamastrán y demás zonas con elevada aptitud productiva deben ser consideradas recursos estratégicos nacionales. Su transformación hacia usos urbanos debería estar regulada mediante instrumentos de planificación territorial y criterios de sostenibilidad.

3. Fortalecer los Planes Maestros Municipales y Metropolitanos.

Los gobiernos locales deben actualizar sus planes de desarrollo urbano incorporando modelos de crecimiento compacto, zonificación basada en densidades, usos mixtos del suelo e incentivos para la renovación urbana en lugar de la expansión periférica.

4. Promover edificaciones sostenibles.

El desarrollo vertical deberá complementarse con normas de arquitectura bioclimática, eficiencia energética, sistemas de captación de aguas lluvias, cubiertas verdes, jardines verticales y tecnologías orientadas a reducir el consumo de recursos naturales.

5. Integrar movilidad y planificación urbana.

La densificación debe desarrollarse conjuntamente con sistemas modernos de transporte público, infraestructura para peatones y ciclistas, y corredores urbanos que disminuyan la dependencia del automóvil particular.

6. Impulsar investigaciones interdisciplinarias.

Las universidades hondureñas, centros de investigación y organismos gubernamentales deberían promover estudios que integren ingeniería, arquitectura, urbanismo, economía, agricultura, ciencias ambientales y sistemas de información geográfica para fortalecer la toma de decisiones en materia de ordenamiento territorial.

Reflexión Final

El siglo XXI representa un punto de inflexión para el desarrollo urbano de Honduras. Las decisiones que se adopten durante las próximas décadas determinarán no solo la forma de sus ciudades, sino también la capacidad del país para preservar sus recursos naturales, garantizar la seguridad alimentaria y afrontar los desafíos derivados del cambio climático.

La evidencia analizada en este trabajo demuestra que el crecimiento horizontal, aunque históricamente predominante, ya no constituye una estrategia territorial sostenible para un país cuya geografía limita severamente la disponibilidad de tierras planas. La ocupación progresiva de los principales valles agrícolas compromete un recurso cuya recuperación resulta prácticamente imposible y cuyos efectos trascienden el ámbito urbano para incidir directamente en la economía, la producción de alimentos y el bienestar de las generaciones futuras.

En este contexto, la urbanización vertical no debe interpretarse únicamente como una tendencia arquitectónica ni como una respuesta al incremento de la demanda habitacional. Debe concebirse como una política de Estado orientada a optimizar el uso

del territorio, proteger los suelos agrícolas, reducir la expansión urbana descontrolada y construir ciudades más eficientes, resilientes e inclusivas.

El **Modelo Hondureño de Desarrollo Territorial Vertical (MHDTV)** propuesto en esta investigación constituye una primera aproximación conceptual destinada a orientar futuras políticas públicas e investigaciones científicas. Su aplicación requerirá adecuaciones a las particularidades sociales, económicas y ambientales de cada región del país; sin embargo, ofrece un marco de referencia que integra planificación urbana, sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria bajo una visión territorial de largo plazo.

Más allá de sus aportes técnicos, este estudio plantea una reflexión de carácter estratégico: **la verdadera riqueza territorial de Honduras no reside únicamente en la extensión de su territorio, sino en la limitada superficie plana que sustenta simultáneamente la producción agrícola, la infraestructura nacional y el desarrollo de sus principales ciudades.** Preservar ese recurso mediante un modelo de crecimiento urbano más eficiente constituye una responsabilidad compartida entre el Estado, las municipalidades, la comunidad científica, el sector privado y la sociedad en su conjunto.

En definitiva, avanzar hacia ciudades más compactas, sostenibles y resilientes representa una oportunidad para transformar el modelo de desarrollo territorial hondureño y consolidar un futuro en el que el crecimiento urbano y la conservación del suelo agrícola dejen de ser objetivos contrapuestos para convertirse en componentes complementarios de una misma estrategia de desarrollo nacional.

