**Diseño de edificios convergentes con el Medio Ambiente**

**en el Perú**

***Environmentally Convergent Building Design in Peru***

Condori Yazmin1, Chara Fredy2, Mamani Melody3, Coaquira Luz 4

*aUniversidad Peruana Unión, Facultas de Ingeniería y Arquitectura, EP. de Ingeniería Ambiental*

**Resumen**

El objetivo del presente trabajo de investigación es analizar el diseño de edificios convergentes con el medio ambiente en el Perú, enfocándose en la integración de tecnologías como el diseño biodigital, la inteligencia artificial y certificaciones sostenibles como EDGE. En el desarrollo se identifican barreras importantes como la falta de normativas ambientales claras, escasa conciencia ambiental en el sector construcción, desconocimiento del potencial de los recursos locales, limitada disponibilidad de materiales sostenibles y poca inversión en investigación y formación académica en arquitectura sostenible. Estas limitaciones dificultan la adopción de prácticas responsables y frenan el avance hacia construcciones eficientes y resilientes. Sin embargo, se reconoce que la articulación entre el sector público y privado, junto con la implementación de tecnologías emergentes y políticas de educación ambiental, puede promover edificaciones sostenibles adaptadas a la realidad local. Esto permitirá reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida urbana.

***Palabras clave:*** Diseño biodigital, sostenibilidad, edificaciones verdes, inteligencia artificial, certificación EDGE, arquitectura sostenible.

**Abstract**

The objective of this research paper is to analyze the design of environmentally friendly buildings in Peru, focusing on the integration of technologies such as biodigital design, artificial intelligence, and sustainable certifications such as EDGE. Significant barriers to development are identified, such as the lack of clear environmental regulations, limited environmental awareness in the construction sector, lack of awareness of the potential of local resources, limited availability of sustainable materials, and limited investment in research and academic training in sustainable architecture. These limitations hinder the adoption of responsible practices and hinder progress toward efficient and resilient construction. However, it is recognized that coordination between the public and private sectors, along with the implementation of emerging technologies and environmental education policies, can promote sustainable buildings adapted to local conditions. This will reduce environmental impact and improve urban quality of life.

***Key words:*** Biodigital design, sustainability, green buildings, artificial intelligence, EDGE certification, sustainable architecture.

**Introducción**

El diseño biodigital y la inteligencia artificial (IA) son campos emergentes que presentan un enfoque novedoso y prometedor para desarrollar soluciones innovadoras que contribuyan a la creación de un futuro sostenible (Fraile-Narváez, 2025).

Los sistemas estructurales innovadores son diseños arquitectónicos que, al emplear tecnologías avanzadas como rejillas perimetrales rígidas y marcos de acero, mejoran el rendimiento sísmico y disminuyen notablemente el impacto ambiental en comparación con los sistemas convencionales (Quiroz Ramírez, Terán Gilmore, & Serrano Medrano, 2017).

La iluminación natural consiste en aprovechar de manera estratégica y eficaz la luz del sol para iluminar el interior de los espacios, buscando reducir el impacto ambiental y optimizar la calidad del ambiente construido. En el ámbito del diseño ambiental, se considera un recurso fundamental para bajar el consumo de energía, limitar las emisiones de carbono y promover entornos saludables y confortables para quienes los habitan. Su implementación demanda un análisis detallado (Machaca Gutierrez & Apaza Salgado, 2024).

Las edificaciones verdes son estructuras diseñadas para proteger el medio ambiente, empleando materiales y técnicas que minimizan el uso de energía, agua y otros recursos naturales (Condezo Solano, Erazo Rondinel, Barrozo Bojorquez, Rivera Nalvarte, & García Puclla, 2024).

La mayoría de las edificaciones en Perú no cumplen con los requisitos mínimos establecidos para garantizar la sostenibilidad ambiental, lo que impacta negativamente en el entorno natural.

No se reconoce ni se valora adecuadamente lo local, se perpetúan esquemas extractivos y una dependencia del exterior, lo que restringe las posibilidades de un desarrollo autosuficiente. Esto provoca un ciclo repetitivo en el que las comunidades quedan sin los medios necesarios para potenciar sus propios recursos y capacidades (Eduardo, 2011).

La colaboración entre los sectores público y privado en el ámbito de la construcción sostenible puede generar impactos notables. Entre los resultados destacan una disminución del consumo energético en un 27.6%, una reducción del uso de agua en un 41.2% y una baja del 51.81% en el carbono incorporado en materiales, gracias a la aplicación de certificaciones como EDGE. Estos datos reflejan el gran potencial que tiene una gestión coordinada y enfocada en el uso eficiente de los recursos locales (Condezo Solano, Erazo Rondinel, Barrozo Bojorquez, Rivera Nalvarte, & García Puclla, 2024).

¿Cómo pueden el diseño biodigital y la inteligencia artificial contribuir a mejorar la sostenibilidad y eficiencia de los edificios convergentes con el medio ambiente en el Perú ¿Qué impacto tiene la colaboración público-privada y el uso de certificaciones como EDGE en la promoción y adopción de edificios sostenibles en el contexto peruano?

Analizar las innovaciones y desafíos en el diseño de edificios convergentes con el medio ambiente en el Perú, enfocándose en la integración de tecnologías emergentes como el diseño biodigital y la inteligencia artificial, el uso de sistemas estructurales innovadores, la aplicación eficiente de la iluminación natural, y el papel de la colaboración público-privada junto con certificaciones sostenibles como EDGE, para promover construcciones que reduzcan el impacto ambiental y fomenten un desarrollo urbano sostenible y adaptado a la realidad local.

**Desarrollo**

La falta de normativas específicas o su débil aplicación, representa un obstáculo significativo para el desarrollo de edificios convergentes con el medio ambiente. Estamos de acuerdo lo que menciona Miranda, et al. (2008) El MVCS aún mantiene una política ambiental débil en el sector construcción, con ausencia de normas que promuevan la sostenibilidad. No se exigen evaluaciones de impacto ambiental para grandes proyectos, a diferencia de otros sectores, y persiste la demora en transferir competencias al Senace según la normativa. Además, el sector carece de incentivos que atraigan inversiones o fomenten tecnologías limpias.

Asimismo, la falta de conciencia ambiental en el sector de construcción genera dificulta a la adopción de prácticas sostenibles y la implementación de tecnologías limpias, generando como consecuencia una persistencia en el uso de métodos tradicionales que incrementan el impacto negativo sobre los recursos naturales y limitan el desarrollo de soluciones innovadoras que podrían mejorar la eficiencia energética y la calidad de vida. Según Olivares y Leyva (2023) mencionan de los desafíos ambientales, es necesario que tanto a nivel individual como colectivo se adopten con urgencia comportamientos orientados a la protección del entorno, lo cual requiere fomentar la conciencia ambiental en diversos ámbitos.

Otra de las razones es el desconocimiento del potencial de los recursos locales, muchas veces se subestima el valor de lo que está cerca o se privilegia el uso de recursos externos, percibidos como más modernos o eficientes. Esto puede pasar por la falta de investigación, educación o interés en las capacidades propias de la comunidad. Como consecuencia, las comunidades pierden oportunidades importantes para desarrollar soluciones sostenibles, fortalecer su economía local y preservar su cultura. De acuerdo a Yana (2022) interpreta que el medio ambiente no se limita únicamente a los elementos tradicionales como el aire, el agua o los recursos naturales, sino que también abarca aspectos intangibles, tales como lo cultural y lo artificial. Esta visión ha sido respaldada por el Tribunal Constitucional, el cual, en una de sus sentencias, señala que el ambiente debe concebirse como un sistema compuesto por elementos naturales, sociales, culturales, bióticos y abióticos, que interactúan en un tiempo y espacio específicos, y que afectan tanto la vida física como psicológica de las personas.

De igual manera las limitaciones en la cadena de suministros de materiales sostenibles son limitadas en el Perú, en efecto presenta un obstáculo clave para la integración sistemática de principios de sostenibilidad ambiental en los proyectos arquitectónicos. Por otro lado, De La Hoz y Caraballo (2022) mencionan de la incorporación de criterios sostenibles en toda la cadena de suministro abarca desde la fase de diseño del producto, la selección de materiales y el abastecimiento, hasta los procesos de fabricación, la distribución al consumidor final y la gestión del producto al término de su vida.

Falta de investigación y desarrollo en arquitectura sostenible. La falta de investigación y desarrollo en arquitectura sostenible trae como consecuencia la creación de edificaciones que no responden adecuadamente a los desafíos ambientales actuales. Esto se traduce en construcciones con alto consumo energético, materiales poco eficientes y mayor impacto ambiental. Además, limita la innovación en técnicas constructivas adaptadas al entorno local, lo que frena el avance hacia ciudades más resilientes y sostenibles. Según CIPYCS (2024) menciona de la relevancia de la construcción sostenible y la investigación y desarrollo (I+D) se refleja en diversos ámbitos, como la disminución del impacto ambiental, ya que este tipo de construcción contribuye a reducir el uso de recursos naturales y la producción de residuos.

**La escasa formación académica en diseño sostenible**

Una formación deficiente en diseño sostenible restringe la capacidad de los profesionales para desarrollar propuestas responsables que respondan a las necesidades ambientales y sociales futuras (Victor, 1971).

**Conclusión**

Lograr que los edificios se integren armónicamente con el medio ambiente mediante el diseño de patios sostenibles sigue siendo un desafío. Así mismo la falta de normativas claras, los altos costos de materiales ecológicos, el desconocimiento técnico y la escasa articulación entre sectores limitan su aplicación efectiva. En este contexto, fomentar la educación ambiental, fortalecer las políticas públicas y facilitar el acceso a recursos sostenibles son pasos fundamentales. De esta manera, se podrá avanzar hacia espacios urbanos más responsables, donde los patios no solo sean funcionales, sino también aliados clave en la relación entre arquitectura y medio ambiente.

# **Referencias Bibliográficas**

CIPYCS, C. I. (19 de Marzo de 2024). *La Importancia de la Construcción Sostenible y la Investigación y Desarrollo (I+D)*. Obtenido de https://cipycs.cl/la-importancia-de-la-construccion-sostenible-y-la-investigacion-y-desarrollo-id/

Condezo M., Erazo A., Barrozo L., Rivera C., & García A. (2024). Un análisis del impacto de la certificación EDGE en edificaciones: el caso de Perú. *Revista Hábitat Sustentable, 14*(1), 66–79. Obtenido de https://www.scielo.cl/pdf/hs/v14n1/0719-0700-hs-14-01-66.pdf

De La Hoz Granadillo, E., & Caraballo Arevalos, G. (2022). Barreras en la gestión de la cadena de suministro verde: Una revisión sistemática de la literatura. *Investigación e Innovación en Ingenierías., 10*, 140-159. Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-BarrerasEnLaGestionDeLaCadenaDeSuministroVerde-8491800%20(1).pdf

Eduardo, G. (2011). *Caminos para las transiciones post extractivistas.* Lima.

Fraile-Narváez, M. (2025). Diseño biodigital e inteligencia artificial. procesos y soluciones innovadoras en la arquitecturas contemporanea. *27*(1), 195 - 213. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9953263

Machaca Gutierrez, K. D., & Apaza Salgado, D. P. (2024). *Evalucion de factores limunicos que influyen en la eficiencia Energetica para el diseño de espacios educativos en el campus universitario de la Una Puno.* (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/23654/Machaca\_Kathy\_Apaza\_Dayana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Miranda, L., Neira, E., Torres, R., & Valvidia, R. (2008). La construcción sostenible en el Perú. *economía&sociedad*, 38 - 47. Obtenido de https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/la\_construccion\_sostenible\_en\_el\_peru.pdf

Olivares Sánchez, R. E., & Leyva Aguilar, N. A. (Diciembre de 2023). Bases teóricas de la conciencia ambiental como estrategia para el desarrollo sostenible. *ALFA*, págs. 619 - 629. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/arca/v7n21/a11-619-629.pdf

Quiroz Ramírez, A., Terán Gilmore, A., & Serrano Medrano, M. (2017). Ventajas sismorresistentes y ambientales del sistema de rejillas rígidas DIAGRID para edificios en zonas de alta sismicidad. *Revista Bioética y Ciencia, 23*(2), 76–81. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0185-092X2017000200064&lang=es

Victor, P. (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change.* New York: Academy Chicago Publishers. Obtenido de https://monoskop.org/images/f/f8/Papanek\_Victor\_Design\_for\_the\_Real\_World.pdf

Yana, J. F. (2022). ANÁLISIS DEL DAÑO AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PERUANA: REFLEXIONES A 17 AÑOS DE VIGENCIA DE LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE - 28611. *Revista Electrónic@ de Medio Ambiente*, 85‐96 . Obtenido de https://www.ucm.es/iuca/file/articulo\_6\_m-a\_2022?ver=n