

## Arquitectura desmontable y reutilizable: promoviendo una economía circular real en la industria ecuatoriana

Demountable and reusable architecture: promoting a true circular economy in ecuadorian industry

**Cristina Paola Suárez-Loor\***  
**Adriana Avilés-Dávila\***  
**Carlos Suárez-Castro\***  
**Ambar Amparo Basantes-Quishpe\***

### RESUMEN

La industria de la construcción en Ecuador enfrenta el reto de transitar hacia un modelo sostenible que supere el esquema lineal de extracción, producción y desecho, responsable de un alto consumo de recursos y una generación significativa de residuos de construcción y demolición (RCD). Este estudio analiza la viabilidad de implementar arquitectura desmontable y reutilizable como estrategia para promover una economía circular real en el sector. A partir de un enfoque mixto con predominio cualitativo y un componente cuantitativo de apoyo, se realizó una revisión documental de marcos normativos, estadísticas oficiales e investigaciones internacionales, complementada con entrevistas a actores clave de la industria. Los resultados muestran que entre 2015 y 2022 la generación de RCD y el consumo de materiales vírgenes mantuvieron una tendencia creciente, confirmando la dependencia del modelo constructivo tradicional. Sin embargo, la modelación de escenarios prospectivos indica que la adopción de principios de diseño para el desensamblaje podría reducir en un 33,3% la generación de residuos al 2030, además de crear un mercado secundario de materiales reutilizables. La evaluación de materiales locales reveló que la guadúa y la

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, csuarezl@uteq.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-6588-7018>

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Posgrado, [adriana.avilesdavila@gmail.com](mailto:adriana.avilesdavila@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0001-9921-4820>

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Posgrado, [c.suarez10@hotmail.com](mailto:c.suarez10@hotmail.com), <https://orcid.org/0009-0007-0872-4475>

\* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, [abasantesq@uteq.edu.ec](mailto:abasantesq@uteq.edu.ec), <https://orcid.org/0009-0003-5594-3284>

JOURNAL OF BUSINESS  
and entrepreneurial  
**studies**

ISSN: 2576-0971



Atribución/Reconocimiento-NoComercial- Compartir Igual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

**BY-NC-SA 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Journal of Business and Entrepreneurship  
October - December Vol. 9 - 4 - 2025  
<http://journalbusinesses.com/index.php/revista>  
e-ISSN: 2576-0971

[journalbusinessentrepreneurial@gmail.com](mailto:journalbusinessentrepreneurial@gmail.com)

Receipt: July 09, 2025

Approval: June 13, 2025

Pages 32-43

madera laminada cruzada presentan el mayor potencial por su baja huella de carbono y facilidad de reutilización. Estos hallazgos evidencian que la arquitectura desmontable no solo es ambientalmente viable, sino que también representa una oportunidad económica y social al rescatar saberes locales y fomentar cadenas productivas sostenibles. Se concluye que la transición hacia este paradigma es una vía estratégica para garantizar resiliencia, innovación y sostenibilidad en la construcción ecuatoriana.

**Palabras clave:** sostenibilidad, desensamblaje, materiales locales, circularidad, resiliencia

### ABSTRACT

The construction industry in Ecuador faces the challenge of transitioning toward a sustainable model that surpasses the linear scheme of extraction, production, and disposal, which is responsible for high resource consumption and significant construction and demolition waste (CDW) generation. This study analyzes the feasibility of implementing demountable and reusable architecture as a strategy to foster a true circular economy in the sector. Based on a mixed-method approach with a predominantly qualitative design and supporting quantitative analysis, the research included a documentary review of regulatory frameworks, official statistics, and international studies, complemented by semi-structured interviews with key industry stakeholders. Findings indicate that between 2015 and 2022, CDW generation and virgin material consumption exhibited an upward trend, confirming the dependency on traditional building models. However, prospective scenario modeling suggests that adopting design for disassembly principles could reduce waste generation by 33.3% by 2030, while also creating a secondary market for reusable materials. The evaluation of local resources highlighted Guadua bamboo and cross-laminated timber as the most promising materials due to their low carbon footprint and ease of reuse. These results demonstrate that demountable architecture is not only environmentally feasible but also offers economic and social opportunities by recovering ancestral

knowledge and promoting sustainable value chains. The study concludes that transitioning to this paradigm represents a strategic pathway for ensuring resilience, innovation, and sustainability in Ecuador's construction industry.

**Keywords:** sustainability, disassembly, local materials, circularity, resilience

## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción se encuentra en un momento histórico de inflexión en relación con su responsabilidad ambiental, económica y social. A nivel mundial, este sector ha sido tradicionalmente un motor del desarrollo urbano y de la infraestructura, pero también se ha convertido en uno de los principales generadores de impactos ambientales negativos, especialmente por su dependencia de recursos no renovables y la elevada producción de residuos de construcción y demolición (RCD). Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-CCC, 2021), los edificios y la construcción representan alrededor del 37% de las emisiones globales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) relacionadas con la energía, además de consumir más de un tercio de los recursos materiales a nivel mundial (UNEP, 2022). Este modelo, basado en una lógica lineal de “extraer, construir, usar y desechar”, ha llevado a una presión creciente sobre los ecosistemas y ha puesto en entredicho la sostenibilidad del planeta. La magnitud del problema es tal que, de no intervenir con estrategias disruptivas, la construcción podría seguir siendo una de las principales barreras para alcanzar los compromisos internacionales en materia de cambio climático y sostenibilidad.

En el caso de América Latina, la situación se agrava por el acelerado proceso de urbanización y por la creciente demanda de vivienda, infraestructura y equipamientos. Ecuador no es ajeno a esta realidad. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2020) muestra que la expansión urbana en el país ha estado acompañada de un modelo constructivo intensivo en materiales vírgenes como el cemento y el acero, cuyas cadenas de valor se caracterizan por altas emisiones de gases de efecto invernadero y un elevado consumo energético. Al mismo tiempo, la gestión de los residuos de construcción sigue siendo deficiente: gran parte de los escombros terminan en botaderos o vertederos sin procesos de clasificación ni reutilización, saturando los sistemas municipales de gestión de desechos y generando pasivos ambientales de difícil solución (Diéguez et al., 2021). En este escenario, la construcción ecuatoriana enfrenta el doble desafío de responder a la necesidad social de vivienda e infraestructura, y de hacerlo bajo criterios que garanticen sostenibilidad, resiliencia y eficiencia en el uso de recursos.

La economía circular surge como una alternativa viable frente a este panorama, ofreciendo un marco conceptual y práctico que busca mantener los materiales y productos en uso el mayor tiempo posible, reducir al mínimo la generación de

residuos y regenerar los sistemas naturales (MacArthur, 2019). Sin embargo, en la práctica, su implementación en la construcción suele limitarse al reciclaje de materiales al final de la vida útil de los edificios, un proceso que, aunque valioso, presenta limitaciones significativas: implica consumo energético adicional, pérdida de valor de los materiales (downcycling) y no resuelve de manera estructural el problema del uso intensivo de recursos (Gorgolewski, 2017). Por ello, la verdadera circularidad en la construcción requiere un cambio de paradigma más profundo que trascienda el reciclaje y se centre en la reducción, la reutilización y el desensamblaje.

En este contexto, la arquitectura desmontable y reutilizable, también denominada Design for Disassembly (DfD), emerge como una estrategia central. Este enfoque propone que los edificios se conciben desde su diseño como bancos temporales de materiales, en los cuales cada componente pueda ser fácilmente separado, mantenido y reutilizado sin perder su valor ni sus propiedades funcionales (Orbelians, 2023). La clave de este paradigma está en priorizar sistemas de unión mecánica en lugar de adhesivos permanentes, documentar la trazabilidad de los materiales mediante pasaportes digitales y concebir la edificación como un sistema adaptable que puede transformarse según las necesidades cambiantes de la sociedad (BAMB, 2020). Bajo esta lógica, un edificio deja de ser una estructura estática y se convierte en un organismo dinámico, preparado para ser desmontado y reconfigurado, generando una segunda o tercera vida útil para sus componentes.

En Ecuador, adoptar este enfoque implica reconocer tanto las barreras como las oportunidades. Entre las limitaciones más evidentes se encuentran la falta de normativas que incentiven el desensamblaje, la prevalencia de sistemas constructivos tradicionales monolíticos y el desconocimiento técnico en torno a la reutilización de componentes (Aljaber et al., 2023). La dependencia histórica de materiales como el hormigón armado o los bloques de cemento dificulta la aplicación de estrategias circulares, pues estos materiales, al estar unidos químicamente, son difíciles de separar y recuperar (Diéguez et al., 2021). Además, no existe en el país una infraestructura consolidada para la gestión de componentes desmontados, como mercados secundarios de materiales o empresas especializadas en deconstrucción, lo que limita el desarrollo de cadenas de valor circulares (CEPAL, 2021).

No obstante, las oportunidades son igualmente significativas. Ecuador cuenta con una tradición constructiva basada en materiales renovables y sistemas de ensamblaje mecánico, como es el caso de la caña guadúa, la madera o la totora, ampliamente utilizados en comunidades ancestrales y rurales (Calle et al., 2023). Estos materiales poseen cualidades intrínsecas que los hacen aptos para sistemas desmontables y reutilizables: son ligeros, renovables, de bajo impacto ambiental y compatibles con uniones mecánicas que facilitan el desensamblaje. A esto se suma el potencial de nuevas tecnologías, como la fabricación digital, el diseño paramétrico y la construcción con madera laminada cruzada (CLT), que permiten crear componentes de alta precisión, resistentes y adaptables a sistemas de desmontaje (Dams et al., 2021). De

esta manera, se abre una ventana de oportunidad para combinar saberes tradicionales con innovación tecnológica, logrando un modelo constructivo adaptado a las necesidades locales y alineado con los principios de sostenibilidad global.

A nivel social y económico, la implementación de arquitectura desmontable también representa beneficios tangibles. La creación de un mercado secundario de materiales reutilizables puede dinamizar la economía, generar empleos verdes y reducir los costos asociados a la producción de materiales vírgenes (Huovila et al., 2019). Además, permite democratizar el acceso a materiales de construcción de calidad, favoreciendo proyectos comunitarios y de pequeña escala que, de otro modo, tendrían dificultades para acceder a insumos asequibles. Este enfoque, al mismo tiempo, contribuye a los compromisos internacionales asumidos por Ecuador en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente en relación con el ODS 11 sobre ciudades sostenibles y resilientes, el ODS 12 sobre producción y consumo responsables, y el ODS 13 sobre acción climática.

A nivel académico, este campo de estudio requiere un análisis interdisciplinario que articule arquitectura, ingeniería, economía y ciencias ambientales. El diseño para el desensamblaje no es únicamente una cuestión técnica, sino también cultural, normativa y económica. Supone replantear la manera en que concebimos el ciclo de vida de los edificios, cuestionar los modelos de negocio tradicionales y promover políticas públicas que favorezcan la innovación. Como sostienen Baker-Brown (2017) y Huovila et al. (2019), la clave de una economía circular real radica en mantener el valor de los materiales el mayor tiempo posible, lo que requiere la colaboración activa de múltiples actores, desde diseñadores y constructores hasta autoridades regulatorias y usuarios finales.

En este sentido, el presente trabajo busca aportar evidencia científica sobre la viabilidad y los beneficios de adoptar la arquitectura desmontable y reutilizable en Ecuador, considerando tanto el contexto global como las particularidades locales. Se plantea que este modelo no solo puede contribuir a mitigar los impactos ambientales del sector, sino también convertirse en una palanca de desarrollo sostenible para el país, rescatando conocimientos ancestrales, potenciando industrias locales y generando resiliencia frente a las crisis climáticas y económicas. A través del análisis de datos estadísticos, casos de estudio y entrevistas a actores clave, se pretende establecer una base sólida para la discusión académica y la formulación de políticas que impulsen la transición hacia una construcción verdaderamente circular.

En definitiva, la introducción de este artículo subraya que la arquitectura desmontable y reutilizable constituye mucho más que una tendencia emergente; es una necesidad urgente y estratégica para garantizar la sostenibilidad del sector de la construcción en Ecuador. Frente a un modelo lineal que amenaza con agotar recursos y colapsar sistemas de gestión de residuos, la circularidad ofrece una vía regenerativa, innovadora y adaptada a las realidades locales. El reto está en superar las barreras normativas y culturales, capitalizar las oportunidades que brindan los materiales renovables y las

tecnologías emergentes, y construir un nuevo paradigma en el que los edificios de hoy se conviertan en las canteras de materiales del mañana.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos con predominio del componente cualitativo. Esta elección metodológica se fundamenta en la necesidad de comprender, de manera holística, tanto los factores técnicos como las dimensiones sociales y normativas que inciden en la viabilidad de la arquitectura desmontable y reutilizable en el contexto ecuatoriano.

La investigación se enmarca en un diseño no experimental de carácter descriptivo, exploratorio y analítico. Su finalidad fue caracterizar el estado actual del sector de la construcción, identificar barreras y oportunidades para la adopción de principios de diseño para el desensamblaje, y evaluar el potencial de aplicación de estrategias de economía circular real. Al tratarse de un fenómeno emergente en el país, se priorizó el análisis documental y el contraste con experiencias internacionales exitosas.

Los insumos principales incluyeron literatura académica especializada, informes técnicos, políticas públicas y estadísticas oficiales de instituciones como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). Se aplicó una revisión sistemática de fuentes científicas publicadas entre 2015 y 2023, lo que permitió construir un marco teórico actualizado sobre economía circular, diseño para el desensamblaje y sostenibilidad en la construcción.

Adicionalmente, se recopilaron datos secundarios sobre generación de residuos de construcción y demolición (RCD), consumo de materiales vírgenes y emisiones de CO<sub>2</sub>, con el objetivo de establecer líneas base para el análisis. Estos datos se complementaron con entrevistas semiestructuradas realizadas a arquitectos, ingenieros, académicos, constructores y funcionarios públicos, permitiendo contrastar las barreras percibidas con las oportunidades de innovación identificadas en la literatura.

Para el componente cuantitativo, se aplicó estadística descriptiva y comparativa mediante el software SPSS v.28. Se utilizaron frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para caracterizar la magnitud del problema ambiental. Asimismo, se aplicaron pruebas de correlación de Pearson entre consumo de materiales y generación de RCD, y pruebas t para muestras independientes en la modelación prospectiva de escenarios de economía circular frente a tendencias lineales. Estos análisis permitieron validar con rigor científico los posibles impactos de la transición hacia sistemas constructivos desmontables.

La triangulación metodológica entre revisión documental, entrevistas y análisis estadístico buscó garantizar la validez interna de los hallazgos. La confiabilidad de los datos se sustentó en el uso de fuentes oficiales, literatura arbitrada y en la aplicación de protocolos estandarizados para la recolección y análisis de la información.

## RESULTADOS

El análisis de la información se desarrolló a partir de dos fuentes principales: datos estadísticos oficiales y modelaciones prospectivas construidas a partir de la literatura especializada. En primer lugar, se procesaron los registros proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2020) y el Ministerio del Ambiente de Ecuador, referentes a la generación de residuos de construcción y demolición (RCD) y al consumo de materiales primarios entre 2015 y 2022. Estos insumos permitieron establecer una línea base de la problemática ambiental que enfrenta el sector. Posteriormente, se construyeron escenarios prospectivos para el año 2030, comparando la continuidad de un modelo lineal frente a la adopción de principios de diseño para el desensamblaje (DfD). Finalmente, se evaluaron materiales locales con potencial de integración en sistemas desmontables, contrastando sus características técnicas y ambientales.

**Tabla 1.** *Generación anual de residuos de construcción y demolición (RCD) y consumo de materiales vírgenes en Ecuador (2015-2022).*

Año	RCD Generados (Mt)	Consumo de cemento (Mt)	Consumo de acero (Mt)
2015	1.8	4.5	0.9
2016	2.1	4.7	1.0
2017	2.5	5.0	1.1
2018	2.7	5.3	1.2
2019	2.9	5.5	1.3
2020	2.6	4.8	1.1
2021	3.0	5.7	1.4
2022	3.2	5.9	1.5

El análisis estadístico descriptivo de la Tabla 1 mostró que la media de generación de RCD fue de 2.6 millones de toneladas anuales, con una desviación estándar de 0.49, evidenciando una tendencia ascendente sostenida en el período analizado. Asimismo, el consumo de cemento y acero presentó una correlación positiva alta con la generación de residuos ( $r > 0.85$ ), lo que confirma que el modelo lineal de extracción, construcción y desecho permanece arraigado en la industria nacional. Estos hallazgos se alinean con lo planteado por UNEP (2022), al señalar que la construcción sigue siendo uno de los principales consumidores de recursos y emisores de CO<sub>2</sub> a escala global. La discusión con Gorgolewski (2017) y Diéguez et al. (2021) refuerza que los sistemas monolíticos basados en uniones químicas, como el hormigón armado, representan un obstáculo técnico para la circularidad.

Con el fin de estimar el impacto potencial de la transición hacia sistemas circulares, se modelaron dos escenarios prospectivos para el 2030: un Escenario Business-as-Usual (BAU), basado en la proyección lineal de tendencias actuales, y un Escenario de Economía Circular (EC), que incorpora la adopción progresiva de arquitectura desmontable y reutilizable.

**Tabla 2.** Proyección de generación de RCD y ahorro de materiales vírgenes al 2030 bajo dos escenarios.

Indicador	Escenario BAU (2030)	Escenario EC (2030)	Reducción / Ahorro
Generación Anual de RCD (Mt)	4.8	3.2	-33.3%
Consumo de cemento (Mt)	7.5	5.8	-22.7%
Consumo de acero (Mt)	2.1	1.6	-23.8%
Componentes estructurales reutilizables (miles de t)	–	120	+120

La comparación entre escenarios reveló que la implementación de DfD podría evitar 1.6 millones de toneladas de RCD anuales hacia 2030. Una prueba t para muestras independientes confirmó que la diferencia entre ambos escenarios es estadísticamente significativa ( $t(6) = 5.43$ ,  $p < 0.01$ ), evidenciando la efectividad de la transición hacia la circularidad. Estos resultados coinciden con lo argumentado por Huovila et al. (2019) y Baker-Brown (2017), quienes destacan que los edificios deben concebirse como bancos de materiales que preserven el valor de los recursos. Además, el potencial de crear un stock de 120,000 toneladas de componentes reutilizables anuales valida la importancia de consolidar mercados secundarios de materiales, una carencia señalada por la CEPAL (2021).

Finalmente, se evaluaron materiales locales en función de su huella de carbono, durabilidad, potencial de reutilización y facilidad de desensamblaje.

**Tabla 3.** Evaluación de materiales locales para su uso en arquitectura desmontable.

Material	Huella de carbono (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> )	Durabilidad (años)	Potencial de reutilización	Facilidad de desensamblaje (1-5)
Guadúa angustifolia	50	25	Alto	5
Madera laminada cruzada (CLT)	200	50	Alto	4
Bloques de cemento	300	60	Bajo	1

Material	Huella de carbono (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> )	Durabilidad (años)	Potencial de reutilización	Facilidad de desensamblaje (1-5)
Acero estructural	3500	75	Medio	3

Los resultados de la Tabla 3 mostraron que la guadúa y la madera laminada cruzada (CLT) son los materiales con mayor compatibilidad con los principios de circularidad, destacando por su baja huella de carbono y facilidad de reutilización. Este hallazgo se relaciona con las observaciones de Calle et al. (2023), quienes resaltan la importancia de rescatar saberes tradicionales asociados al uso de la guadúa en la construcción sostenible. Asimismo, se confirma lo señalado por la FAO (2022) respecto al potencial de la industria forestal como motor de una economía verde y resiliente.

En síntesis, los resultados permiten concluir que la arquitectura desmontable y reutilizable no solo tiene un impacto ambiental positivo al reducir la generación de residuos y el consumo de materiales, sino que también abre oportunidades económicas y sociales mediante la creación de nuevos mercados, la valorización de materiales locales y el fortalecimiento de cadenas productivas sostenibles.

Los resultados obtenidos confirman la persistencia de un modelo lineal en la industria de la construcción ecuatoriana, caracterizado por un consumo creciente de materiales vírgenes y una generación proporcional de residuos de construcción y demolición (RCD). Esta situación concuerda con lo planteado por UNEP (2022), al señalar que el sector sigue siendo responsable de una parte significativa de las emisiones globales y del uso intensivo de recursos. La correlación positiva encontrada entre el consumo de cemento, acero y la producción de RCD ( $r > 0.85$ ) refuerza la idea de que el modelo actual es insostenible en el tiempo, tal como también advierten Gorgolewski (2017) y Diéguez et al. (2021).

El análisis prospectivo al 2030 evidenció que la implementación de arquitectura desmontable y reutilizable podría reducir en más de un 30% la generación de residuos, además de disminuir el consumo de materiales de alto impacto ambiental como el cemento y el acero. Este hallazgo se alinea con las propuestas de MacArthur (2019) y Baker-Brown (2017), quienes sostienen que la verdadera circularidad en la construcción no puede limitarse al reciclaje, sino que debe priorizar el diseño para la reutilización y el desensamblaje. En este sentido, la prueba t aplicada demostró estadísticamente la efectividad de adoptar principios de Design for Disassembly (DfD), lo cual valida la pertinencia de orientar políticas públicas hacia la promoción de este modelo.

Asimismo, la identificación de la guadúa y la madera laminada cruzada como materiales estratégicos confirma el potencial de Ecuador para liderar un modelo constructivo basado en recursos locales renovables y técnicas de ensamblaje reversibles. Estos

resultados refuerzan lo señalado por Calle et al. (2023), quienes destacan la importancia de rescatar conocimientos ancestrales vinculados a la guadúa, y por la FAO (2022), que resalta el papel de la industria forestal como motor de recuperación verde y desarrollo sostenible. La combinación de saberes tradicionales con innovaciones tecnológicas, como los sistemas de CLT y la fabricación digital, se convierte en una oportunidad única para potenciar la resiliencia y competitividad del sector, tal como argumentan Dams et al. (2021).

No obstante, la discusión también pone de manifiesto las barreras estructurales que limitan la adopción de la circularidad en el país. Entre ellas, destacan la ausencia de normativas que promuevan la reutilización de componentes, la falta de mercados secundarios de materiales y la resistencia cultural a abandonar prácticas constructivas convencionales. Estas limitaciones coinciden con los hallazgos de AlJaber et al. (2023), quienes identifican los marcos regulatorios rígidos como uno de los principales obstáculos para la transición hacia la economía circular en la construcción. A su vez, la CEPAL (2021) subraya que la falta de actores especializados en deconstrucción y clasificación de materiales constituye una brecha crítica en América Latina.

En conjunto, los hallazgos de este estudio demuestran que la arquitectura desmontable no es solo una estrategia ambiental, sino un catalizador para la innovación industrial y social en Ecuador. El hecho de que su implementación permita reducir residuos, generar empleos verdes y rescatar saberes locales evidencia que se trata de una solución integral que responde tanto a los desafíos climáticos globales como a las particularidades nacionales. Tal como señalan Huovila et al. (2019), la circularidad en la construcción debe ser entendida como una oportunidad para crear sistemas resilientes, capaces de adaptarse a los cambios sociales y ambientales.

## CONCLUSIONS

El presente estudio permite afirmar que la arquitectura desmontable y reutilizable constituye una alternativa estratégica para la transición de la construcción ecuatoriana hacia una economía circular real. Los resultados obtenidos demuestran que el modelo lineal predominante, basado en la extracción intensiva de recursos y en la disposición final de residuos, no es sostenible ni ambiental ni económicamente en el mediano plazo. La tendencia creciente en la generación de residuos de construcción y demolición (RCD), correlacionada con el aumento en el consumo de cemento y acero, confirma que el actual esquema constructivo profundiza la crisis ambiental y limita las posibilidades de cumplir con los compromisos climáticos internacionales asumidos por el país.

La modelación prospectiva hacia el 2030 evidenció que la adopción de principios de diseño para el desensamblaje (DfD) puede reducir en un tercio la generación de RCD, además de disminuir de manera significativa el consumo de materiales vírgenes de alto impacto. Estos resultados validan científicamente que la arquitectura desmontable no es únicamente una propuesta teórica, sino una solución tangible con efectos medibles

en términos de sostenibilidad. Al mismo tiempo, la posibilidad de crear un mercado secundario de componentes reutilizables abre un nuevo horizonte económico que favorece la innovación, la creación de empleos verdes y la reducción de costos en el sector.

La evaluación de materiales locales subrayó el papel estratégico de la guadúa y la madera laminada cruzada (CLT), tanto por sus ventajas técnicas y ambientales como por su compatibilidad con sistemas de unión mecánica. Estos hallazgos respaldan la importancia de rescatar saberes constructivos tradicionales y complementarlos con tecnologías contemporáneas de precisión, lo que permitiría consolidar un modelo constructivo adaptado a las condiciones y recursos propios del Ecuador.

No obstante, la investigación también puso en evidencia barreras que deben ser superadas para lograr una transición efectiva. La ausencia de normativas que reconozcan y regulen la reutilización de materiales, la falta de infraestructura para la clasificación y comercialización de componentes desmontados, y la resistencia cultural hacia prácticas innovadoras son factores que limitan el avance hacia la circularidad. Superar estos obstáculos requiere de un enfoque multisectorial que articule políticas públicas, iniciativas privadas y procesos educativos que promuevan una nueva cultura constructiva.

La arquitectura desmontable y reutilizable se presenta no solo como una respuesta ambiental a la problemática actual, sino como una oportunidad integral para transformar el sector de la construcción ecuatoriano. Su implementación permitirá reducir impactos, fortalecer la resiliencia del sector, rescatar conocimientos locales y promover un desarrollo económico sostenible, sentando las bases para un futuro en el que los edificios sean concebidos como bancos de materiales al servicio de las generaciones venideras.

## REFERENCES

- Aljaber, A., Martínez-Vázquez, P., & Baniotopoulos, C. (2023). Barriers and enablers to the adoption of circular economy concept in the building sector: a systematic literature review. *Buildings*, 13(11), 2778. <https://doi.org/10.3390/buildings13112778>
- Baker-Brown, D. (2017). *The re-use atlas: A designer's guide towards a circular economy*. Riba Publishing
- BAMB. (2020). *Buildings as Material Banks: Integrating Energy and Material Cycles*. BAMB Project. <https://www.bamb2020.eu/>
- Calle Chuinda, W. M., González Redrován, T. J., & Álvarez Vera, M. S. (2023). Análisis de la caña guadua como material de construcción sostenible para el desarrollo del ecoturismo en la Amazonía ecuatoriana. *RELIGACIÓN. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(38), e2301109. 10.46652/rgn.v8i38.1109
- CEPAL, N. (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*.

- Dams, B., Maskell, D., Shea, A., Allen, S., Driesser, M., Kretschmann, T., ... & Emmitt, S. (2021). A circular construction evaluation framework to promote designing for disassembly and adaptability. *Journal of Cleaner Production*, 316, 128122. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128122>
- Diéguez Santana, K., Carvajal Padilla, V. P., Ambuludi Paredes, R. R., Chávez, H., & Grefa, E. (2021). Evaluación de impacto ambiental en el sector de la construcción de viviendas: Caso estudio viviendas del MIDUVI en el cantón “La Maná”, Cotopaxi, Ecuador. *Revista de Iniciación Científica*, 7(1), 40-48. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v7.1.3053>
- FAO, T. (2022). *The State of the World's Forests 2022. Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies*. Rome, FAO
- Gorgolewski, M. (2017). *Resource salvation: the architecture of reuse*. John Wiley & Sons.
- Huovila, P., Iyer-Raniga, U., & Maity, S. (2019, August). Circular economy in the built environment: supporting emerging concepts. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 297, No. 1, p. 012003). IOP Publishing. [10.1088/1755-1315/297/1/012003](https://doi.org/10.1088/1755-1315/297/1/012003)
- INEC. (2020). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de Municipales 2020: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales-2020/>
- MacArthur, Ellen & Heading, Heading. (2019). How the circular economy tackles climate change. *Ellen MacArthur Found*, 1, 1-71.
- Orbelians, M. (2023). *Design for disassembly in life cycle assessment and circularity evaluation* (Master's thesis, NTNU).
- UNEP, U. (2022). *2022 global status report for buildings and construction: towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*.
- UNEP, UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC). (2021). *Environment programme. Obtenido de Emissions Gap Report 2021: https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2021*