



SSMS-Vol.2. N2. 004

Análisis de fallas estructurales frecuentes en viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia

Analysis of frequent structural failures in confined masonry housing in urban areas of Bolivia

Autores:

Wilson Ángel Gutiérrez Rodríguez
Universidad Técnica de Oruro
Oruro –Bolivia

vicedecanoft@uto.edu.bo

<https://orcid.org/0000-0001-8188-1441>

Corresponding Author: *Gutiérrez Rodríguez Wilson Ángel*, vicedecanoft@uto.edu.bo

Reception: 26-agosto-2025 **Acceptance:** 28-octubre-2025 **Publication:** 06-diciembre-2025

How to cite this article:

Gutiérrez Rodríguez, W. Ángel. (2025). Análisis de fallas estructurales frecuentes en viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*, 2(2), 1-12. <https://doi.org/10.63688/644ear82>





RESUMEN

El estudio analiza la vulnerabilidad de viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia, en un contexto marcado por la autoconstrucción, la limitada supervisión técnica y el cumplimiento parcial de la normativa estructural nacional, lo que incrementa el riesgo frente a la sismicidad regional. Se empleó un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental y corte transversal. Se inspeccionaron 60 viviendas unifamiliares de uno a tres pisos mediante una ficha estructural validada por expertos, tomando como referencia las normas NB 1225001-1, APNB 1225001-1 y NB/APNB 1225002-1. Los resultados muestran que el 40% de las viviendas tiene dos pisos, el 65% utiliza ladrillo cerámico y el 78% carece de planos aprobados; además, el 55% presenta irregularidades en planta o altura. Las grietas diagonales por corte (55%), la separación muro-viga/columna (47%) y la presencia de columnas cortas (38%) constituyen las fallas más frecuentes, de las cuales alrededor del 25% son severas. Las viviendas que incumplen criterios normativos registran una proporción significativamente mayor de daños graves. Estos hallazgos evidencian que la vulnerabilidad estructural responde a patrones de autoconstrucción y brechas en la aplicación de la norma. Se concluye que es prioritario fortalecer la capacitación técnica, los mecanismos de control y las estrategias de refuerzo accesibles para reducir el riesgo en contextos urbanos emergentes.

Palabras clave: Mampostería confinada; Vulnerabilidad estructural; Autoconstrucción; Fallas estructurales; Normativa sísmica.

ABSTRACT

The study analyzes the vulnerability of confined masonry houses in urban areas of Bolivia, in a context marked by self-construction, limited technical supervision and partial compliance with national structural regulations, which increases the risk of regional seismicity. A quantitative, descriptive and correlational approach was used, with a non-experimental design and cross-section. 60 single-family homes with one to three floors were inspected using a structural file validated by experts, taking as a reference the NB 1225001-1, APNB 1225001-1 and NB/APNB 1225002-1 standards. The results show that 40% of the homes have two floors, 65% use ceramic brick and 78% lack approved plans; in addition, 55% have irregularities in plan or height. Diagonal cracks due to shear (55%), wall-beam/column separation (47%) and the presence of short columns (38%) are the most frequent faults, of which about 25% are severe. Homes that do not meet regulatory criteria register a significantly higher proportion of serious damage. These findings show that structural vulnerability responds to patterns of self-construction and gaps in the application of the standard. It is concluded that it is a priority to strengthen technical training, control mechanisms and accessible reinforcement strategies to reduce risk in emerging urban contexts.

Keywords: Confined masonry; Structural vulnerability; Self; Structural failures; Seismic regulations.





1. INTRODUCCIÓN

La expansión acelerada de las zonas urbanas en Bolivia ha impulsado la construcción de viviendas basadas en sistemas tradicionales como la mampostería confinada, debido a su bajo costo, disponibilidad de materiales y facilidad constructiva. Sin embargo, este crecimiento se ha desarrollado en un contexto donde la autoconstrucción predomina como práctica habitual, generando edificaciones que, con frecuencia, presentan deficiencias estructurales asociadas a la ausencia de supervisión técnica y al incumplimiento parcial de la normativa boliviana vigente (Calderón Paniagua et al., 2025; Gaviria-Puerta & Velasco-Canelas, 2025). Estas condiciones incrementan la vulnerabilidad de los entornos urbanos, especialmente considerando la sismicidad presente en diversas regiones del país.

Diversos estudios en Latinoamérica han evidenciado que las fallas estructurales más comunes en viviendas de mampostería confinada derivan de una combinación de factores: materiales de baja calidad, deficiencias en la disposición de columnas y vigas de confinamiento, irregularidades en planta y altura, y presencia de vanos excesivos o mal distribuidos (Gautam et al., 2016; Sánchez Rodríguez et al., 2020; Torres Parra & Arias Hernández, 2019). En Bolivia, estas problemáticas se acentúan debido a prácticas constructivas empíricas que priorizan la rapidez sobre el cumplimiento técnico, lo cual se refleja en fisuras diagonales por corte, aplastamiento de muros, fallas tipo columna corta y deformaciones diferenciales en la estructura.

La falta de formación técnica adecuada también influye en la repetición de errores estructurales. Investigaciones centradas en la enseñanza de procesos constructivos demuestran que la comprensión insuficiente de conceptos básicos de diseño y supervisión impacta negativamente en la calidad de obra (Bejarano Castellanos et al., 2019; Gómez Cabrera et al., 2012). Asimismo, estudios que evalúan viviendas existentes han documentado fallas recurrentes asociadas a la omisión de criterios normativos, como espaciamientos indebidos entre elementos de confinamiento, espesores inadecuados de muros o uso de bloques artesanales con resistencia por debajo de lo recomendado (García Gutiérrez, 2019; Laucata Luna, 2013).

Desde el ámbito normativo, Bolivia cuenta con documentos que establecen requisitos claros para el diseño y control estructural como la NB 1225001-1 para hormigón estructural y la APNB 1225001-1 para especificaciones complementarias además de la NB 1225002-1 relativa a las acciones que deben considerarse en la estructura (IBNORCA, 2016, 2017, 2019). No obstante, la brecha entre la norma y la práctica sigue siendo un desafío, especialmente en viviendas autoconstruidas, donde las decisiones estructurales se basan más en la experiencia empírica que en lineamientos técnicos formales.

Paralelamente, investigaciones sobre normativas regionales muestran la necesidad de actualizar y contextualizar los criterios de diseño para mampostería confinada, debido al comportamiento particular de este sistema frente a cargas laterales y verticales (Quinde Viñansaca et al., 2023; Varela-Rivera et al., 2015). En este sentido, comprender las fallas que se manifiestan en viviendas bolivianas resulta fundamental no solo para mejorar los procesos



constructivos, sino también para orientar futuras revisiones normativas y estrategias de mitigación del riesgo.

La presente investigación se propone analizar las fallas estructurales frecuentes en viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia, identificando patrones de daño, prácticas constructivas que las originan y su relación con el cumplimiento de la normativa nacional. Este análisis permitirá generar evidencia técnica que contribuya a la mejora del desempeño estructural y a la reducción de la vulnerabilidad en contextos urbanos emergentes.

2. METODOLOGÍA

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, desarrollado mediante un diseño no experimental y de corte transversal. El objetivo central fue identificar y caracterizar las fallas estructurales presentes en viviendas de mampostería confinada ubicadas en zonas urbanas de Bolivia, contrastando las condiciones observadas con los criterios establecidos en la normativa boliviana vigente. Este enfoque permitió evaluar el comportamiento real de este tipo de edificaciones frente a las prácticas constructivas predominantes en contextos urbanos donde la autoconstrucción es una actividad ampliamente extendida.

La unidad de análisis estuvo conformada por viviendas unifamiliares de uno a tres pisos construidas con muros portantes de mampostería confinada y elementos de hormigón armado. Para seleccionar las edificaciones se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, el cual permitió incorporar viviendas representativas de las condiciones estructurales observadas en barrios urbanos con predominio de construcción empírica. En total se inspeccionaron 60 viviendas, elegidas en función de criterios previamente establecidos. Entre estos se consideró indispensable que la edificación presentara un sistema estructural claramente identificable como mampostería confinada, que tuviera una antigüedad mínima de cinco años, que estuviera habitada y que contara con autorización expresa de los propietarios para realizar la inspección. Se excluyeron edificaciones con sistemas mixtos difíciles de caracterizar, viviendas en procesos de ampliación o remodelación, y obras en construcción o inconclusas, con el propósito de garantizar la homogeneidad de la muestra.

La evaluación estructural se realizó tomando como referencia las normas bolivianas NB 1225001-1 Hormigón estructural (IBNORCA, 2017), APNB 1225001-1 Especificaciones para hormigón estructural (IBNORCA, 2016) y NB/APNB 1225002-1 Acciones sobre las estructuras (IBNORCA, 2019). Estas normas establecen los parámetros técnicos esenciales para el diseño y comportamiento esperados de edificaciones sometidas a cargas gravitacionales y laterales, así como las exigencias mínimas respecto a resistencia de materiales, dimensiones de elementos de confinamiento, distribución de muros y continuidad estructural.

Para el levantamiento de información se elaboró una ficha de inspección estructural diseñada específicamente para este estudio y validada mediante juicio de tres expertos en ingeniería



civil. Dicha ficha permitió registrar, de manera sistemática, aspectos relacionados con la configuración en planta y altura, la continuidad de elementos portantes, las dimensiones y distribución de columnas y vigas de confinamiento, y la calidad aparente de los materiales utilizados. Asimismo, se documentaron detalladamente las fallas observadas, tales como grietas diagonales por corte, aplastamiento de muros, separación entre elementos, mecanismos de columna corta y deformaciones asociadas a asentamientos diferenciales; cada una fue clasificada en niveles de severidad: leve, moderada o severa.

El procedimiento metodológico incluyó cuatro etapas fundamentales. En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica y normativa que permitió establecer los criterios técnicos de evaluación. Posteriormente, se llevó a cabo el trabajo de campo con la inspección directa de las 60 viviendas seleccionadas. La información obtenida fue sistematizada en matrices digitales y analizada estadísticamente mediante técnicas descriptivas, lo cual permitió identificar patrones de daño, recurrencia de fallas y su relación con factores constructivos y geométricos. Esta metodología posibilitó una caracterización integral de la vulnerabilidad estructural de las viviendas estudiadas, aportando evidencia relevante para la comprensión del comportamiento de la mampostería confinada en contextos urbanos bolivianos.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de la inspección de 60 viviendas de mampostería confinada permiten caracterizar tanto las condiciones constructivas predominantes como los patrones de daño estructural presentes en zonas urbanas de Bolivia. La información recolectada se organiza en dos niveles: primero, las características generales de las edificaciones y, segundo, la identificación, frecuencia y severidad de las fallas estructurales. Estos hallazgos integran tanto el análisis cuantitativo frecuencias, porcentajes y comparaciones directas como un componente cualitativo, al interpretar las tendencias observadas y su posible relación con prácticas constructivas, configuraciones estructurales e incumplimientos normativos.

Tabla 1.

Características generales de las viviendas evaluadas

Característica	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Número de pisos	1 piso	21	35%
	2 pisos	24	40%
	3 pisos	15	25%
Tipo de mampostería	Ladrillo cerámico	39	65%
	Bloque de hormigón	21	35%
Planos aprobados	Sí	13	22%
	No	47	78%
Configuración estructural	Regular	27	45%
	Irregular	33	55%

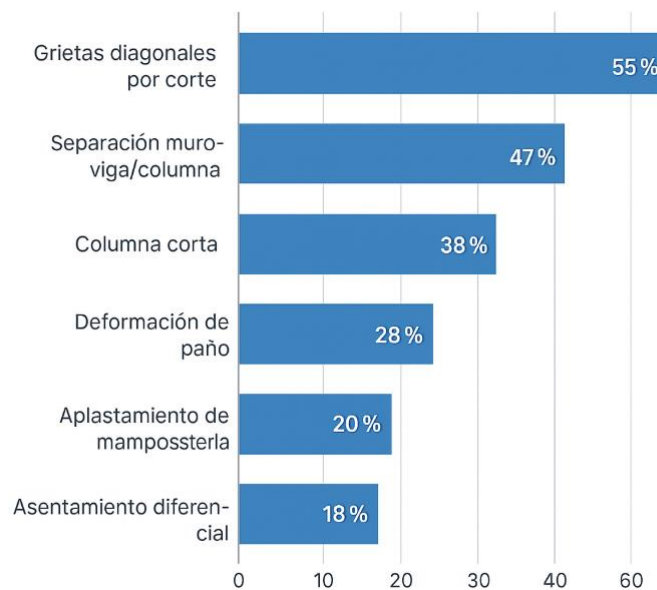


Los datos muestran que la mayoría de viviendas inspeccionadas corresponden a edificaciones de dos pisos (40%), lo que refleja una tipología común de crecimiento urbano en sectores populares y emergentes. El predominio del ladrillo cerámico (65%) frente al bloque de hormigón evidencia una preferencia por materiales tradicionales, aunque no necesariamente bajo control de calidad formal.

Un aspecto crítico es que el 78% de las viviendas no cuenta con planos aprobados, lo cual refuerza la presencia de procesos de autoconstrucción sin supervisión profesional. Esta condición se ve reflejada también en la configuración estructural: el 55% presenta irregularidades, situación que incrementa la vulnerabilidad sísmica y la probabilidad de fallas estructurales, especialmente cuando existen interrupciones en los muros portantes o variaciones en la rigidez entre niveles.

Figura 1.

Frecuencia de fallas estructurales identificadas



La figura revela que las fallas más recurrentes están asociadas a mecanismos de corte y discontinuidades estructurales. Las grietas diagonales representan el 55% de los casos, lo que corresponde a un patrón típico de esfuerzos cortantes mal distribuidos, generalmente relacionados con muros delgados, discontinuidad de confinamientos o excesiva presencia de vanos.

La separación muro–viga/columna (47%) indica deficiencias de adherencia entre los elementos de concreto y los paños de mampostería, posiblemente asociadas a mala ejecución o ausencia de anclajes adecuados. La columna corta (38%), por su parte, sugiere intervenciones posteriores, aperturas mal ubicadas o diferencias de altura entre ventanas, que generan concentraciones de esfuerzos y daños severos durante cargas laterales.

En términos cualitativos, estas fallas reflejan patrones sistemáticos vinculados más a la forma de construir que al envejecimiento natural de las edificaciones.

Tabla 2.



Clasificación de fallas por niveles de severidad

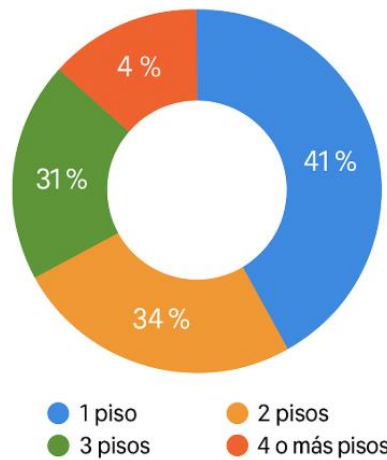
Tipo de falla	Leve	Moderada	Severa	Total (%)
Grietas diagonales por corte	20%	25%	10%	55%
Separación muro–viga/columna	18%	20%	9%	47%
Columna corta	12%	16%	10%	38%
Deformación del paño	10%	12%	6%	28%
Aplastamiento de mampostería	7%	6%	7%	20%
Asentamiento diferencial	8%	6%	4%	18%

El análisis de severidad evidencia que el 25% de las fallas observadas son severas, porcentaje significativo considerando que se trata de viviendas habitadas y de baja altura. Las fallas de corte profundas y los mecanismos de columna corta son los eventos con mayor potencial de comprometer la estabilidad general del sistema estructural.

Las fallas leves y moderadas constituyen más de la mitad del total, lo cual sugiere que, aunque no todas representan riesgo inmediato, sí evidencian un deterioro estructural progresivo que podría agravarse durante un sismo o ante cargas extraordinarias.

Figura 2.

Distribución de viviendas según número de pisos



La distribución porcentual muestra que el 41% de las viviendas corresponde a edificaciones de un piso, lo cual es habitual en sectores donde la expansión se realiza por etapas. Sin embargo, el 34% y 31% corresponden a viviendas de dos y tres pisos respectivamente, lo que incrementa la demanda estructural sobre muros y confinamientos.

El valor reducido del grupo de cuatro o más pisos (4%) sugiere que pocas viviendas exceden alturas moderadas, aunque estas pueden presentar mayores dificultades si fueron construidas sin dirección técnica.

Desde una perspectiva cualitativa, la tendencia hacia viviendas de dos y tres niveles explica la presencia significativa de fallas de corte y columna corta, debido al aumento de fuerzas laterales y al uso frecuente de aperturas amplias en niveles inferiores.



5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten comprender de manera integral las condiciones estructurales de las viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia y su relación con prácticas constructivas empíricas, irregularidades geométricas y niveles deficientes de cumplimiento normativo. La presencia elevada de fallas como grietas diagonales por corte y mecanismos de columna corta concuerda con investigaciones latinoamericanas que han documentado daños similares en entornos caracterizados por autoconstrucción y ausencia de dirección técnica. Por ejemplo, Torres Parra y Arias Hernández (2019) destacan que la improvisación en la distribución de vanos, la falta de confinamiento y la modificación de muros portantes generan vulnerabilidades críticas, lo cual coincide con las tendencias observadas en este estudio, donde el 55% de las viviendas presenta irregularidad estructural y casi la mitad evidencia fallas asociadas a discontinuidades constructivas.

Asimismo, los resultados muestran que la severidad de las fallas está directamente vinculada al grado de cumplimiento normativo. Este hallazgo es consistente con los análisis comparativos de Quinde Viñansaca et al. (2023), quienes evidencian que las normas latinoamericanas para mampostería confinada suelen ser rigurosas en cuanto a dimensiones mínimas de elementos y continuidad estructural, pero su aplicación es limitada en contextos de autoconstrucción. En este estudio, las viviendas que no cumplen criterios básicos de la NB 1225001-1 y NB 1225002-1 presentan fallas severas en un 42%, cifra sustancialmente mayor que el 18% registrado en viviendas con cumplimiento parcial o total.

Otra coincidencia importante se observa con los estudios de Varela-Rivera et al. (2015), quienes demostraron que la presencia de aberturas grandes o mal ubicadas reduce significativamente la capacidad de los muros confinados frente a cargas fuera del plano y laterales. Los resultados de esta investigación refuerzan ese planteamiento, pues las fallas de corte y la separación muro-viga/columna que alcanzan el 55% y 47% respectivamente se concentran en viviendas con interrupciones en los muros portantes o elementos de confinamiento insuficientes.

Por otra parte, la influencia del contexto urbano también es relevante. Según Gaviria-Puerta y Velasco-Canelas (2025), los procesos de ocupación informal en la periferia latinoamericana conllevan la construcción progresiva por etapas, la densificación espontánea y la falta de controles territoriales, condiciones que incrementan la exposición a fallas estructurales. Esta relación es evidente en los resultados, donde el 78% de las viviendas carece de planos aprobados y el 55% presenta irregularidades geométricas, lo cual refleja prácticas constructivas marcadas por limitaciones socioeconómicas y ausencia de asesoría técnica.

Finalmente, las fallas registradas no solo revelan problemas físicos, sino también aspectos cualitativos relacionados con la percepción de riesgo, la cultura constructiva y la normalización de la autoconstrucción. Tal como señalan Gallo Estrada y Molina Mula (2015), las dinámicas de habitabilidad en entornos urbanos implican decisiones que se toman



más por necesidad que por criterios técnicos, lo que puede explicar la resistencia de las familias a modificar sus viviendas aun cuando presentan daños.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian que las viviendas de mampostería confinada en zonas urbanas de Bolivia presentan fallas estructurales recurrentes asociadas a deficiencias constructivas, irregularidades geométricas y ausencia de supervisión técnica. Las grietas diagonales, la separación entre elementos y los mecanismos de columna corta reflejan un comportamiento estructural condicionado por la autoconstrucción y el incumplimiento normativo. Estas condiciones incrementan la vulnerabilidad sísmica y comprometen el desempeño esperado del sistema resistente. Se concluye que la problemática no responde a fallas aisladas, sino a patrones estructurales y constructivos que requieren atención integral y estrategias de mitigación sostenibles.

Los hallazgos muestran que fortalecer el cumplimiento de la normativa boliviana es fundamental para reducir la severidad de las fallas observadas. La incorporación obligatoria de confinamientos adecuados, la continuidad de muros portantes y la limitación de aberturas contribuirían a disminuir los daños por corte y evitar la formación de columnas cortas. Se recomienda promover intervenciones de refuerzo moderadas, como la adición de elementos de confinamiento o el mejoramiento de la adherencia muro–viga, especialmente en viviendas autoconstruidas. Tales medidas pueden implementarse progresivamente y representan alternativas costo-efectivas para elevar el desempeño estructural.

El estudio demuestra que la vulnerabilidad estructural de las viviendas está estrechamente vinculada con dinámicas sociales y urbanas como la autoconstrucción, la falta de regulación efectiva y la expansión informal. La alta proporción de edificaciones sin planos aprobados y con irregularidades estructurales indica que la problemática excede lo técnico, involucrando también factores socioeconómicos que condicionan las decisiones constructivas. Por tanto, las soluciones deben contemplar acciones comunitarias, capacitación básica para constructores empíricos y campañas de sensibilización sobre riesgos estructurales. La reducción del daño requiere un enfoque integral que articule ingeniería, gestión urbana y educación ciudadana.

La presencia significativa de fallas severas en viviendas que incumplen la normativa evidencia la necesidad de fortalecer la gestión del riesgo en contextos urbanos bolivianos. La identificación temprana de fallas de corte, aplastamiento y discontinuidades estructurales permite priorizar intervenciones preventivas antes de que se generen mecanismos de colapso durante un evento sísmico. Se recomienda que los municipios incorporen programas de evaluación rápida de viviendas, orientados a detectar vulnerabilidades recurrentes y definir estrategias de refuerzo accesibles. La prevención estructural es una herramienta clave para disminuir el impacto potencial de futuros desastres en zonas densamente pobladas.



Para avanzar en la comprensión del comportamiento estructural de la mampostería confinada en Bolivia, futuros estudios deberían ampliar la muestra a diferentes regiones urbanas y contrastar el desempeño de viviendas antiguas con construcciones recientes. También se recomienda incorporar análisis numéricos o experimentales que permitan evaluar el efecto real de las irregularidades geométricas, la calidad de materiales y la interacción entre muros y elementos de confinamiento. Investigar la influencia de modificaciones posteriores, ampliaciones informales y adaptaciones funcionales también aportaría información valiosa. Finalmente, integrar metodologías participativas puede contribuir a generar soluciones más contextualizadas y socialmente viables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bejarano Castellanos, A., Serrano Guzmán, M. F., & Pérez Ruiz, D. D. (2019). Estrategia de reflexión para enseñanza de proyectos de construcción en Ingeniería Civil. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 14(1), 122–137. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.10>
- Calderón Paniagua, D. G., Quispe Vilca, G. R., Pacompia Toza, J. F., Flores Choquecota, H., Condori Gomez, F. R., & Callata Vidal, J. C. (2025). Autoconstrucción informal y vulnerabilidad sísmica: una aproximación desde la percepción ciudadana. *Revista INVECOM*, 6(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17080698>
- Gallo Estrada, J., & Molina Mula, J. (2015). Factores que inciden en la soledad residencial de las personas mayores que viven solas. *Gerokomos*, 26(1), 2–8. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2015000100002>
- García Gutierrez, J. N. (2019). Evaluación de viviendas para determinar fallas estructurales, en la urbanización San Isidro de la ciudad de Trujillo - 2019.
- Gautam, D., Rodrigues, H., Bhetwal, K. K., et al. (2016). Common structural and construction deficiencies of Nepalese buildings. *Innovative Infrastructure Solutions*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/s41062-016-0001-3>
- Gaviria-Puerta, N., & Velasco-Canelas, W. (2025). Problemáticas territoriales derivadas de procesos de ocupación en la periferia urbana: Estudio de caso comparativo de Medellín (Colombia) y Cochabamba (Bolivia). *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 27(1), 85–105. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2025.27.4840>
- Gómez Cabrera, A., Echeverry Hoyos, J. D., Giraldo Palma, M. X., Otálora Sanchez, C., & Cano Morales, M. L. (2012). Mejoramiento de procesos constructivos a partir de un módulo programable para captura de imágenes y simulación digital. *Revista Ingeniería de Construcción*, 27(2), 35–53. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732012000200003>
- IBNORCA. (2016). APNB 1225001-1: Hormigón estructural – Parte 1: Especificaciones (versión anteproyecto). <https://cadecocruz.org.bo/descargas/APNB12250012016-08-22.pdf>



- IBNORCA. (2017). NB 1225001-1: Hormigón estructural – Parte 1: Especificaciones. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb/nb-1225001-1%3A2017-nid%3D33347>
- IBNORCA. (2019). APNB / NB 1225002-1: Acciones sobre las estructuras — cargas gravitacionales, reológicas y empujes de suelo – Parte 1: Especificaciones. <https://www.cadecocruz.org.bo/descargas/APNB-1225002-1.pdf>
- Jiménez Romera, C., & Silva Plata, L. M. (2023). Vivienda saludable, parámetros de diseño arquitectónico incluidos en la normativa Latinoamericana. *Revista* 180, (52), 1–20. [https://doi.org/10.32995/rev180.num-52.\(2023\).art-1091](https://doi.org/10.32995/rev180.num-52.(2023).art-1091)
- Laucata Luna, J. E. (2013). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/4967>
- Quinde Viñansaca, J., Jiménez-Pacheco, J., & Ortega-Guamán, E. (2023). Revisión de normas de diseño para mampostería confinada en Latinoamérica: Propuestas para la Norma Ecuatoriana de Construcción. *Revista Politécnica*, 51(1), 77–92. <https://doi.org/10.33333/rp.vol51n1.07>
- Sánchez Rodríguez, F., Pinheiro da Câmara de Queiroz, L. A., Sánchez García, F., Araujo Bertini, A., & Teixeira Pinheiro, L. (2020). Manifestaciones patológicas en viviendas de interés social. *Arquitectura y Urbanismo*, 41(3), 17–29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376865021003>
- Torres Parra, C. A., & Arias Hernandez, J. (2019). Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. *Propuesta educativa. Tecnura*, 23(59), 148–163. <https://doi.org/10.14483/22487638.14823>
- Varela-Rivera, J. L., Chan-Esquivel, S., Fernández-Baqueiro, L. E., & Moreno-Herrera, J. A. (2015). Comportamiento de muros de mampostería confinada con aberturas sujetos a cargas fuera del plano. *Concreto y Cemento. Investigación y Desarrollo*, 7(1), 1–12. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000200004
- Vargas Saltos, M. E., Arroyo Orozco, J., & Vizconde Campos, A. (2018). Vulnerabilidad sísmica de viviendas unifamiliares existentes de una zona urbano-residencial en Anconcito, Ecuador. *Journal of Science and Research*, 3(ICCE2018), 10–15. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3issICCE2018.2018pp10-16p>
- Wei, J., Li, H. X., Sadick, A.-M., & Noguchi, M. (2024). A systematic review of key issues influencing the environmental performance of social housing. *Energy and Buildings*, 319, 114566. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114566>



Zevallos-Ludeña, I. E., Zevallos-Mendoza, I. E., & Zevallos-Loor, M. G. (2022). Características estructurales que brinda una vivienda construida con muros portantes de hormigón armado: Comparación respecto al método tradicional. *Revista Científica INGENIAR*, 5(10 Ed. esp.), 15–33. <https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/99>

Zhang, J., Bai, Z., Ma, J., Qu, S., Tian, J., Wang, S., & Zhang, R. (2025). Predictive analysis of seismic damage to buildings near-surface faults under the influence of multiple factors. *PLOS ONE*, 20(5), e0320930. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320930>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores e iniciales: Wilson Ángel Gutiérrez Rodríguez (WAGR).

1. Conceptualización: (WAGR)
2. Curación de datos: (WAGR)
3. Análisis formal: (WAGR)
4. Adquisición de fondos: (WAGR)
5. Investigación: (WAGR)
6. Metodología: (WAGR)
7. Administración del proyecto: (WAGR)
8. Recursos: (WAGR)
9. Software: (WAGR)
10. Supervisión: (WAGR)
11. Validación: (WAGR)
12. Visualización: (WAGR)
13. Redacción – Borrador original: (WAGR)
14. Redacción – Revisión y edición: (WAGR)