

# Integration of Sustainable Architecture in Ecuador

Ingrid Alvarez <sup>1</sup>, Eli Fuertes <sup>1</sup>, Eduardo Hidalgo <sup>1</sup>, George Medranda <sup>1</sup> and Ana Viejó <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Engineering Science, State Technical University of Quevedo, Quevedo 120301, Ecuador

\* Correspondence: ialvarezc3@uteq.edu.ec

**Abstract:** Sustainable architecture has become an essential response, evolving into a strategy in the face of the alarming issues of ecosystem changes experienced in Ecuador. This article aims to inform about the social and environmental impact that sustainable architecture has on tourist destinations, how this type of architecture influences social aspects, the various renewable materials, and the strategies that help address climate change. In the country, some projects have been proposed in tourist destinations, which seek to promote environmental protection and tourism development. Among the notable projects is a declaration of cultural heritage focusing on vernacular housing in Portoviejo, and an ecological urban regeneration project in Guayaquil. It is evident that sustainable architecture positively contributes to social aspects, improving quality of life and promoting more responsible tourism. Regarding sustainable construction materials, we noticed that in various countries, they opt for the use of local and renewable materials. The analysis provides a clear view of how sustainable architecture is being implemented in tourist locations and highlights the need to consider the interrelationship between social and environmental aspects in the planning of sustainable projects in the country. The research focused on disseminating strategies from different countries to reduce environmental impact, providing information for sustainable practices in architecture and promoting it in Ecuador. Responses were provided to the questions that have been raised, resolving them satisfactorily, highlighting them for use in future research.

**Keywords:** Sustainable architecture, strategies, ecosystem, social impact, environmental impact, tourist destinations, sustainable building materials, strategies.

## 1. Introduction

El Ecuador, es un país megadiverso que se ha convertido en un punto turístico de interés por su biodiversidad, distintivas culturas, gastronomía y arquitectura. La movilización de turistas extranjeros en el país ha aumentado en las ciudades más emblemáticas que cargan consigo la historia de los pueblos ancestrales [1]. Sin embargo, los cambios en el ecosistema se han hecho presentes de manera alarmante. La arquitectura sostenible en destinos turísticos promueve la integración de materiales amigables con el ambiente, considerando el cambio climático [2].

La integración de la arquitectura sostenible se fundamenta en el uso adecuado de los materiales y las condiciones medioambientales. Así mismo como en la planificación, diseño y construcción de estructuras para el turismo asegurando su calidad y la protección de la naturaleza [3].

En el Ecuador, el uso de materiales naturales ha disminuido en los últimos años en sobremedida, y esto sólo ha generado impactos negativos en el medio ambiente como lo es la contaminación, el consumo excesivo de recursos y la generación de residuos [4]. Por ello se ha planteado las siguientes preguntas buscando responder a la problemática y encontrar estrategias que mediante la integración de la arquitectura sostenible aporte a un menor impacto ambiental.

¿En qué países se ha implementado la arquitectura sostenible?

¿Cuál es el impacto social y ambiental de la arquitectura sostenible en destinos turísticos? 45

¿Cómo influye la arquitectura sostenible en aspectos sociales? 46

¿Cuáles son los materiales de construcción sostenible mencionados en la literatura? 47

¿De qué manera se incorporan estrategias arquitectónicas sostenibles para enfrentar los desafíos del cambio climático? 48

Al plantear estas preguntas, la presente investigación tiene como finalidad profundizar el estudio de la integración de la arquitectura sostenible en destinos turísticos y contribuir la literatura existente sobre este tema. Así mismo, dar a conocer diversas estrategias implementadas en distintos países para reducir el impacto ambiental. 49

Entre las revisiones sistemáticas de la literatura se encuentran Torres and Jaramillo y Pérez que presentan soluciones con objetivos similares. Sustentando las investigaciones a través de la recopilación y revisiones sistemáticas, mencionan la importancia de integrar la arquitectura sostenible en las construcciones. Además, la necesidad de una educación para aplicarla junto con el uso de materiales sostenibles, al igual que buscan retomar el uso de materiales tradicionales que favorecen al ecosistema [4,5]. 50

La presente investigación está enfocada en dar a conocer diversas estrategias de construcción sostenible implementadas en distintos países para reducir el impacto ambiental. Siendo que el objetivo es proporcionar información valiosa que guíe hacia prácticas sostenibles en el ámbito arquitectónico y promover un desarrollo respetuoso con el medio ambiente en el Ecuador. 51

## 2. State of the Art/Related Works 52

En este apartado se presentan 4 investigaciones clave del estado de la literatura con la problemática del déficit del uso de materiales de construcción sostenible. 53

En el caso de estudio de Alvear et al.[2] aborda estrategias de arquitectura sostenible con un enfoque en bioclimatismo, específicamente en el contexto ecuatoriano. La investigación trata de cinco casos de estudio, expuestos al juicio de expertos. Presentan estrategias de diseño a ser contempladas en etapa inicial de la concepción de las edificaciones, tales como la captación solar, protección de la lluvia, protección del viento, entre otras. 54

En el artículo de Torres and Jaramillo [4] en el cual contextualizan el déficit del uso de los materiales naturales a lo largo de los años en el Ecuador y analizan la transición hacia una arquitectura sostenible en el Ecuador actual. La investigación tiene por destaque la importancia de la integración una arquitectura contemporánea junto con el uso de materiales naturales. La investigación presenta una grave problemática en el Ecuador que es el déficit de los materiales naturales tales como: madera, toquilla, caña, bambú, entre otros. Presenta propuestas de construcciones con materiales sostenibles como lo es la “Casa de las tejas voladoras” construida en Pífo. 55

Así mismo Pérez [5], analiza el impacto ambiental que generan los edificios y la importancia de la sostenibilidad en la construcción. Aborda la necesidad de una educación para una arquitectura sostenible y la importancia de la integración de la sostenibilidad en los trabajos académicos de arquitectura. 56

En el caso de estudio presentado por Ordóñez et al. [6], analizan el proyecto de regeneración urbana de Guayaquil Ecológico, que promueve la integración social y territorial en el contexto de la visión del Buen Vivir en Ecuador. A pesar de que el proyecto no ha concluido con su objetivo por completo, ha demostrado la importancia de la integración de la arquitectura sostenible en el desarrollo urbano. 57

A pesar de las investigaciones revisadas, ninguna revisión sistemática aborda estrategias para reducir el impacto ambiental que generan la contaminación y la generación de residuos en el Ecuador. En comparación con los estudios revisados en este apartado del estado del arte, se puede observar que la presente investigación no guarda una relación estrecha con los temas abordados por los trabajos anteriores. Aunque estos estudios presentan una variedad de enfoques, ninguno se relaciona directamente con la actual investigación. 58

Teniendo esto en cuenta y aspirando a abordar estas ausencias en el conocimiento al proporcionar un análisis sistemático de la arquitectura sostenible en el Ecuador siguiendo las directrices de Kitchenham [7]

3. Materials and Methods

La presente investigación es de tipo descriptivo, este sistema está diseñado para buscar y recopilar información de artículos de revisión, estudios de casos e investigaciones relevantes.

La presente investigación se desarrolló mediante reuniones de videoconferencias, para diferentes plataformas

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario organizar reuniones de grupo utilizando la plataforma de videollamada Google Meet, el propósito de estas reuniones fue efectuar una revisión bibliográfica y discutir de manera colaborativa las fuentes encontradas.

En la presente investigación se indagó en diferentes bases de datos en la web como: MDPI, Springer, ScienceDirect, Elsevier, Taylor&FrancisOnline y Eidos. Además, se utilizó el motor de búsqueda Google Scholar. Estas herramientas agilizaron el hallazgo de tales investigaciones para este artículo cuyo procedimiento se extrajo la información que sirvió para el hallazgo de los artículos.

La revision de los resúmenes se realizó mediante la lectura de las investigaciones bibliográficas que se asemejan a la presente investigación. En Google Scholar, se ingresó la cadena de búsqueda: Destinos turísticos AND impacto social AND impacto ambiental AND arquitectura sostenibles AND aspectos sociales AND materiales de construcción sostenible AND estrategias AND cambio climático.

La cadena de búsqueda facilitó el hallazgo de los artículos que sirvieron para el presente estudio. Se tuvo en cuenta solamente las investigaciones de la primera página que arrojó Google Scholar, ya que las demás páginas de búsquedas se desviaban del tema o directamente no tenían nada que ver con el tema de la presente investigación. Así mismo en las demás bases de datos que se utilizaron que son: MDPI, Springer, Elsevier, Taylor&FrancisOnline y Eidos. Siendo la excepción ScienceDirect que fue la única base de datos que arrojó más información para la presente investigación con la cadena de búsqueda, siendo que, hasta en páginas posteriores a la primera, se seguía hallando información relevante para el proyecto investigativo actual.

4. Results

Referencias	Tipo	Año	Zona geográfica	Impacto	Aspectos sociales	Materiales	Estrategias para enfrentar el cambio climático	Estudiante
[8]	Artículo	2017	Oporto, Portugal .	La arquitectura era global, pero fracasó por los riesgos ambientales y la	Se define como temas principales de actitudes sustentable	Energía, materiales y recursos locales.	Explorar y revisar cómo las fuerzas complejas e	Ana Kaori Viejó

				sostenibilidad resurge como un nuevo concepto en la conciencia arquitectónica.	s la calidad funcional y arquitectónica y el uso de recursos.		interdependientes pueden actuar en un campo común.	
[9]	Artículo	2017	Norte de Irán	Presenta problemas en aspectos económicos que involucran a la sociedad, también incluyendo a problemas ambientales, sociales y culturales.	Contribuye al bienestar y calidad de vida de las personas que tienen acceso a espacios habitables y saludables.	X	X	Eli Fuertes
[10]	Artículo	2016	Bilbao, España	Los responsables políticos y los desarrolladores turísticos deben entender el comportamiento de movilidad de los visitantes y cómo consume el espacio y los recursos turísticos.	Fomentar la creación de destinos turísticos fomentando la integración social, crear espacios agradables y sostenibles.	X	Se explora los patrones de los experimentos reales basados en el comportamiento del visitante en la ciudad de Bilbao. Se realizó un análisis de la interacción espacial entre los sitios culturales, haciendo uso de una nueva	George Medranda

							metodología basada en tecnologías GPS, análisis de redes y encuestas.	
[11]	Revista	2022	Ghana, un país en desarrollo	X	Falta de conciencia y educación pública sobre las ventajas de la construcción sostenible en Ghana.	X	Implementación de sistema de mejora ambiental y sistemas de gestión de residuos.	Álvarez Campuzano o Ingrid
[12]	Revista	2021	Pomernia	Aumento de desarrollos con relación a una arquitectura más moderna con menos características regionales.	X	X	X	Ana Kaori Macias
[13]	Revista	2023	Pakistán	X	Mejora de infraestructura local, preservación del patrimonio sociocultural e histórico, establecimiento de parques naturales y conservación de la naturaleza y	X	Conservación y restauración de ecosistemas para combatir los peligros climáticos.	Álvarez Campuzano o Ingrid

					biodiversidad.			
[14]	Revista	2010	India	Carga el ecosistema mediante el uso de energía sustancial y otros recursos para su funcionamiento diario.	El ecoturismo, opción de empleo viable y ambientalmente sostenible.	X	La demanda de energía del albergue, debía satisfacerse con fuentes limpias y renovables.	Ana Kaori Macias
[15]	Revista	2023	Parroquia de Pasa, Ambato, Ecuador.	La iluminación natural tiene un impacto significativo en el rendimiento de los edificios	X	Bloques de barro, madera de guadua, bahareque, piedra cangahua, piedra pishilata.	Considerar la luz natural como la artificial, para lograr un equilibrio entre su utilización y la reducción del consumo de energía.	Álvarez Campuzano o Ingrid
[16]	Artículo.	2022.	Reino Unido.	Necesidad de Desarrollo entre humanidad y naturaleza.	Regla de recursos de menor y Mayor consumo.	Ladrillos de adobe.	Estudiar e identificar soluciones para arquitectura y urbanismo sostenibles.	Eduardo Hidalgo.

[17]	Articulo .	2020.	Colombia.	Examinación de tendencias sostenibles.	Prácticas sustentable en economía.	Plásticos, metales, cerámicas y composites.	Incentivar sostenibilidad al sensibilizar la relación en la toma de acciones.	Eduardo Hidalgo.
[18]	Articulo .	2014	las montañas andinas o del Himalaya oriental.	Estas regiones andinas suelen ser muy sísmicas y la vivienda de la zona son vulnerables con menor resistencia mecánica, en especial a los terremotos.	El adobe se utiliza especialmente en regiones donde el transporte de materiales o madera es de un gran costo.	Adobe.	Realizar estudios para caracterizar el comportamiento experimental, numéricamente y hay algunos modelos del método de elementos finitos.	Ana Kaori Viejó
[19]	Artículo	2022	X	Destaca la interrelación dinámica entre ética y la estética, identificando los conceptos claves para lograr una coexistencia entre los humanos y la naturaleza	Se centra en el desarrollo histórico de la arquitectura sostenible	X	El estudio consta de seis capítulos que destacan los importantes giros de desarrollo de la arquitectura orientada	George Medranda

							al medio ambiente.	
[20]	Artículo .	2023.	Zambia, en África.	Reemplazo de la cultura constructiva local.	Población afectada en lo social y económico.	Tierra cruda, Fibras vegetales, madera y bambú.	Realizar mapa de cosecha con conocimiento del clima, recursos y materiales.	Eduardo Hidalgo.
[21]	Artículo .	2022.	México.	Contaminación Ambiental por acciones humanas.	Alcance de bienestar y armonía en la sociedad.	Adobe (tierra y agua)	Concientizar de la situación actual del mundo y del daño ambiental.	Eduardo Hidalgo.
[22]	Artículo	2022	Egipto	Soluciones naturales para aplicaciones prácticas a través de estudio.	Soluciones naturales a problemas humanos.	Piel del edificio para rendimiento técnico.	Reducir el consumo de energía en los edificios.	Eduardo Hidalgo
[23]	Artículo	2023	Diferentes regiones (Europa, Asia)	Explora la adopción de la tecnología en destinos turísticos sostenibles.	Facilitar la interacción entre visitantes y comunidades locales, donde promueva la conciencia cultural y fortalecer la participación comunitaria en la gestión del turismo.	X	Este estudio utiliza un enfoque bibliométrico para evaluar los resultados de la investigación, identificar tendencias y destacar temas claves y redes de colaboración.	George Medranda



[24]	Artículo	2023	Región de Douro	Los edificios que se usan para los turistas implican un consumo extra de energía y recursos naturales, en comparación con los niveles promedios de las comunidades locales.	Tiene un potencial turístico completo para la conservación y desarrollo de la región de Douro.	X	Recopilar información de complejos turísticos así con esta investigación se pretende promover estrategias correctivas para los edificios con una construcción sostenible.	Ana Kaori Macias
[25]	Revista	2023	Orellana, Ecuador	La sostenibilidad se presenta en el estudio de la arquitectura vernácula de Chipre.	Base a la arquitectura local de la comunidad shuar, las viviendas del tipo vernácula responde a su necesidad debido al contexto socioeconómico de los habitantes.	Caña, madera, barro, bambú, paja toquilla, bahareque, entre otros	Busca establecer estrategias bioclimáticas pasivas, que respondan a las necesidades de confort y adaptación al clima.	Eli Fuertes

[26]	Articulo .	2021.	Ciudad de Sulaimaniyah.	Reducción de impacto con eficiencia de energía y recursos.	Construcción de entornos que sean saludables.	Tuberías de agua caliente.	Utilizar tuberías con agua caliente como sustituto de calentadores.	Eduardo Hidalgo
[27]	Artículo	2022	Pueblos turísticos con edificios antiguos .	Mejora y explora el desarrollo de pueblos turísticos con edificios antiguos basando en un modelo de optimización de recursos competitivos.	conservar los edificios antiguos característicos, preservar la identidad cultural y promover la inclusión social al fomentar la participación de los residentes en la economía y la vida social.	X	El estudio de utilizar métodos basados en el aprendizaje para resolver ecuaciones diferenciales parciales no lineales de alta dimensión.	George Medranda
[28]	Articulo .	2020.	Alemanía.	Desafío de un mundo moderno imitando la naturaleza.	Construcción natural en forma humana..	Biomimesis .	Abordar la sostenibilidad, aprendiendo de la experiencia .	Eduardo Hidalgo

[29]	Revista	2016	Chipre. Ubicación geográfica. Continente, Asia y Europa.	Consumo de recursos naturales, generación de desechos y contaminación.	Cambio de materiales locales tradicionales a materiales convencionales..	X	Adobe (ladrillos de barro secados al sol), piedra y madera.	Alvarez Campuzano o Ingrid
[30]	Artículo .	2022	Egipto.	Se desarrolló materiales respetuosos con el medio ambiente.	Se propone evaluación estrategia para nanomateriales para indicar la efectividad en regiones con alta densidad de población.	Nano materiales.	Proponen estrategias para evaluar los nano materiales en la construcción como materiales sostenibles.	Eli Fuertes
[31]	Artículo	2021	Torino, Italia	Menciona un problema inherente a la arquitectura y al urbanismo que se caracteriza por muchas dimensiones diferentes, persiguiendo objetivos heterogéneos y a menudo conflictivos.	X	X	Evalúa la sostenibilidad social, con el fin de apoyar el proceso el proceso de toma de decisiones hacia una arquitectura sostenible. Se aplicó a un caso de estudio sobre un nuevo centro cultural en	George Medranda

							el Politécnico de Torino en Italia.	
[32]	Artículo	2020	Seon-gnam, Corea	X	Sugiere que los atrios en la arquitectura sostenible juegan un papel sustancial en la generación de integración espacial.	Algunos materiales como: acero reciclado, bambú, corcho, celulosa de papel reciclado, hormigón prefabricado, etc.	Sugiere incluir la implantación de la obra, el consumo mínimo de energía y agua, el uso de materiales primas eco-eficientes.	George Medranda
[33]	Artículo	2021	Indonesia	El impacto negativo del uso intensivo de materiales sintéticos ha generado un fenómeno significativo en el reciente desarrollo global.	X	Materiales biodegradables únicos como el Té Kombucha y el café de indonesia.	Este estudio muestra nuevas perspectivas sobre los conceptos de materiales biodegradables para la futura arquitectura sostenible de indonesia.	George Medranda
[34]	Artículo	2022	Colombia.	Se ve en Santiago de Cali que no hay oscilaciones relevantes de temperatura o humedad entre las épocas del año.	Se dan soluciones para tener regeneración urbana en los barrios marginados.	Tablero OSB, Madera, Falso techo textil, Lámina corrugada y de	El ampliar datos de rendimiento o higrotérmico del prototipo AURA 1.0 a un año	Ana Kaori Viejó

						polietileno espumado.	completo, con el modelo de simulación validado.	
[35]	Artículo	2022	X	Explora la gestión de residuos para soluciones de concreto verde	X	Concreto reforzado basado en cemento Portland ordinario (OPC) es uno de los materiales más utilizados en los edificios modernos.	Presenta una revisión concisa de las soluciones verdes para materiales ecológicos en la industria de la construcción que se basa en materiales tratados como residuos.	George Medranda
[36]	Artículo	2020	Turquía.	La arquitectura crea un "recurso curativo" en el medio ambiente y fomentar el bienestar en las personas.	La arquitectura sostenible se considera una contribución a la infraestructura social, cultural y económica de la región.	Madera y otros recursos naturales.	Enfatiza el valor de sostenibilidad en la arquitectura como marco cultural.	Eli Fuertes

[37]	Artículo	2021	Stavanger, Noruega	La emisión de dióxido de carbono cero y el uso de energía renovable en el entorno construido.	X	X	Necesita aliviar los impactos generales en el entorno natural o ecosistema que lo rodea.	George Medranda
[38]	Artículo	2021.	Países europeos.	Combinación de diseño con Aspectos ambientales.	El regreso a la Bauhaus, idea del movimiento Baukultur.	Modulares.	Aumento de uso de energía renovable en sistemas urbanos.	Eduardo Hidalgo
[39]	Revista	2023	Sendang Village, Pacitan	Incrementa los ingresos regionales.	X	Bambú, hojas de coco	La construcción de edificios con materiales sostenibles, no experimentará una escasez de suministro durante el proceso de sustitución	Ana Kaori Viejó
[40]	Revista	2014	Ciudad de Marsella (Francia)	Aborda la escasez de materias primas y la importancia de reducir la producción de desechos en la construcción.	X	X	X	Alvarez Campuzano Ingrid

[41]	Revista	2023	Ciudad de Marrakech, Marruecos.	X	X	Piedra caliza, tierra apisonada	X	Alvarez Campuzano Ingrid
[42]	Artículo	2022	Bucarest y París	Implica desafíos económicos, sociales y ambientales cada vez más complejos.	Se necesita establecer de acuerdo con el ayuntamiento y la prefectura, actividades claras y bien definidas para que las organizaciones puedan influir más eficazmente los esfuerzos para desarrollar el turismo cultural	X	Las estrategias tienen como objetivo orientar el sector hacia un turismo que correlacione el medio ambiente con empleos atractivos. Se debe promover la protección y desarrollo racional, así mismo es necesario implementar la preservación de los objetivos del turismo cultural.	Ana Kaori Viejó

[43]	Artículo	2018	Penglipuran Village, Bali	Coloca el elemento de la naturaleza como concepto básico de su diseño y tiene una forma de sabiduría local de arquitectura sostenible.	Es una región con un buen respeto a las costumbres ancestrales y se esfuerza por mantener el orden bien, organizado y sostenible de la naturaleza y medio ambiente.	X	X	Eli Fuertes
[44]	Revista	2016	X	Proporcionar entornos contruidos que promuevan la salud y el bienestar.	Acceso equitativo a entornos contruidos sostenibles para todas las personas, independientemente de su situación socioeconómica.	Tierra apisonada, madera, paja, cascara de arroz, bambú, y piedra	Seleccionar materiales que sean duraderos, y contengan contenido reciclado.	Alvarez Campuzano o Ingrid
[45]	Revista	2019	Ecuador	Demuestra diferentes construcción arquitectónicas en donde hacen mención del uso de materiales naturales en	Presenta la: “Casa de las tejas voladoras” construida en Pifo, cerca de Quito, donde la	Tierra, madera bambú, piedra, ladrillo, utilizando técnicas como el superado be.	La investigación presenta una estructura llamada: Casa elevada de Olón,	Eli Fuertes



				las estructuras.	prioridad es construir con los materiales disponibles , pero también explorar la creatividad en el diseño mientras se resolvían las necesidades del programa arquitectónico, buscando la sorpresa y los cambios en el espacio.		donde se busca la recuperación de materiales y técnicas vernáculos.	
[46]	Revista	2023	Laweyan, Indonesia	Fortalece la unión comunitaria, la conservación del patrimonio cultura y lograr un entorno sostenible y resiliente.	Educación turística a través de grupos comunitarios.	Madera, algodón <b>orgánico</b> , corcho, <b>Mycelium</b> , bioplástico obtenido de la fermentación del maíz, yuca o caña de azúcar.	Distribución espacial de los asentamientos comunitarios. Promueve un modelo de desarrollo turístico más	Ana Kaori Viejo

							responsable .	
[47]	Revista	2023	Portoviejo, Ecuador	Mediante el uso de materiales como la caña y el bambú, los autores ofrecen una propuesta realmente costeable que facilita el acceso a gente que no tiene suficientes recursos, que pueda tomar la propuesta para hacer de ella su vivienda.	Existen aspectos sociales ya que se trata de la propuesta de una vivienda biosuvernacular que facilita costes baratos en la ciudad de Portoviejo, Ecuador.	Bambú, bahareque, caña, madera, paja toquilla.	Al tratarse de la propuesta de la vivienda biosuvernacular está directamente ligada hacia el uso de materiales sostenibles, que aportan con el medio ambiente.	Eli Fuertes
[48]	Artículo	2021	X	La densidad de la luz solar es baja, se la concentra para aumentar el flujo de calor.	La integración de equipos de energía solar en entornos urbanos presenta desafíos, como incertidumbre debido a la sensibilida	Reflector cilindro parabólico, lentes líquidos.	Aprovechar la luz solar para mayor eficiencia térmica y traer avance en la energía solar comercial.	Eli Fuertes

					d ambiental.			
[49]	Artículo	2023	X	Ecologización de la arquitectura	Ha influido positivamente en aspectos sociales al promover la conciencia ambiental, la participación comunitaria y la equidad en el acceso a espacios saludables y sostenibles.	X	Este estudio introduce los “bolsillos verdes” (espacios verdes 3D) como una tipología distinta de los techos verdes bidimensionales, las paredes y fachadas.	Eli Fuertes
[50]	Artículo	2022.	Alemania y norte de Europa.	Tecnología para reducir el impacto en la tierra.	Desarrollo inmobiliario para reducir efectos destructivos.	Paredes aisladas, Ventanas eléctricas bajas y sistemas de calefacción solar.	Uso de techos verdes para reducir el uso de energía en edificios.	Eduardo Hidalgo.

**¿Qué tipo de destinos turísticos se abordan en el estudio?**

138	<b>Zonas geográficas abordadas en el estudio</b>
139	
Ecuador	4
140	
Demás continentes/países	22
141	

Tabla 2: Tabla de Zonas geográficas

La literatura existente sobre arquitectura sostenible en el Ecuador abarca 4 estudios, a diferencia de otros países donde cuentan con una cantidad de 30 investigaciones.

**¿Cuál es el impacto social y ambiental de la arquitectura sostenibles en destinos turísticos?**

La pregunta planteada en la investigación sobre el impacto social y ambiental de la arquitectura sostenible en destinos turísticos fue analizada y respondida mediante la revisión de diversas fuentes. Se logró responder a la pregunta de acuerdo con algunas de las fuentes leídas y se determinó lo siguiente:

La arquitectura sostenible en los destinos turísticos trae consigo un impacto en la sociedad al considerar las necesidades del ser humano para alcanzar el bienestar y la armonía. De igual manera, fortalece la unión comunitaria para la conservación de patrimonios culturales y lograr un entorno sostenible y resiliente.

El impacto ambiental que genera la arquitectura sostenible en los destinos turísticos trata de reducir la construcción convencional, que se asocia al alto consumo de los recursos naturales y la generación de desechos, que afectan el medio ambiente y por lo consiguiente el lugar donde se activa el turismo. La arquitectura sostenible a su vez carga al ecosistema mediante el uso de energía sustentable y otros recursos para el funcionamiento diario de los destinos turísticos aliviando los impactos generales en el entorno natural que lo rodea.

**¿Cómo influye la arquitectura sostenible en aspectos sociales?**

Al analizar diferentes fuentes, se encontraron datos significativos que destacan el papel de la arquitectura sostenible en aspectos sociales de diversas localidades. Se destaca la creatividad en el diseño, buscando generar cambios en el entorno, lo cual implica un impacto en la interacción social y la experiencia comunitaria. Además, propuestas de desarrollo inmobiliario con la intención de reducir los efectos destructivos, señalando una consideración directa hacia el bienestar social en el ámbito inmobiliario. Estos resultados señalan una relación significativa entre la arquitectura sostenible y el mejoramiento de aspectos sociales, ofreciendo diversos puntos de vista para contribuir de manera positiva al aspecto social de diversas localidades.

**¿Cuáles son algunos de los materiales de construcción sostenible más utilizados?**

175	Material	Tipo de Material
	Tierra	Construcción Natural
176	Madera	Material Renovable
177	Bambú	Material Renovable
	Bahareque	Material Tradicional
178	Ladrillo	Material Sintético
179	Piedra	Material Natural
	Barro	Construcción Natural
180	Fibras vegetales	Material Renovable
181	Adobe	Material Sintético/Natural

Tabla 3: Materiales de construcción sostenible

La tabla presenta una lista de materiales de construcción sostenible, cada material se categoriza según su naturaleza, ya sea renovable, natural o sintético.

¿De qué manera se incorporan estrategias arquitectónicas sostenibles para enfrentar los desafíos del cambio climático?

Durante el análisis de los datos, se identificaron diversas estrategias que se están implementando para optimizar el uso de recursos. En primer lugar, se impulsa la integración de fuentes de energía renovable en áreas urbanas, con un enfoque específico en la reducción del consumo en sectores públicos. Para mejorar la eficiencia energética, se recomienda la innovadora practica de utilizar tuberías que se llenan de agua caliente en invierno, sustituyendo el uso de los calentadores convencionales. La instalación de techos verdes en edificaciones se presenta como una solución para reducir el consumo desmedido de energía, al mismo tiempo que proporciona aislamiento térmico natural.

Estas estrategias buscan no solo optimizar el rendimiento ambiental, sino también fomentar la responsabilidad y eficiencia en el uso de recursos.

5. Discussion

Tras examinar en detalle los resultados obtenidos, se evidencia que la arquitectura sostenible no solo desempeña un papel importante en la minimización del impacto ambiental, sino que también contribuye positivamente a aspectos sociales, mejorando la calidad de vida y promoviendo un turismo más responsable. Respecto a los materiales de construcción sostenible, pudimos notar que en diversos países optan por el uso de materiales locales y renovables.

Este análisis no solo proporciona una visión clara de cómo la arquitectura sostenible se está implementando en los lugares turísticos, sino que también destaca la necesidad de considerar la interrelación entre aspectos sociales y ambientales en la planificación y ejecución de proyectos arquitectónicos sostenibles en el país.

6. Conclusions

La investigación se enfocó en dar a conocer estrategias implementadas en distintos países para reducir el impacto ambiental en el ámbito arquitectónico, proporcionando información valiosa para fomentar practicas sostenibles en el Ecuador. Se presto atención a la selección de materiales apropiados para la construcción sostenible, destacando la importancia de utilizar recursos renovables, naturales o sintéticos. Además, se observó como la arquitectura sostenible en destinos turísticos trae impacto en la sociedad al considerar las necesidades del ser humano.

Es importante tener en cuenta las limitaciones presentadas en la investigación, esto debido a la escasa información del tema propuesto en el Ecuador. Debido a la poca información disponible se optó por abordar estrategias de otros lugares del mundo para realizar el estudio.

Durante el proceso investigativo, se abordaron respuestas a las preguntas que fueron planteadas, resolviéndolas de forma satisfactorias con la información encontrada sobre la sostenibilidad en los destinos turísticos, resaltándola para ser usada en investigaciones futuras.

## References

1. Carrera Bravo, M.A.; Cobeña Macías, E.C.; Ordoñez `Piedra, J.C.; Zambrano, W.S. Estudio Del Patrimonio Cultural y Natural Del Ecuador Desde Un Enfoque Turístico. *Ciencias Sociales y Económicas* **2024**, *8*, 1–12, doi:10.18779/csye.v8i1.693.

2. Alvear Calle, A.; Sánchez, H.; Tapia Abril, E.; Ordoñez Alvarado, G. Agreed Statements of the Workshop-Seminar: “Sustainable Architecture” A Bioclimatic Strategies Approach: The Ecuadorian Case. *Estoa* **2016**, *005*, 133–149, doi:10.18537/est.v005.n009.11. 247–249
3. Sijakovic, M.; Peric, A. Sustainable Architectural Design: Towards Climate Change Mitigation. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research* **2021**, *15*, 385–400, doi:10.1108/ARCH-05-2020-0097. 250–251
4. Torres Paucar, M.; Jaramillo Benavides, A. Transición a La Sostenibilidad de La Arquitectura Ecuatoriana Contemporánea a Través Del Uso de Materiales Naturales. *Eidos* **2019**, 45–53, doi:10.29019/eidos.v14i1.606. 252–253
5. Pérez P., M. Ecoinvolucrate: Alternative for Sustainability in Architecture. *Estoa* **2014**, *003*, 29–35, doi:10.18537/est.v003.n005.04. 254–255
6. Ordóñez, M.F.; Shannon, K.; d’Auria, V. The Materialization of the Buen Vivir and the Rights of Nature: Rhetoric and Realities of Guayaquil Ecológico Urban Regeneration Project. *City, Territory and Architecture* **2022**, *9*, 1, doi:10.1186/s40410-021-00147-w. 256–258
7. Kitchenham, B.; Pearl Brereton, O.; Budgen, D.; Turner, M.; Bailey, J.; Linkman, S. Systematic Literature Reviews in Software Engineering – A Systematic Literature Review. *Inf Softw Technol* **2009**, *51*, 7–15, doi:10.1016/j.infsof.2008.09.009. 259–261
8. Alves, S. The Sustainable Heritage of Vernacular Architecture: The Historic Center of Oporto. *Procedia Environ Sci* **2017**, *38*, 187–195, doi:10.1016/J.PROENV.2017.03.105. 262–263
9. Amiri, N.; Vatandoost, M.M. The Study of the Relationship between Sustainable Architecture and Vernacular Architecture in the North of Iran. *Journal of History Culture and Art Research* **2017**, *6*, 436–450, doi:10.7596/TAKSAD.V6I1.752. 264–266
10. Aranburu, I.; Plaza, B.; Esteban, M. Sustainable Cultural Tourism in Urban Destinations: Does Space Matter? *Sustainability* **2016**, *8*, 699, doi:10.3390/SU8080699. 267–268
11. Ayarkwa, J.; Joe Opoku, D.G.; Antwi-Afari, P.; Man Li, R.Y. Sustainable Building Processes’ Challenges and Strategies: The Relative Important Index Approach. *Clean Eng Technol* **2022**, *7*, 100455, doi:10.1016/J.CLET.2022.100455. 269–271
12. Bal, W.; Czaczyńska-Podolska, M. Assessing Architecture-and-Landscape Integration as a Basis for Evaluating the Impact of Construction Projects on the Cultural Landscape of Tourist Seaside Resorts. *Land* **2021**, *10*, 17, doi:10.3390/LAND10010017. 272–274
13. Baloch, Q.B.; Shah, S.N.; Iqbal, N.; Sheeraz, M.; Asadullah, M.; Mahar, S.; Khan, A.U. Impact of Tourism Development upon Environmental Sustainability: A Suggested Framework for Sustainable Ecotourism. *Environmental Science and Pollution Research* **2023**, *30*, 5917–5930, doi:10.1007/S11356-022-22496-W/TABLES/5. 275–277
14. Bardhan, S.; Ghosh, B.; Hazra, S.; Chatterjee, M. Retrofitting Potential of an Existing Tourist Lodge for Improved Environmental Performance: An Investigation. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* **2010**, *142*, 759–770, doi:10.2495/SW100681. 278–280
15. Bustán-Gaona, D.; Ayala-Chauvin, M.; Buele, J.; Jara-Garzón, P.; Riba-Sanmartí, G. Natural Lighting Performance of Vernacular Architecture, Case Study Oldtown Pasa, Ecuador. *Energy Conversion and Management: X* **2023**, *20*, 100494, doi:10.1016/J.ECMX.2023.100494. 281–283
16. Butt, A.N.; Butt, A.N. Biomimicry and the BREEAM Category of Energy for Sustainable Architecture and Sustainable Urbanism. <https://gsconlinepress.com/journals/gscarr/sites/default/files/GSCARR-2022-0239.pdf> **2022**, *12*, 109–122, doi:10.30574/GSCARR.2022.12.3.0239. 284–286

17. Colorado, H.A.; Velásquez, E.I.G.; Monteiro, S.N. Sustainability of Additive Manufacturing: The Circular Economy of Materials and Environmental Perspectives. *Journal of Materials Research and Technology* **2020**, *9*, 8221–8234, doi:10.1016/J.JMRT.2020.04.062.
18. Daudon, D.; Sieffert, Y.; Albarracín, O.; Libardi, L.G.; Navarta, G. Adobe Construction Modeling by Discrete Element Method: First Methodological Steps. *Procedia Economics and Finance* **2014**, *18*, 247–254, doi:10.1016/S2212-5671(14)00937-X.
19. Daugelaite, A.; Grazuleviciute-Vileniske, I. Retrospective Analysis of Sustainable Architecture: Mind-Mapping Development of Ideas and Expression. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering* **2022**, *30*, 78–92, doi:10.5755/J01.SACE.30.1.29829.
20. De Gregorio, S.; Di Domenico, G.; De Berardinis, P. Sustainable Architecture in Developing Countries: Harvest Map of the Lusaka Territory, Zambia. *Sustainability* **2023**, *Vol. 15*, Page 6710 **2023**, *15*, 6710, doi:10.3390/SU15086710.
21. De Obaldia, M.; Cortes Chavez, F.; Rossa-Sierra, A.; Garcia-Hernandez, M. The Importance of the Adobe Brick for a Sustainable Architecture in Mexico. *Human Factors in Architecture, Sustainable Urban Planning and Infrastructure* **2022**, *58*, doi:10.54941/AHFE1002336.
22. Ebbinghaus, T.; Lang, G.; Scheibel, T.; Hinkelman, K.; Yang, Y.; Zuo, W.; Elsakksa, A.; Marouf, O.; Madkour, M. Biomimetic Approach for Thermal Performance Optimization in Sustainable Architecture. Case Study: Office Buildings in Hot Climate Countries. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* **2022**, *1113*, 012004, doi:10.1088/1755-1315/1113/1/012004.
23. El Archi, Y.; Benbba, B.; Kabil, M.; Dávid, L.D. Digital Technologies for Sustainable Tourism Destinations: State of the Art and Research Agenda. *Administrative Sciences* **2023**, *Vol. 13*, Page 184 **2023**, *13*, 184, doi:10.3390/ADMSCI13080184.
24. Feio, A.; Guedes, M.C. Architecture, Tourism and Sustainable Development for the Douro Region. *Renew Energy* **2013**, *49*, 72–76, doi:10.1016/J.RENENE.2012.01.063.
25. Fernanda Calderón-Maldonado, T.; Oswaldo Venegas-Tomalá, A.; Geovanny Flores-Zavala, A. Estrategias Para La Construcción Sostenible de Viviendas En La Asociación “Shuar Cultural Center” (Ecuador), Adaptadas a Su Entorno Rural. 593 *Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 8, Nº. Extra 1-1, 2023 (Ejemplar dedicado a: Special Edition), págs. 385-403* **2023**, *8*, 385–403, doi:10.33386/593dp.2023.1-1.1684.
26. Haseeb, Q.S.; Al-bayaty, H.; Abdulkarim, A.H. Sustainable Architecture Compatible with Renewable Energy Principles: A Mosque Building as a Case Study. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences* **2021**, *9*, 904–917, doi:10.21533/PEN.V9I2.1944.
27. Jiang, J. The Development of Tourism Towns with Characteristic Ancient Buildings Based on Partial Differential Model of Competitive Resource Optimization. *Math Probl Eng* **2022**, *2022*, doi:10.1155/2022/5127510.
28. Khoja, A.; Waheeb, S. Vernomimicry: Bridging the Gap between Nature and Sustainable Architecture. *J Sustain Dev* **2020**, *13*, p33, doi:10.5539/JSD.V13N1P33.
29. Kolozali, H. Materiality and Architecture: Potential Strategy for Achieving Sustainable Design. *Procedia Environ Sci* **2016**, *34*, 212–221, doi:10.1016/J.PROENV.2016.04.020.
30. Konbr, U.; Mamdouh, H. A Proposed Strategy to Evaluate Nanomaterials in Construction to Boost Sustainable Architecture. *Civil Engineering and Architecture* **2022**, *10*, 3206–3226, doi:10.13189/CEA.2022.100732.
31. Lami, I.M.; Mecca, B. Assessing Social Sustainability for Achieving Sustainable Architecture. *Sustainability (Switzerland)* **2021**, *13*, 1–21, doi:10.3390/su13010142.



32. Lee, J.H. Reinterpreting Sustainable Architecture: What Does It Mean Syntactically? *Sustainability (Switzerland)* **2020**, *12*, doi:10.3390/su12166566. 328  
329
33. Lianto, F.; Husin, D.; Thedyardi, C.; Choandi, M.; Trisno, R. A Retrospective towards a Biodegradable Material Concept for Future Indonesian Sustainable Architecture. *City, Territory and Architecture* **2021**, *8*, doi:10.1186/s40410-021-00142-1. 330  
332
34. López-Escamilla, Á.; Herrera-Limones, R.; León-Rodríguez, Á.L. Evaluation of Environmental Comfort in a Social Housing Prototype with Bioclimatic Double-Skin in a Tropical Climate. *Build Environ* **2022**, *218*, 109119, doi:10.1016/J.BUILDENV.2022.109119. 333  
334  
335
35. Osial, M.; Pregowska, A.; Wilczewski, S.; Urbańska, W.; Giersig, M. Waste Management for Green Concrete Solutions: A Concise Critical Review. *Recycling* **2022**, Vol. 7, Page 37 **2022**, *7*, 37, doi:10.3390/RECYCLING7030037. 336  
337
36. Pragyash Dash, S.; Shetty, D. Cultural Identity in Sustainable Architecture. *International Research Journal on Advanced Science Hub* **2020**, *2*, 155–158, doi:10.47392/IRJASH.2020.81. 338  
339
37. Røstvik, H.N. Sustainable Architecture—What’s Next? *Encyclopedia* **2021**, *1*, 293–313, doi:10.3390/encyclopedia1010025. 340  
341
38. Sadowski, K. Implementation of the New European Bauhaus Principles as a Context for Teaching Sustainable Architecture. *Sustainability* **2021**, Vol. 13, Page 10715 **2021**, *13*, 10715, doi:10.3390/SU131910715. 342  
343
39. Setyowati, M.D.; Kusumawati, A.D. The Application of Sustainable Materials in the Design of a Culinary Center at Klayar Beach, Pacitan. *International Journal of Engineering Technology and Natural Sciences* **2023**, *5*, 67–77, doi:10.46923/IJETS.V5I1.210. 344  
345  
346
40. Sieffert, Y.; Huygen, J.M.; Daudon, D. Sustainable Construction with Repurposed Materials in the Context of a Civil Engineering–Architecture Collaboration. *J Clean Prod* **2014**, *67*, 125–138, doi:10.1016/J.JCLEPRO.2013.12.018. 347  
348
41. Sokar, L.; Brakez, A.; Sobhy, I. A Scientific Process for a Sustainable Architectural Design: A Case Study of a Rural Pavilion in a Hot Semi-Arid Climate. *Journal of Building Engineering* **2023**, *79*, 107816, doi:10.1016/J.JOBE.2023.107816. 349  
350  
351
42. Stoica, G.D.; Andreiana, V.A.; Duica, M.C.; Stefan, M.C.; Susanu, I.O.; Coman, M.D.; Iancu, D. Perspectives for the Development of Sustainable Cultural Tourism. *Sustainability* **2022**, Vol. 14, Page 5678 **2022**, *14*, 5678, doi:10.3390/SU14095678. 352  
353  
354
43. Sudarwani, M.M. THE LOCAL WISDOM FORM OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN PENGLIPURAN VILLAGE. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research* **2018**, *5*, 59–66, doi:10.29121/IJETMR.V5.I3.2018.177. 355  
356  
357
44. Ragheb, A.; El-Shimy, H.; Ragheb, G. Green Architecture: A Concept of Sustainability. *Procedia Soc Behav Sci* **2016**, *216*, 778–787, doi:10.1016/j.sbspro.2015.12.075. 358  
359
45. Torres Paucar, M.; Jaramillo Benavides, A. Transición a La Sostenibilidad de La Arquitectura Ecuatoriana Contemporánea a Través Del Uso de Materiales Naturales. *Eidos* **2019**, 45–53, doi:10.29019/EIDOS.V14I1.606. 360  
361
46. Yuliani, S.; Setyaningsih, W. Green Architecture in Tourism Sustainable Development a Case Study at Laweyan, Indonesia. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* **2023**, doi:10.1080/13467581.2023.2287198. 362  
363
47. Zambrano, R.V.H.; Milanes, C.B.; Montero, O.P.; Mestanza-Ramón, C.; Bolivar, L.O.N.; Loor, D.C.; De Válgaz, R.G.G.F.; Cuker, B. A Sustainable Proposal for a Cultural Heritage Declaration in Ecuador: Vernacular Housing of Portoviejo. *Sustainability* **2023**, Vol. 15, Page 1115 **2023**, *15*, 1115, doi:10.3390/SU15021115. 364  
365  
366
48. Zarrinkafsh, H.; Eslamirad, N.; De Luca, F. Concentrated Solar Power (CSP) for Sustainable Architecture to Supply Domestic Hot Water and Heating Loads of Buildings. *J Phys Conf Ser* **2021**, *2042*, 012110, doi:10.1088/1742-6596/2042/1/012110. 367  
368  
369

- 
49. Zhong, W.; Schroeder, T.; Bekkering, J. Designing with Nature: Advancing Three-Dimensional Green Spaces in Architecture through Frameworks for Biophilic Design and Sustainability. *Frontiers of Architectural Research* **2023**, *12*, 732–753, doi:10.1016/J.FOAR.2023.03.001.
50. Ziaee, S.; Gholampour, Z.; Soleymani, M.; Doraj, P.; Eskandani, O.H.; Kadaei, S. Optimization of Energy in Sustainable Architecture and Green Roofs in Construction: A Review of Challenges and Advantages. *Complexity* **2022**, *2022*, doi:10.1155/2022/8534810.