South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2026; 5:296
doi: 10.56294/la2026296

REVISIÓN

Sunlight as a Fundamental Resource in Bioclimatic and Sustainable Architectural Design

La Luz Solar como Recurso Fundamental en el Diseño Arquitectónico Bioclimático y Sostenible

Ditther Eliel Flores Carita[1], Juan Alberto Almirón Cuentas[1], David Hugo Bernedo-Moreira[1], Rafael Romero-Carazas[2]

[1]Universidad Peruana Unión, Perú.
[2]Universidad Nacional de Moquegua. Moquegua, Perú.

Cite as
Flores Carita DE, Almirón Cuentas JA, Bernedo-Moreira DH, Romero-Carazas R. Sunlight as a Fundamental Resource in Bioclimatic and Sustainable Architectural Design. SAP Land and Architecture. 2026; 5:296. https://doi.org/10.56294/la2026296

Publication History
Submitted: 18-01-2025
Revised: 22-05-2025
Accepted: 01-11-2025
Published: 01-01-2026

Corresponding Author
Ditther Eliel Flores Carita

ABSTRACT

Objective: to describe how bioclimatic architecture and sustainable design intelligently integrate sunlight to promote more energy-efficient buildings and create living spaces that promote human well-being and harmony with the natural environment.
Method: a comprehensive narrative review was conducted by consulting databases such as Archidaily, Google Scholar, Scielo and Journal of Architectural Lighting, using key terms related to the sun and bioclimatic architecture, in publications from 2019 to 2024, and selecting 23 relevant articles after a rigorous filtering process.
Results: the historical and contemporary importance of the sun in architectural design is evidenced, evidencing how diverse cultures have implemented strategies to harness sunlight and photovoltaics. Examples of integration of solar technologies, passive techniques for thermal control, and the inspiring influence of the sun on visionary architects such as Le Corbusier were highlighted.
Conclusion: the sun is not only a practical source for solving energy and environmental challenges, but also an opportunity to design healthier, more sustainable and aesthetically enriching environments. The need for further research on new methodologies and strategies to enhance the efficient use of solar energy in future architecture is pointed out.

Keywords: Architecture; Architectural Design; The Sun; Agent Activ.

RESUMEN

Objetivo: describir cómo la arquitectura bioclimática y el diseño sostenible integran de manera inteligente la luz solar para promover construcciones más eficientes energéticamente y crear espacios habitables que fomenten el bienestar humano y la armonía con el entorno natural.
Método: se realizó una revisión narrativa exhaustiva consultando bases de datos como Archidaily, Google Académico, Scielo y Journal of Architectural Lighting, utilizando términos clave relacionados con el sol y la arquitectura bioclimática, en publicaciones de 2019 a 2024, y seleccionando 23 artículos relevantes tras un riguroso proceso de filtrado.
Resultados: se evidencia la importancia histórica y contemporánea del sol en el diseño arquitectónico, evidenciando cómo diversas culturas han implementado estrategias para aprovechar la luz solar y la energía fotovoltaica. Se destacaron ejemplos de integración de tecnologías solares, técnicas pasivas para el control térmico, y la influencia inspiradora del sol en arquitectos visionarios como Le Corbusier.
Conclusión: el sol no solo es una fuente práctica para resolver desafíos energéticos y ambientales, sino también una oportunidad para diseñar entornos más saludables, sostenibles y estéticamente enriquecedores. Se señala la necesidad de continuar investigando sobre nuevas metodologías y estrategias para potenciar el uso eficiente de la energía solar en la arquitectura futura.

Palabras clave: Arquitectura; Diseño Arquitectónico; El Sol; Agente Activo; Diseño Pasivo; Edificaciones.

© 2026; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el sol ha sido un elemento esencial que ha capturado el interés humano no solo como fuente primaria de luz y energía térmica, sino también como un factor determinante en la configuración de los espacios construidos. Más allá de su función energética, su influencia ha sido objeto de estudio profundo y aplicación práctica en la arquitectura, especialmente en el ámbito bioclimático. En este contexto, el sol se posiciona como un componente clave que condiciona tanto el diseño como el comportamiento ambiental de las edificaciones, modulando parámetros como la iluminación natural, la ganancia térmica y la ventilación.[1]

Según Rosso, la variabilidad diurna y estacional de la radiación solar se convierte en un recurso fundamental dentro del diseño bioclimático, dado que impacta directamente en la percepción espacial y el confort térmico de los usuarios. La correcta orientación y la selección adecuada de materiales con propiedades térmicas específicas permiten optimizar la captación solar en períodos fríos y limitarla en épocas cálidas, lo que contribuye a la eficiencia energética y a la creación de ambientes interiores saludables y confortables. Este enfoque promueve soluciones arquitectónicas que responden activamente a las condiciones climáticas, maximizando el bienestar humano y reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.[2]

En el marco actual, la gestión solar dentro de la arquitectura bioclimática adquiere una relevancia creciente debido a la urgencia global de mitigar el cambio climático y disminuir la huella de carbono en el sector edificatorio. Arquitectos, planificadores urbanos y legisladores están impulsando la incorporación de estrategias solares avanzadas y tecnologías renovables en el diseño y la construcción, apoyados por normativas que incentivan prácticas sostenibles en nuevos desarrollos y rehabilitaciones. No obstante, persisten retos vinculados a la inversión inicial, la disponibilidad tecnológica y la aceptación social de estos métodos. Sin embargo, la transición hacia una arquitectura bioclimática que potencie el aprovechamiento solar para edificaciones más eficientes, confortables y ambientalmente responsables refleja una evolución significativa en la manera de concebir y habitar los entornos construidos.[3]

Este artículo tiene como finalidad describir los estudios acerca de cómo la arquitectura bioclimática y el diseño sostenible integran inteligentemente la luz solar, constituyéndose en pilares fundamentales de la construcción sostenible contemporánea. Se enfatiza que, más allá de la eficiencia energética, la incorporación optimizada de la radiación solar contribuye a generar espacios habitables que fomentan el bienestar humano y la armonía con el entorno natural.

MÉTODO

Se llevó a cabo una revisión narrativa exhaustiva con el objetivo de analizar la literatura científica relacionada, consultando las bases de datos Archidaily, Google Académico, Scielo y Journal of Architectural Lighting. Para optimizar la búsqueda, se emplearon los términos “Sol”, “Bioclima” y “Arquitectura”, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR, lo que permitió precisar y ampliar el alcance de los resultados. El periodo de búsqueda abarcó publicaciones entre 2019 y 2024, considerando documentos en español e inglés. Se excluyeron deliberadamente reportes de caso, entrevistas, cartas al editor y tesis, debido a su menor nivel de evidencia empírica o enfoque específico.

La estrategia inicial generó un total de 15 761 registros, distribuidos en 10 000 provenientes de Google Académico, 5 650 de Archidaily y 111 de Scielo. Después de eliminar 10 742 duplicados, se filtraron 4 210 artículos por no alinearse con el objetivo del estudio y se excluyeron otros 786 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, el corpus seleccionado para el análisis estuvo compuesto por 23 artículos relevantes para la temática.

RESULTADOS

El Sol, una estrella masiva ubicada en el centro de nuestro sistema planetario, emite una radiación electromagnética intensa que abarca desde la luz visible hasta la radiación ultravioleta, siendo esencial para los procesos vitales en la Tierra, tales como la fotosíntesis, el ciclo hidrológico y la regulación climática.[4] A lo largo de la historia, diversas civilizaciones ancestrales, como los egipcios, mayas e incas, incorporaron al Sol como elemento central en el diseño y orientación de sus estructuras monumentales, vinculando la arquitectura con eventos astronómicos relevantes como solsticios y equinoccios, reflejando así sus cosmovisiones y creencias culturales.[5]

Tabla 1. Artículos consultados

Autor	Metodología	Objetivo	Principales resultados
Zalamea-León, Esteban Barragán-Escandón, Antonio	Revisión bibliográfica y análisis cualitativo. Análisis descriptivo y comparativo	Examinar el estado actual de la adopción de tecnologías solares a nivel global, identificar las barreras y desafíos en la implementación de energía solar y proponer recomendaciones para promover una mayor adopción de energía solar como parte de la transición hacia un futuro más sostenible.	Exploración de estrategias de diseño que aprovechen la luz solar y el calor de manera pasiva, así como el uso de tecnologías activas como los paneles solares fotovoltaicos y los sistemas de calefacción solar. Estudios sobre cómo el diseño arquitectónico puede mejorar el confort térmico y visual en los edificios.
Rosso, Francisco Bernal	Investigación aplicada Investigación teórica	Control de iluminación puede mejorar el confort visual y ambiental en los espacios interiores.	Análisis de sistemas de control de iluminación automatizados y basados en tecnología.
Miceli, Adriana	Investigación de campo y estudios de casos	Guía sobre arquitectura sustentable, referencia confiable para profesionales del sector.	Estrategias innovadoras y tecnologías emergentes en el campo de la arquitectura sustentable.

https://doi.org/10.56294/la2026296

Ruiz, María Teresa	Análisis cualitativo	Explora en profundidad el papel del sol como una estrella y su relación con la Tierra y la vida en el planeta.	Descripción detallada de la estructura, la composición y la dinámica del sol como una estrella en el universo
Behling, Sophia Stefan, Behling	Investigación histórica. Análisis de la importancia del sol en el mundo natural	Destaca la importancia del sol como fuente de energía y su influencia en la arquitectura a lo largo de la historia. Se proporciona una visión integral de cómo los edificios han sido diseñados históricamente para aprovechar al máximo la energía solar, y cómo este conocimiento puede aplicarse de manera innovadora en la arquitectura contemporánea.	Se formula propuestas positivas e innovadoras para integrar la arquitectura solar en la construcción de edificios del futuro. Esto incluirá sugerencias para el uso de energías renovables, así como la promoción de una mayor colaboración entre las industrias involucradas en los procesos constructivos para fomentar una mayor conciencia energética.
Meinel, Aden B. Marjorie P. Meinel	Investigación de casos prácticos	Introducción completa a la teoría necesaria para comprender y evaluar con éxito las características y el rendimiento de los sistemas de energía solar. Se proporciona a los lectores los conocimientos y herramientas necesarios para diseñar, implementar y mantener sistemas solares eficientes y sostenibles.	El libro ofrecerá ejemplos y estudios de casos que ilustren la aplicación práctica de los conceptos teóricos discutidos. Esto ayudará a los lectores a visualizar cómo pueden aplicar la teoría en situaciones reales y obtener resultados exitosos en el campo de la energía solar.
Corbusier, Le	Análisis cualitativo.	Proporcionar una crítica profunda y persuasiva hacia la arquitectura académica tradicional, al mismo tiempo que propone un enfoque renovado y moderno para el diseño arquitectónico.Renovación constructiva en la arquitectura.	Propuesta de una nueva visión arquitectónica Emoción en el diseño arquitectónico
Hays, Nathan Badarnah, Lidia Jain, Anuj	Aplicación de métodos biomiméticos y computacionales.	comprender cómo las variaciones morfológicas en las superficies texturizadas pueden afectar el rendimiento térmico y contribuir a la eficiencia de los sistemas de refrigeración pasiva en el entorno construido.	Se identifica y propone principios evolutivos generalizados que pueden servir como un marco fundamental para el diseño de soluciones arquitectónicas innovadoras que utilicen las lecciones aprendidas de la naturaleza.
Lin, Yaolin; Yang, Wei Hao, Xiaoli; Yu, Changxiong	Revisión exhaustiva de estudios experimentales	Resumir los hallazgos de investigación de los trabajos aceptados en esta edición especial, centrándose en el uso de energía renovable y tecnologías de ahorro energético en edificaciones.	Resalta la importancia de la integración de energía renovable en edificaciones para mejorar su desempeño energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
del Real, Patricio Gyger, Helen	selección de expertos en el campo	proporcionar una visión integral de la arquitectura moderna en América Latina, destacando tanto proyectos conocidos como menos reconocidos	se proporciona información crucial sobre estudios de caso clave, lo que permite una comprensión más profunda de la arquitectura latinoamericana y su contexto histórico y cultural.

Los antiguos egipcios demostraron una precisión notable en la alineación solar de sus construcciones, como es el caso del Templo de Abu Simbel, cuya orientación permite que, durante los solsticios de verano e invierno, los rayos solares penetren hasta el santuario interior, evidenciando un conocimiento avanzado de la relación entre arquitectura y fenómeno solar.[6] En paralelo, en Mesopotamia, la configuración espacial y la orientación de edificaciones fueron diseñadas para maximizar la captación de luz natural y calor solar, adaptándose a las condiciones climáticas para garantizar habitabilidad y confort térmico, anticipando principios básicos de la arquitectura bioclimática.[7]

Por su parte, la civilización incaica destacó por su ingeniería adaptativa en contextos de alta montaña, utilizando la radiación solar y la diversidad de microclimas para el desarrollo de terrazas agrícolas y sistemas pasivos de ventilación y calefacción en sus construcciones, como en Machu Picchu, lo que evidencia un profundo entendimiento de la interacción entre arquitectura, medio ambiente y bienestar humano.[8]

En la arquitectura bioclimática contemporánea, la integración eficiente de la energía solar se traduce en estrategias que optimizan la iluminación natural y reducen la dependencia de fuentes artificiales, promoviendo así ambientes interiores saludables y confortables. La orientación adecuada de los espacios, combinada con elementos arquitectónicos como aleros y dispositivos de control solar, permite maximizar la captación de calor en invierno y minimizar el sobrecalentamiento en verano, contribuyendo a la eficiencia energética y a la sostenibilidad de los edificios. Además, la incorporación de tecnologías fotovoltaicas facilita la generación de energía renovable in situ, disminuyendo la huella ambiental y apoyando la mitigación del cambio climático.[9,10]

A nivel global, la energía solar se ha consolidado como un motor de innovación en el diseño arquitectónico y urbano. En Asia, países como China lideran la implementación masiva de tecnologías solares, impulsados por políticas ambientales y demandas urbanas crecientes, integrando sistemas solares en edificaciones e infraestructuras para promover un desarrollo sostenible.[11] En Europa, naciones como Alemania destacan por sus edificios de alta eficiencia energética y su compromiso con las energías renovables, evidenciando un modelo a seguir en la transición energética.[12] En América del Norte, Estados Unidos expande su capacidad solar en diversos sectores, desde residenciales hasta industriales, demostrando el impacto transformador del sol en su matriz energética.[13]

La integración de fuentes renovables, entre ellas la solar, eólica e hidroeléctrica, en el abastecimiento energético de edificaciones, representa una estrategia fundamental para reducir la dependencia de combustibles fósiles y minimizar el impacto ambiental del sector construcción, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad y mitigación del cambio climático.[11]

Históricamente, esta búsqueda de una arquitectura funcional y racional frente a los retos sociales y tecnológicos fue adelantada por visionarios como Le Corbusier, quien en el siglo XX promovió una renovación constructiva fundamentada en la eficiencia, el confort y la ruptura con paradigmas tradicionales, sentando las bases para el desarrollo de una arquitectura moderna sensible al entorno y a las necesidades humanas.[14]

CONCLUSIONES

El sol ha sido una fuente constante de inspiración y estudio para la humanidad, trascendiendo su función básica como generador de luz y calor para convertirse en un elemento fundamental en el desarrollo cultural, científico y tecnológico. En el ámbito de la arquitectura bioclimática, el sol se erige como un actor principal que influye de manera decisiva en el diseño y funcionamiento de los espacios habitables, promoviendo edificaciones eficientes energéticamente, confortables y en armonía con el entorno natural.

El conocimiento profundo sobre el sol, más allá de su aspecto físico y astronómico, resulta imprescindible no solo para comprender su impacto en los sistemas naturales y tecnológicos, sino también para potenciar su aprovechamiento en la arquitectura sostenible. Esta comprensión se refleja en el desarrollo de estrategias que integran la luz solar y otros fenómenos relacionados en el diseño arquitectónico, optimizando la iluminación natural y el control térmico para mejorar el bienestar de los ocupantes y reducir el consumo energético.

Históricamente, la influencia de la industrialización y los avances tecnológicos han marcado un cambio paradigmático en la forma de concebir la vivienda y los espacios públicos, enfatizando la funcionalidad y la eficiencia. No obstante, la dimensión humana y emocional de la arquitectura sigue siendo fundamental, impulsando una visión que combina racionalidad técnica con sensibilidad ambiental y social. En este contexto, la incorporación inteligente de recursos naturales como la energía solar se posiciona como un pilar esencial para una arquitectura moderna, sostenible y responsable.

Las innovaciones tecnológicas en sistemas automatizados de control de iluminación y su integración con fuentes renovables representan un avance significativo hacia edificios más eficientes y saludables. La aplicación práctica de estas tecnologías en proyectos reales ha demostrado beneficios concretos en la optimización del uso de la luz, la reducción del consumo energético y la mejora del confort ambiental.

La planificación y diseño arquitectónico que incorpora energías renovables de manera integral se presentan como una estrategia indispensable para enfrentar los retos actuales de la crisis climática. La investigación continúa profundizando en soluciones que combinan materiales innovadores y sistemas pasivos, encaminados a maximizar el rendimiento térmico y ambiental de las edificaciones. Este enfoque integral es clave para impulsar un futuro donde la arquitectura no solo responda a las necesidades funcionales, sino que también contribuya activamente a la sostenibilidad y resiliencia de nuestras ciudades y comunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zalamea-León E, Barragán-Escandón A. Arquitectura, Sol y Energía. ArchDaily. 2021. Available from: https://www.archdaily.pe/pe/973588/arquitectura-sol-y-energia

2. Rosso FB. Control de la iluminación. Paraninfo; 2019.

3. Miceli A. Arquitectura Sustentable Más que una nueva tendencia, una necesidad. Diseño. 2021.

4. Ruiz MT. El Sol Conviviendo con una Estrella. Debate; 2021.

5. Behling S, Stefan B. Sol Power La Evolución de la Arquitectura Sostenible. Gili; 2002.

6. Polo MÁM. Arte y sociedad del Egipto antiguo. Encuentro Ediciones; 2000.

7. Ibarra-Torres E. El derecho en Mesopotamia. El Derecho En Español. 2020;8(4):25-26. https://doi.org/10.7560/756533

8. Kauffmann Doig F. Machu Picchu: Portento de la arquitectura inca. Lex. 2014;12(13):319. https://doi.org/10.21503/lex.v12i13.48

9. Xiang C, Matusiak BS. Façade Integrated Photovoltaics design for high-rise buildings with balconies, balancing daylight, aesthetic and energy productivity performance. Journal of Building Engineering. 2022;57:104950. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104950

10. Meinel AB, Meinel MP. Aplicaciones de la energía solar. Editorial Reverte; 1982. Available from: https://books.google.com.mx/books?id=pxEjgDdLIaoC

11. Lin Y, Yang W, Hao X, Yu C. Building integrated renewable energy. Energy Exploration and Exploitation. 2021;39(2):603-

607. https://doi.org/10.1177/0144598720952512

12. Perelman A, Barth V, Mandorlo F, Voroshazi E. Critical materials and PV cells interconnection. EPJ Photovoltaics. 2024;15. https://doi.org/10.1051/epjpv/2023034

13. Hays N, Badarnah L, Jain A. Biomimetic design of building facades: an evolutionary-based computational approach inspired by elephant skin for cooling in hot and humid climates. Frontiers in Built Environment. 2024;10:1309621. https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1309621

14. Corbusier L. Precisiones respecto a un estado actual de la arquitectura y del urbanismo. In: Arquitectura, urbanismo, estética, arte. 1978.

FINANCIACIÓN

El autor no recibió financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Ditther Eliel Flores Carita.
Curación de datos: Ditther Eliel Flores Carita.
Análisis formal: Juan Alberto Almirón Cuentas.
Investigación: Ditther Eliel Flores Carita.
Metodología: David Hugo Bernedo-Moreira.
Administración del proyecto: Juan Alberto Almirón Cuentas.
Recursos: Ditther Eliel Flores Carita.
Software: Ditther Eliel Flores Carita.
Supervisión: Juan Alberto Almirón Cuentas.
Validación: David Hugo Bernedo-Moreira.
Visualización: Ditther Eliel Flores Carita.
Redacción – borrador original: Ditther Eliel Flores Carita.
Redacción – revisión y edición: Ditther Eliel Flores Carita.